

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

FELIPE DE ALMEIDA PEREIRA

VITOR ALEXANDRE SURMAS

**ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA E INCERTEZAS DE UM MODELO DE
NEGÓCIO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO EM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL**

PONTA GROSSA

2021

**FELIPE DE ALMEIDA PEREIRA
VITOR ALEXANDRE SURMAS**

**ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA E DE INCERTEZAS DE UM MODELO
DE NEGÓCIO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO EM UM CONDOMÍNIO
RESIDENCIAL**

**Feasibility and Uncertainties Analysis of a Business Model of Photovoltaic
System in a Residential Condominium**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção, do Departamento Acadêmico de Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).



Orientador: Prof. Dr. Cassiano Moro Piekarski.

**PONTA GROSSA
2021**



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

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

	<p style="text-align: center;">Ministério da Educação UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ CÂMPUS PONTA GROSSA Departamento Acadêmico de Engenharia de Produção</p>	
---	--	---

TERMO DE APROVAÇÃO DE TCC

ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA E INCERTEZAS DE UM MODELO DE NEGÓCIO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO EM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL

por

FELIPE DE ALMEIDA PEREIRA
VITOR ALEXANDRE SURMAS

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em 08 de dezembro de 2021 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção. Os candidatos foram arguidos pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Cassiano Moro Piekarski
Prof. Orientador

Prof. Dr. Gerson Ishikawa
Membro titular

Prof. Dr. Daniel Poletto Tesser
Membro titular

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

RESUMO

PEREIRA, Felipe de Almeida; SURMAS, Vitor Alexandre. **Análise de viabilidade econômica da instalação de painéis fotovoltaicos em um condomínio residencial**. 2021. 90 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2021.

A geração de energia a partir de fontes renováveis é um tema que ganha importância com o passar dos anos. Vários países têm procurado realizar uma transição para o uso de fontes renováveis, e a energia solar é uma das que mais recebe investimentos pois diferente de outras fontes, ela não precisa obrigatoriamente da construção de usinas de grande porte e permite a geração distribuída. Novos modelos de negócio estão sendo explorados e carecem de análises de viabilidade econômica e de interpretação sobre incertezas e riscos associados a geração de energia fotovoltaica em diferentes cenários. Nesse sentido, este trabalho objetivou avaliar a viabilidade econômica e incertezas associadas às variáveis de projetos de instalação e oferta de energia fotovoltaica terceirizada em condomínio predial. O estudo realizou a análise de viabilidade através de indicadores como VPL, TIR e Tempo de *Payback* e constatou que pequenas alterações em variáveis do projeto podem causar grandes impactos no seu potencial de retorno. Para análise de incertezas e de risco foi utilizado o *software @Risk v. 8.1*. As análises de sensibilidade e de cenários envolveram as seguintes variáveis: preço da energia, número de troca de condomínios e valor residual dos painéis. Os resultados deste estudo permitiram concluir que os impactos de contratos menores, que envolvem trocas de condomínio podem aumentar o risco do projeto.

Palavras-chave: Painéis Fotovoltaicos. Análise de Risco. Engenharia Econômica. Energia Solar. Modelo de negócio.

ABSTRACT

PEREIRA, Felipe de Almeida; SURMAS, Vitor Alexandre. **Economic Feasibility Analysis of Installation of Photovoltaic System on a Condominium**. 2021. 90 p. Word of Conclusion Course (Graduation in Production Engineering) – Federal Technology University - Paraná. Ponta Grossa, 2021.

The generation of energy from renewable sources is a topic that has gained importance over the years. Several countries have sought to make a transition to the use of renewable sources, and solar energy is one of those that receive the most investments, as unlike other sources, it does not necessarily need the construction of large plants and allows for distributed generation. New business models are being explored and lack economic feasibility analysis and interpretation of uncertainties and risks associated with photovoltaic energy generation in different scenarios. In this sense, this work aimed to evaluate the economic feasibility and uncertainties associated with the variables of installation projects and outsourced photovoltaic energy supply in a condominium building. The study carried out a feasibility analysis using indicators such as NPV, IRR and Payback Time and found that small changes in project variables can have large impacts on its return potential. For uncertainty and risk analysis, @Risk v 8.1. software was used. Sensitivity analyzes involved the following variables: energy price, number of condominium exchanges and residual value of panels. The results of this study allowed us to conclude that the impacts of smaller contracts, which involve condominium exchanges, can increase the project's risk.

Keywords: Photovoltaic Cells. Risk Analysis. Economic Engineering. Solar Energy. Business Model.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - ODS 7, 11 e 12.....	16
Figura 2 - Dispersão da energia solar.....	19
Figura 3 - Corte transversal de uma célula fotovoltaica	21
Figura 4 - Etapas da Metodologia.....	31

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Simulação do Valor da Tarifa de Energia da Copel	47
Gráfico 2 - Simulação do Valor Residual dos Equipamentos	48
Gráfico 3 - Risco de VPL Negativo no Cenário Base	50
Gráfico 4 - Mediana do VPL no Cenário Base	50
Gráfico 5 - Limites Prováveis do VPL no Cenário Base	51
Gráfico 6 - Limites Prováveis da TIR no Cenário Base	52
Gráfico 7 - Limites Prováveis do <i>Payback</i> no Cenário Base	53
Gráfico 8 - Tempo de <i>Payback</i> de acordo com a % Cobrada do Condomínio pela Empresa sobre a Tarifa da Copel e com o Preço Médio de Tarifa.....	55
Gráfico 9 - Risco de VPL Negativo no Cenário 1	57
Gráfico 10 – Limites Prováveis do VPL no Cenário 1	58
Gráfico 11: Limites Prováveis da TIR no Cenário 1	58
Gráfico 12 - Limites Prováveis do <i>Payback</i> do Cenário 1	59
Gráfico 13 – Risco de VPL Negativo no Cenário 2.....	60
Gráfico 14 - Limites Prováveis do VPL no Cenário 2.....	61
Gráfico 15 - Limites Prováveis da TIR no Cenário 2.....	62
Gráfico 16 - Tempo de <i>Payback</i> no Cenário 2.....	62
Gráfico 17 - Risco de VPL Negativo no Cenário 3	63
Gráfico 18 - Limites Prováveis do VPL no Cenário 3.....	64
Gráfico 19 - Limites Prováveis da TIR no Cenário 3.....	65
Gráfico 20 – Tempo de <i>Payback</i> no Cenário 3	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Investimentos Iniciais do Projeto	41
Tabela 2 - Custos Operacionais do Projeto.....	43
Tabela 3 - Impostos incidentes no projeto	44
Tabela 4 - Outros <i>Inputs</i> Fixos	45
Tabela 5 - Geração de Energia Solar por Kit para a localização do projeto	46
Tabela 6 - <i>Inputs</i> com Incertezas.....	47
Tabela 7 - Comparação entre VPL, TIR e Payback dos Cenários	67

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Alternating Current
ABSOLAR	Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica
ACL	Ambiente de Contratação Livre
ACR	Ambiente de Contratação Regulamentado
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
COFINS	Contribuição para Financiamento da Seguridade Social
CSLL	Contribuição Social sobre o Lucro Líquido
CRESESB	Centro de Referência para Energias Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito
DC	Direct Current
DIF	Irradiação Difusa Horizontal
DNI	Irradiação Normal Direta
FC	Fluxo de Caixa
FCA	Fluxo de Caixa Acumulado
FCD	Fluxo de Caixa Descontado
FCDA	Fluxo de Caixa Descontado Acumulado
GHI	Irradiação Global Horizontal
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IPCA	Índice de Preços ao Consumidor Amplo
IRPJ	Imposto de Renda de Pessoa Jurídica
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PIS	Programas de Integração Social e de Formação do Patrimônio do Servidor Público
TIR	Taxa interna de Retorno
TMA	Taxa Mínima de Atratividade
VaR	Value at Risk
VP	Valor Presente
VPL	Valor Presente Líquido
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVO GERAL	14
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
1.3 JUSTIFICATIVA	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1 ENERGIA SOLAR	17
2.1.1 Células Fotovoltaicas	19
2.1.2 Sistemas Fotovoltaicos	21
2.2 ENGENHARIA ECONÔMICA	22
2.2.1 Fluxo de Caixa	24
2.2.2 Taxa de Juros	24
2.2.3 Valor Presente Líquido	25
2.2.4 Payback	26
2.2.5 Taxa Interna de Retorno	26
2.3 GERENCIAMENTO DE RISCO	27
2.4 SIMULAÇÃO	29
3 METODOLOGIA	31
3.1. DESCRIÇÃO DO AMBIENTE DE COLETA DE DADOS	31
3.2. FASE DE LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES	32
3.2.1 Inputs Fixos	33
3.2.1.1 Investimentos	34
3.2.1.2 Custos operacionais	34
3.2.1.4 Outros inputs fixos	34
3.2.1.5 Geração de energia por kit	35
3.2.2 Inputs com incertezas	36
3.3 FASE DE IMPLEMENTAÇÃO	37
3.3.1 Proposição de Cenários	37
3.3.2 Fluxo de Caixa	39
3.3.3 Indicadores Financeiros	39
3.3.4 Simulação no <i>Software @Risk</i>	40
4 RESULTADOS	41

4.1 FASE DE LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES.....	41
4.1.1 Inputs Fixos	41
4.1.1.1 Investimentos.....	41
4.1.1.3 Impostos	44
4.1.1.4 Outros Inputs Fixos.....	44
4.1.1.5 Geração de Energia por Kit	46
4.1.2 Inputs com Incertezas.....	47
4.2 FASE DE IMPLEMENTAÇÃO	49
4.2.1 Cenário Base	49
4.2.2 Proposição de Cenários	54
4.2.1 Cenário 1	57
4.2.2 Cenário 2	60
4.2.3 Cenário 3	63
4.3 COMPARAÇÃO ENTRE OS CENÁRIOS	66
5 CONCLUSÃO.....	69
6 REFERÊNCIAS	70
APÊNDICE A - FLUXO DE CAIXA POSSÍVEL DO CENÁRIO BASE.....	75
APÊNDICE B – FLUXO DE CAIXA POSSÍVEL DO CENÁRIO 1.....	79
APÊNDICE C – FLUXO DE CAIXA POSSÍVEL DO CENÁRIO 2.....	83
APÊNDICE D – FLUXO DE CAIXA POSSÍVEL DO CENÁRIO 3.....	87

1 INTRODUÇÃO

As atividades econômicas relacionadas a produção e consumo sustentáveis estão aumentando ao redor do mundo. O aumento nas atividades econômicas conseqüentemente eleva o consumo de energia, que é um importante “*input*” nos processos produtivos. Entretanto, a demanda de energia elétrica e problemas relacionados à oferta de energia agravam questões como disponibilidade energética, segurança energética e consumo de recursos para a geração de energia elétrica. O potencial de aquecimento global relacionado às formas de geração de energia elétrica, por exemplo, apresenta potenciais efeitos nas temperaturas ao redor do mundo, no derretimento das calotas polares, da elevação do nível dos mares, da seca e da deterioração dos ecossistemas (UZAR, 2020).

A emissão de gases do efeito estufa e a progressiva degradação ambiental se tornaram desafios difíceis e urgentes para o mundo atualmente. As relações econômicas e o alto consumo de combustíveis fósseis fizeram que a emissão de CO₂ atingisse níveis preocupantes. Diante deste cenário, um assunto tem sido destacado pela literatura e pelo mercado é como a emissão de gases de efeito estufa pode ser reduzida. O desenvolvimento de energia renovável é uma estratégia e promove a aplicação de uma agenda voltada para a substituição dos combustíveis fósseis por energias de fontes renováveis, tal como a energia solar (UZAR, 2020).

A energia é um pré-requisito para o desenvolvimento, e sistemas de energia sustentáveis são pré-requisitos para o desenvolvimento sustentável. Ainda que o mundo esteja presenciando um aumento nas últimas décadas de utilização de fontes de energias renováveis e elas estejam alcançando porcentagens de dois dígitos no suprimento energético, muitos países estão apenas em um nível introdutório em termos da penetração de energia renovável (ØSTERGAARD et al., 2020).

Pesquisas realizadas nos últimos anos mostram que a energia solar pode ser utilizada para produzir eletricidade limpa e sustentável baseada na tecnologia fotovoltaica. A energia solar pode ser aplicada em redes de energia para melhoria da qualidade da tensão e a avaliação econômica dos recursos de energia solar pode mostrar viabilidade ambiental e econômica em diferentes sistemas de energia (ØSTERGAARD et al., 2020).

Vale ressaltar as regiões que compõem o chamado Cinturão Solar, como China, Índia, América Latina, Mediterrâneo e Norte da África, onde são obtidos altos

valores de Irradiância Normal Direta (DNI) e Irradiância Horizontal Global (GHI) favorecem a integração de fontes baseadas em energia solar, como sistemas fotovoltaicos. A literatura tem apontado a viabilidade técnica e econômica da energia solar em diversos locais, principalmente para projetos fotovoltaicos cujos avanços tecnológicos associados a incentivos governamentais vêm consolidando esses sistemas como uma das fontes solares mais viáveis (TORRES et al., 2021).

A lucratividade das instalações de sistemas fotovoltaicos cresceu consideravelmente nos últimos anos. A geração de energia fotovoltaica nas construções tem atraído atenção considerável como uma opção economicamente viável para ser instalada em telhados. Devido aos esforços para aumentar a geração de energia renovável, a estrutura dos sistemas energéticos ao redor do mundo que predominantemente centralizada em grandes usinas está se tornando em uma estrutura descentralizada com pequenas unidades geradoras dispersas (FINA et al., 2018).

A energia solar vem sendo a fonte que apresenta o maior incremento de capacidade instalada anualmente no mundo. Isso se explica dados os preços decrescentes verificados nos últimos anos à robustez tecnológica tendo em vista projetos com mais de 30 anos em funcionamento o vasto potencial técnico existente e a não emissão de gases de efeito estufa durante a operação dos parques (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2020).

Essa tendência mundial também se aplica no Brasil. Por sua localização geográfica, o país recebe elevados índices de incidência de radiação solar (comparados a países onde a tecnologia fotovoltaica está mais desenvolvida) e relativamente uniformes no território nacional, o que permite desenvolver projetos solares viáveis em diferentes regiões. Assim, dada a redução de custos considerada, a fonte solar fotovoltaica se apresenta como uma alternativa competitiva no fornecimento de energia, podendo contribuir com os compromissos nacionais de redução de gases de efeito estufa (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2020).

Segundo o Ministério de Minas e Energia (2021), em 2018, o Brasil ocupava o vigésimo lugar mundial na geração solar. Embora a maior parte dos países de fato esteja apresentando um incremento na quantidade de energia solar gerada e o Brasil ainda não esteja ocupando uma posição de destaque, é notável o incremento de aproximadamente 317% na geração solar apresentado pelo Brasil em 2018 quando comparado a 2017.

Após 2018, a geração solar continua se desenvolvendo rapidamente no Brasil, alcançando uma participação cada vez maior na matriz energética. A energia elétrica gerada por todas as fontes totalizou 621 TWh no ano de 2020, correspondendo a uma queda de 0,8% em relação ao ano anterior, com as maiores quedas percentuais na geração térmica a carvão, a gás natural e nuclear. Ao mesmo tempo, ocorreu uma expansão considerável na geração solar em 2020, tendo sido gerados 10,7 TWh de energia solar, valor 61,1% maior do o registrado em 2019. Isso ocasionou o aumento de participação da energia solar na matriz de geração elétrica nacional, alcançando 1,7% de participação (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2021).

O Brasil, embora ainda com relativa pequena capacidade instalada de geração de energia solar, tem buscado superar as barreiras, através de um conjunto de elementos, para inserção da fonte na matriz brasileira. Os avanços alcançados nos últimos anos contemplaram ações oriundas de múltiplos agentes, em diversas esferas, destacando-se a regulatória, tributária, normativa, de pesquisa e desenvolvimento, e de fomento econômico (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2020).

Segundo Torres et al. (2021), a Resolução Normativa 482/2012 da Agência Nacional de Energia Elétrica, focada na regulamentação de sistemas de mini e microgeração distribuída, foi um marco no esforço do Brasil para integrar os sistemas fotovoltaicos em escala nacional que reduziu os custos de implementação e tornou o investimento mais atrativo.

O setor de energia fotovoltaica, que engloba desde usinas solares até empresas de instalação de painéis fotovoltaicos, atraiu 13 bilhões de reais em investimentos no ano de 2020, segundo a ABSOLAR (Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica). A energia solar pode atender a população de diversas formas, através da instalação dos painéis no próprio local de consumo, através da instalação em condomínios onde a energia é compartilhada pelos consumidores, através de instalações remotas, quando o proprietário faz a instalação dos painéis em uma região distante da sua residência e utiliza créditos para descontar a sua conta de energia. Existem também as comunidades solares, onde pessoas físicas ou jurídicas podem se unir para investir, por meio de um consórcio ou cooperativa, em um sistema de geração de energia solar e receberem créditos referentes as suas fatias do investimento. Além dessas, também existem: sistemas *off-grid* (não ligados ao Sistema Interligado Nacional), sistemas voltados ao agronegócio e instalações

voltadas a população de baixa renda. Existem também usinas solares, que produzem energia de forma centralizada, e podem ser comercializadas no ACL (Ambiente de Contratação Livre) ou no ACR (Ambiente de Contratação Regulamentado) (ABSOLAR, 2021).

Ao implementar a geração de energia fotovoltaica em construções, a quantia de eletricidade comprada da distribuidora é reduzida e por isso o custo do consumo de energia elétrica é também reduzido. De um ponto de vista econômico, a implementação de sistemas fotovoltaicos interessa para construções comerciais e de escritório, pois boa correlação entre os períodos de consumo e de radiação solar proporciona um grande potencial de economia. Entretanto, esses sistemas também têm recebido atenção crescente do setor residencial (FINA et al., 2019).

O escopo do presente trabalho se direciona para a geração de energia fotovoltaica no setor residencial, especificamente em um condomínio predial. O projeto avaliado trata-se da instalação de uma central geradora de energia solar fotovoltaica em um condomínio localizado no município de Ponta Grossa/PR que conta com 16 torres de 4 pavimentos e 256 unidades habitacionais. A proposta analisada neste trabalho é um modelo de negócio de entrega da energia elétrica fotovoltaica como serviço. Uma empresa terceira realiza o investimento de infraestrutura do sistema de geração e o condomínio tem a opção de compra em valor menor que o oferecido pela concessionária, para que ela seja utilizada nas áreas comuns do condomínio (guarita, corredores, salão de festas, academia, quadras de esporte etc.).

1.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a viabilidade econômica e incertezas associadas às variáveis de projetos de instalação e oferta de energia fotovoltaica terceirizada em condomínio predial.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1 – Identificar variáveis que compõe o modelo de viabilidade econômica para projetos de geração de energia fotovoltaica;

2 – Definir parâmetros e valores base dentro das variáveis do projeto de viabilidade econômica de instalação e oferta de energia fotovoltaica terceirizada em condomínio predial;

3 – Implementar um modelo de viabilidade econômica para projetos de geração de energia fotovoltaica terceirizada em condomínio predial;

4 – Avaliar incertezas e riscos no modelo de negócio de geração de energia fotovoltaica estudado.

1.3 JUSTIFICATIVA

Assegurar o acesso à energia limpa corresponde ao 7º dentre os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) criados pela Organização das Nações Unidas (ONU) para cumprir com os acordos feitos na Agenda 2030, conforme consta a Figura 1. O presente trabalho alinha-se com o ODS 7 primeiramente por abordar projetos voltados à energia limpa e renovável, e também por propor um estudo de análise econômica capaz de auxiliar a fundamentação decisória para instalação de sistemas fotovoltaicos, de modo a fomentar os investimentos em tais projetos, uma vez que sejam apontados como economicamente viáveis. Sendo assim, há uma contribuição para a meta 7.1 deste ODS, que visa assegurar o acesso com preços acessíveis a energias limpas e para a meta 7.2 que visa aumentar substancialmente a participação de energias renováveis na matriz energética.

Além disso, este trabalho relaciona-se também com algumas metas pertencentes aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 11 e 12, também ilustrados na Figura 1, pois projetos voltados à geração de energia solar contribuem para a meta 11.6 que visa reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades e para a meta 12.2 que visa alcançar gestão sustentável e uso eficiente dos recursos naturais.

Figura 1 - ODS 7, 11 e 12



Fonte: ONU (2015)

As universidades têm um papel fundamental no cumprimento dos ODS, e a relação do presente trabalho com os objetivos e metas propostos pela ONU demonstra sua importância para a sociedade. Embora existam na literatura muitos artigos que tratam na análise de viabilidade econômica da geração de energia solar fotovoltaica, não foram encontrados estudos que demonstrem a avaliação de geração de energia elétrica como serviço por empresa terceira incluindo avaliação de riscos e incertezas.

A Engenharia de Produção é capaz de desempenhar uma função importante ao estudar projetos como esse, pois oferece conceitos para compreender a importância da sustentabilidade, aliando-a com a viabilidade econômica e oferece ferramentas, fundamentadas sobretudo na matemática e na estatística para estruturar e estudar um projeto financeiro, estimar informações incertas, calcular indicadores e interpretar corretamente as informações obtidas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ENERGIA SOLAR

O aproveitamento da energia gerada pelo Sol, tanto como fonte de calor quanto de luz é uma das alternativas energéticas mais promissoras para sustentar o desenvolvimento humano, já que é limpa e inesgotável. Além disso, deve-se lembrar que o Sol é o responsável pela origem de praticamente todas as outras energias da Terra, pois, em última instância, dependem de sua luz e energia provedoras de vida (PINHO e GALDINO, 2014).

A energia solar pode ser aproveitada de duas formas, como energia fototérmica, que consiste na captação da irradiação solar e na conversão direta em calor com o objetivo de aquecer a água utilizando diretamente o calor do sol, sem a necessidade da utilização de outros recursos. Também outra forma de utilização é da energia solar fotovoltaica que consiste na conversão direta da luz em energia elétrica pelo efeito fotovoltaico (PINHO e GALDINO, 2014).

Até o momento, os combustíveis fósseis têm sido a principal fonte de energia, mas sendo não renováveis, estão se esgotando a uma taxa acelerada, o que dificulta o atendimento das necessidades energéticas futuras. Adicionalmente, o uso de combustíveis fósseis combinado ao desmatamento de floresta tem ocasionado um efeito estufa global que produz vários efeitos negativos a todo o planeta. Sendo assim, é urgente que fontes de energias limpas e renováveis passem a ser desenvolvidas e utilizadas para solucionar tais problemas. Neste quadro, a energia solar mostra-se uma excelente alternativa para integrar a matriz energética internacional (PINTO, 2013).

Segundo Pinto (2013), a energia solar proporciona diversas vantagens, e a principal dela é o fato de sua utilização e geração não poluírem o meio ambiente, ao mesmo tempo que a poluição decorrente da fabricação dos equipamentos necessários para a construção dos painéis solares é totalmente controlável. Além disso, as centrais necessitam de manutenção mínima e os painéis solares tornam-se mais potentes e mais baratos dia após dia, melhorando a viabilidade econômica. Outra vantagem da energia solar é a possibilidade de ser instalada em lugares remotos ou de difícil acesso sem demandar enormes investimentos em linhas de produção. A

energia solar também presta grande auxílio em lugares distantes de centros de produção energética, pois geralmente a transmissão de energia a tais lugares acarreta significativas taxas de perda de energia, de modo a utilização da energia solar diminui a demanda por estas outras fontes, evitando perdas.

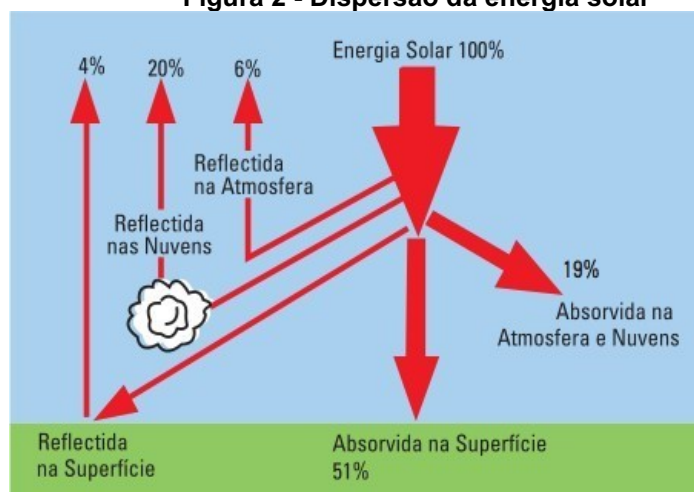
Entretanto, também existem algumas desvantagens na utilização da energia solar, sendo a principal delas a enorme influência das condições climáticas na geração de energia, combinada ao fato de não haver nenhuma produção durante a noite. Assim, devido à inconstância na geração de energia solar, tornam-se necessários meios de armazenamento da energia produzida, ao mesmo tempo que as formas de armazenamento ainda são pouco eficientes quando comparadas a outras fontes, como à energia hidrelétrica (PINTO, 2013).

De acordo com Reis (2017), “as principais tecnologias de utilização direta da energia solar podem ser classificadas como tecnologias de uso da energia solar térmica e tecnologias de uso da radiação solar para gerar energia elétrica”.

A energia térmica do Sol é geralmente utilizada em sistemas voltados ao aquecimento de água, podendo também ser utilizada para a geração de energia elétrica através conjunto de diferentes tecnologias de geração termelétrica, nos denominados sistemas termosolares ou heliotérmicos, embora estas não sejam tecnologias comumente utilizadas. Para geração de energia elétrica, destaca-se a tecnologia fotovoltaica, que efetua a transformação direta da radiação solar em energia elétrica utilizando painéis fotovoltaicos (REIS, 2017).

Para a geração de energia fotovoltaica a radiação solar de maior interesse é a Irradiação Global Horizontal (GHI), que é decomposta em duas outras: a Irradiação Difusa Horizontal (DIF) corresponde a parcela de radiação que chega à superfície dispersa e diminuída por reflexões causadas por poeira, vapor d’água, nuvens e outros fatores; e a Irradiação Normal Direta (DNI) corresponde a parcela de radiação que chega à superfície sem nenhum tipo de reflexão. Portanto, em dias claros a principal radiação é a DNI e em dias nublados a DIF. (TOLMASQUIM et. al., 2012).

Figura 2 - Dispersão da energia solar



Fonte: Greenpro (2004)

Devido à essas dispersões, o valor máximo aproximado de radiação solar que chega à terra é de 1.000 W/m² ao meio-dia, em boas condições climáticas (GREENPRO, 2004).

Outro fator de muita importância para esse estudo é a posição variável da Terra em relação ao sol durante todo o ano que irá determinar a incidência da radiação e a posição dos painéis solares, em relação ao norte e em relação ao plano horizontal. Um posicionamento ideal desses painéis promoverá um aproveitamento do máximo possível de radiação solar, já que estes são fixos e não acompanham o posicionamento solar (TOLMASQUIM et. al., 2012).

2.1.1 Células Fotovoltaicas

A energia fotovoltaica é a conversão direta da radiação solar em eletricidade, em nível atômico, por meio do efeito fotovoltaico. Alguns materiais exibem propriedades capazes de gerar o efeito fotovoltaico que faz com que eles absorvem fótons de luz e liberem elétrons. Quando estes elétrons livres são capturados, é gerada uma corrente elétrica que pode ser utilizada como energia (GREENPRO, 2004).

A conversão de energia solar em energia elétrica foi verificada pela primeira vez por Edmond Becquerel, em 1839 quando constatou uma diferença de potencial nos extremos de uma estrutura de material semicondutor no momento que era exposto a luz. Em 1876 foi montado o primeiro aparato fotovoltaico resultado de

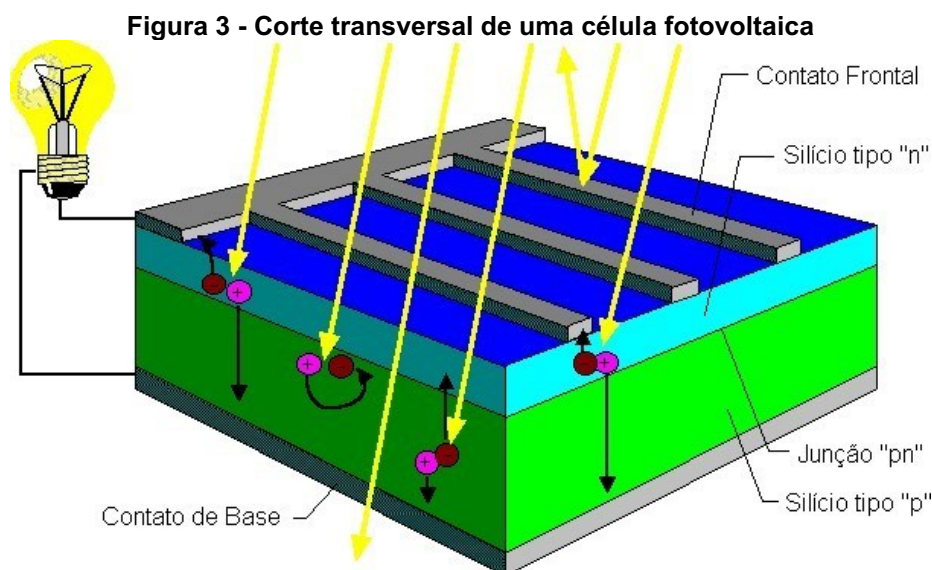
estudos das estruturas no estado sólido, e apenas em 1956 iniciou-se a produção industrial seguindo o desenvolvimento da microeletrônica. (CRESESB, 2006).

O elemento básico dessa tecnologia é a célula solar fotovoltaica ou fotocélula composta por camadas de um material semicondutor capaz de gerar um potencial elétrico (tensão) através de suas camadas quando a célula é incidida por radiação solar. Consequentemente, esse potencial elétrico faz circular corrente elétrica contínua em um circuito externo à célula quando este é fechado (REIS, 2017).

De acordo com Reis (2017), a melhor maneira de entender o funcionamento da célula fotovoltaica é abordar os materiais classificados como semicondutores, os quais, em temperaturas muito baixas, possuem uma banda de valência totalmente preenchida por elétrons e uma banda de condução totalmente vazia. Esses materiais apresentam a possibilidade de fótons excitarem elétrons na faixa da luz visível e com energia superior ao gap do material, de modo que estes passem à banda de condução. Esse efeito fotovoltaico pode ser observado em semicondutores puros, quando acrescido de estrutura apropriada para que os elétrons excitados possam ser coletados, resultando nas células fotovoltaicas.

O efeito fotovoltaico dá-se em materiais da natureza denominados semicondutores que se caracterizam pela presença de bandas de energia onde é permitida a presença de elétrons (banda de valência) e de outra onde totalmente “vazia” (banda de condução) (CRESESB, 2006).

Segundo Reis (2017), historicamente, a grande maioria das células solares fabricadas e comercializadas no mundo são feitas de Silício, material semicondutor e segundo elemento químico mais abundante na crosta terrestre. Para o funcionamento da placa fotovoltaica, o semicondutor, em seu estado puro, se torna eletricamente neutro devido a recombinação de elétrons pelos átomos do elemento do qual é feito. Por isso, para que seja fabricada uma célula fotovoltaica, é necessário que o silício passe por um processo chamado dopagem, que recombina a sua formação original com outros elementos, como o fósforo e o boro, formando uma junção *pn*. Essa recombinação cria duas camadas opostas do semicondutor, uma chamada positiva com falta de elétrons, chamada de Tipo P, e uma negativa com sobra de elétrons, chamada de tipo N. Essas camadas são colocadas juntas dentro da célula, com a negativa na parte de cima e a positiva na parte de baixo, e uma fina grade unindo as duas, como ilustra a Figura 2.



Fonte: CRESESB (2006)

Ao atingirem a célula, os fótons reagem com os átomos de silício dopado e fazem com que os elétrons do lado negativo se desprendam. Esses elétrons não conseguem passar diretamente para o lado positivo, e vice-versa, devido a um campo elétrico gerado nessa área de junção. Assim, o único caminho para eles é através da fina grade que une as camadas e que cria a corrente elétrica que chamamos de energia solar fotovoltaica (CRESESB, 2006).

2.1.2 Sistemas Fotovoltaicos

Segundo Balfour et al. (2013) não existe apenas uma maneira de montar sistemas fotovoltaicos, já que eles podem ser personalizados dependendo das necessidades do local. Ainda assim, apesar das particularidades, os sistemas fotovoltaicos de modo genérico incluem os seguintes componentes:

- Recurso solar — O Sol é a fonte de energia de todos os sistemas fotovoltaicos em nosso sistema solar.
- Células fotovoltaicas — Quando tratadas com impurezas químicas, no processo de dopagem, essas finas seções de material semiconductor reagem à luz solar, criando tensão e corrente.
- Módulo — Os módulos normalmente consistem em várias células ligadas em

série e em paralelo, para fornecer tensões e corrente.

- Painel — O termo painel é utilizado intercaladamente com o termo módulo.
- Matriz — Uma matriz consiste em vários painéis ligados em série e em paralelo, para fornecer tensões e correntes específicas. A matriz normalmente é presa a uma estrutura de montagem.
- Bateria — Uma bateria pode ser definida como um dispositivo de armazenamento de energia elétrica de corrente direta. Até mesmo os sistemas fotovoltaicos conectados à rede de distribuição de energia elétrica frequentemente podem se beneficiar de um sistema de armazenamento em baterias, em que a falta de energia é uma preocupação.
- Inversor — O inversor DC-AC converte a energia de corrente direta (DC) para corrente alternada (AC), para ser utilizada em eletrodomésticos, eletrônicos e outros dispositivos.
- Controlador de carga — Um controlador de carga regula, carrega e mantém a tensão da bateria.
- Carga elétrica — A carga elétrica inclui os eletrodomésticos e outros dispositivos que usam a energia gerada pelo sistema fotovoltaico. As cargas elétricas podem ser DC ou AC. É possível ter os dois tipos de carga elétrica no mesmo sistema fotovoltaico.
- Cabeamento — O cabeamento inclui os fios, também conhecidos como condutores, que conectam os componentes do sistema para produzir circuitos.
- Protetor contra surtos — Um protetor contra surtos é um dispositivo que protege contra choques elétricos provenientes de curtos-circuitos e contra danos decorrentes das flutuações de energia.

2.2 ENGENHARIA ECONÔMICA

Segundo Blank e Tarquin (2008), “fundamentalmente, a engenharia econômica envolve formular, estimar e avaliar os resultados econômicos, quando alternativas para realizar determinado propósito estão disponíveis. Outra maneira de definir engenharia econômica é considerá-la um conjunto de técnicas matemáticas que simplifica a comparação econômica”.

Os conhecimentos em engenharia econômica mostram-se poderosas ferramentas para os engenheiros, principalmente em análises de desempenho, síntese e conclusão em projetos de todas as dimensões. Em outras palavras, a engenharia econômica está no centro de processos de tomada de decisões, que são usualmente atribuições do engenheiro. Tais decisões abrangem os seguintes elementos fundamentais: fluxos de caixa financeiros, tempo e taxas de juros (BLANK; TARQUIN, 2008).

“Decidir é um problema de comparar alternativas e escolher uma, considerada a mais desejável. Se não identificarmos mais de uma alternativa, não há o que decidir - é uma fatalidade” (ERHLICH; MORAES, 2005).

No ambiente corporativo, frequentemente surge a necessidade de tomar decisões a respeito de como melhor investir os fundos financeiros, também chamados de capitais, exigindo uma escolha bem fundamentada, já que a quantidade de capital em geral é restrita. Os engenheiros desempenham um papel importante nas decisões de investimento, utilizando análises, sínteses e esforços de projeto para embasar escolhas mais acertadas. O que é levado em conta, no processo de tomada de decisão, é uma combinação de fatores econômicos e não econômicos (BLANK; TARQUIN, 2008).

De acordo com Blank e Tarquin (2008), é importante entender que as técnicas e os modelos de engenharia econômica apenas auxiliam no processo de tomada de decisão, mas somente as pessoas de carne e osso tomam decisões. Tendo em vista que as técnicas de engenharia econômica afetam aquilo que será feito, seu time-frame diz respeito ao futuro. Portanto, os números usados em análises de engenharia econômica são estimativas que envolvem os três elementos mencionados anteriormente: fluxo de caixa, tempo de ocorrência e taxas de juros.

Devido à forte presença da estimativa em estudos de engenharia econômica, comumente são utilizadas análises de sensibilidade para avaliar como a decisão poderia ser modificada de acordo com estimativas variáveis (BLANK; TARQUIN, 2008).

A engenharia econômica reconhece o valor do dinheiro no tempo, que se refere a um conceito básico em finanças, que aborda elementos vinculados à economia e à contabilidade. O princípio que prevalece é que R\$ 1,00 hoje não possui o mesmo valor que R\$ 1,00 amanhã, ou em qualquer outro período. Na ocorrência de uma pessoa física ou jurídica comercializar mercadorias ou serviços a prazo,

emprestar dinheiro ou efetuar uma aplicação financeira, ela está confiando recursos financeiros a terceiros e não poderá fazer uso deles por um período específico. Assim, a empresa está assumindo riscos, como o de não receber o valor futuro por ocasião de qualquer causa (ALVES; MATTOS; AZEVEDO, 2017).

2.2.1 Fluxo de Caixa

O fluxo de caixa representa uma ferramenta de gestão financeira que realiza projeções futuras de toda entrada e saída de recursos ao longo de um determinado período, apontando, assim, como será o saldo de caixa para o período que foi projetado. Por meio do fluxo de caixa, a empresa pode desenvolver a estrutura gerencial dos resultados, a análise de sensibilidade, realizar os cálculos relativos à rentabilidade, lucratividade, o ponto de equilíbrio e os prazos referentes ao retorno de investimentos (ALVES; MATTOS; AZEVEDO, 2017).

2.2.2 Taxa de Juros

Juros é a manifestação do valor do dinheiro no tempo. Em termos de cálculo, juros é a diferença de valor entre uma quantia de dinheiro no fim e no início de um período. Se a diferença for igual a zero ou negativa, não há juros. Quando os juros pagos ao longo de uma unidade de tempo específica são expressos como porcentagem do valor original, o resultado denomina-se taxa de juros (BLANK; TARQUIN, 2008).

Sendo assim, os juros podem ser definidos como uma recompensa pela abstinência de determinados poupadores, postergam seu consumo e emprestam seus recursos para os que necessitam de empréstimo. Os juros advêm da interação entre a oferta e a demanda de fundos emprestáveis. Seu equilíbrio, acrescido da determinação de risco, determina a taxa de juros de mercado (ALVES; MATTOS; AZEVEDO, 2017).

2.2.3 Valor Presente Líquido

Um montante futuro que é convertido em seu valor atual equivalente tem um valor presente (VP) sempre menor do que o do fluxo de caixa real, pois, para qualquer taxa de juros maior do que zero, todos os valores futuros serão menores do que os valores presentes (BLANK; TARQUIN, 2008).

Valor Presente Líquido (VPL) é o valor que representa, no momento inicial de um projeto, o somatório de todos os fluxos de caixa futuro de um projeto, levando em conta uma taxa mínima de atratividade (VANUCCI, 2013). Ou seja, todos os valores futuros são trazidos para o presente.

Para poder dar avanço ao método do VPL, é necessário entender o conceito de taxa mínima de atratividade (TMA) previamente citado. A taxa mínima de atratividade de um investimento consiste em de retorno razoável que torne conveniente ao investidor optar por determinado projeto de investimento. A TMA sempre é mais alta que o retorno de um investimento seguro (ALVES; MATTOS; AZEVEDO, 2017).

Para calcular o Valor Presente Líquido, encontraremos a diferença entre o somatório dos valores presente em caixa em cada período do projeto e o valor do investimento inicial, conforme mostra a Fórmula (1) (ASSAF NETO, 2020).

$$VPN = \left[\sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+K)^t} \right] - \left[I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{I_t}{(1+K)^t} \right] \quad (1)$$

Onde:

- VPN = Valor Presente Líquido.
- n = Número de períodos.
- FC = Fluxo de caixa.
- K = taxa mínima de atratividade.

- t = período de tempo.
- I_0 = Investimento inicial.
- I_t = Investimento no período t .

Se o resultado do VPL for maior do que zero, significa que o investimento trará retorno econômico, ou seja, as entradas trazidas para o presente serão maiores que as saídas de caixa. Portanto, a taxa de retorno será maior que a TMA. Sendo assim, o projeto pode ser aceito, pois mostra uma geração de riqueza líquida positiva (ALVES; MATTOS; AZEVEDO, 2017).

2.2.4 Payback

O termo *payback* é referente a quantidade de tempo, ou quantidade de períodos, que um projeto que demorará para retornar o valor dispendido nele retorne por meio dos benefícios ao caixa. Existem duas abordagens, o *payback* médio e o efetivo. O *payback* médio é a soma dos retornos de cada um dos períodos dividido pelo número total de períodos. E o efetivo, ao invés de considerar a média dos retornos, desconta os valores de retorno começando pelo primeiro período até que se pague o valor do investimento inicial (ASSAF NETO, 2020).

O método de *payback* que leva em conta a ação dos juros sobre o capital é chamado de *payback* descontado, e é chamado de nominal quando não leva isso em consideração. Mesmo assim, ambos os métodos procuram mostrar a demora que o projeto terá para retornar o investimento (VANUCCI, 2013).

2.2.5 Taxa Interna de Retorno

O método da Taxa Interna de Retorno (TIR) permite calcular a remuneração do investimento em termos percentuais. O valor da TIR significará o percentual exato de remuneração que o investimento oferece. Em termos práticos, a TIR é o valor da taxa de juros que igualaria receitas e despesas na data zero, transformando

o valor atual do investimento em zero. Portanto, essa taxa reflete o percentual de ganho que o investimento oferece ao investidor. Portanto, se a TIR for maior do que a TMA, o investimento deve ser realizado; caso contrário, deve ser rejeitado (ALVES; MATTOS; AZEVEDO, 2017).

Segundo Alves, Mattos e Azevedo (2017), a TIR é calculada através da fórmula contida na Fórmula (2):

$$TIR = \left[\left(\frac{VF}{VP} \right)^{\frac{n_1}{n_2}} - 1 \right] * 100 \quad (2)$$

Onde:

- TIR = Taxa Interna de Retorno.
- VP = valor presente.
- VF = valor futuro.
- n_1 = período do investimento.
- n_2 = período no qual a taxa de juros informada é expressa.

2.3 GERENCIAMENTO DE RISCO

O cuidado com o risco tem origem na indústria financeira, que na década de 80 decidiu olhar com maior cautela os riscos em que os bancos estavam se expondo sem quantificá-los em seus balanços. Mais tarde, tendo ocorrido os desastres financeiros no início da década de 90, o colapso da empresa Enron por volta do ano 2000 com um esquema de manipulação de balanços, bem como a crise de 2008, esses eventos culminaram na publicação da ISO 31000 nos Estados Unidos, em 2009 (FRAPORTI, 2018).

Risco pode ser descrito como a incerteza em relação ao resultado de um esforço, podendo apresentar um efeito negativo, quando chamamos de ameaça, ou positivo quando chamamos de oportunidade. Também pode se dizer que risco é um evento que ainda não ocorreu, mas que se ocorrer tem chances de afetar o desenrolar de um projeto (CALÔBA, 2018).

Marta define risco como eventos inesperados que afetam o projeto de alguma maneira caso ocorram, aqueles que afetam as bases de um projeto são os que impactam diretamente os seus objetivos. A empresa deve haver uma forma da equipe do projeto identificar, analisar e agir em cima dos riscos, existindo formas quantitativas e qualitativas para analisar os riscos. Os riscos ainda podem ser classificados como: externos (itens regulatórios, ambientais, governamentais etc.), internos (tempo, custo, inexperiência, materiais etc.) e técnicos (especificações técnicas e requisitos de produto) (ROCHA, 2018).

Ao abordar o tema de gerenciamento de riscos, empresas não estão somente preocupadas com os possíveis fracassos que os riscos oferecem, mas também com o potencial estratégico que lidar com esse tema proporciona. Na verdade, dentro de grandes organizações, o gerenciamento de risco é parte fundamental do planejamento estratégico (FRAPORTI, 2018).

Considerando risco como a possibilidade de ocorrência de algo que impactará os resultados de uma empresa ou projeto, devemos levar em consideração dois fatores ao estimar o nível desse risco, são eles: impacto e probabilidade. Ou seja, determinamos o nível do risco através do quanto ele pode afetar os objetivos do projeto e a chance de ele ocorrer (FRAPORTI, 2018).

Fraporti (2018) define o gerenciamento de riscos como um processo de identificação, avaliação, administração e controle de possíveis eventos, a fim de fornecer certo nível de certeza em relação aos alcances dos objetivos da organização. Ele ainda complementa que o processo de gerenciamento de riscos caminha junto com o planejamento estratégico, e que esse processo de identificação de eventos que possam afetar os objetivos da empresa deve ser contínuo e bem estruturado. O autor ainda cita que o gerenciamento de riscos é uma maneira sistemática de enfrentar as incertezas a fim de aumentar a probabilidade de atingir os objetivos (FRAPORTI, 2018).

A gestão de risco segue princípios descritos na norma ISO 31000, a norma deixa claro que essa gestão deve criar valor para empresa, amenizando ameaças e potencializando oportunidades. Essa gestão deve disponibilizar das melhores informações e mais atualizadas, e estar presente em cada momento de tomada de decisão da empresa ou projeto (CALÔBA, 2018).

2.4 SIMULAÇÃO

Avaliar um projeto que se desenvolverá no futuro requer imaginar este futuro e como representar esta visão. São chamadas de previsões as percepções sobre eventos futuros baseadas em mais do que simples projeções (EHLICH, MORAES, 2011). A avaliação de projetos pode ser facilitada pela modelagem de projetos, que consiste em representar a realidade de forma simplificada, e pela simulação, que permite testar o comportamento do modelo sob inúmeras situações e condições (GREGÓRIO; LOZADA, 2018).

Simular significa reproduzir o funcionamento de um sistema, com o auxílio de um modelo que permite o teste de algumas hipóteses sobre o comportamento futuro de variáveis controladas. As conclusões são usadas então para melhorar o desempenho do sistema em estudo (SILVA, 2017).

O processo de simulação mais utilizado na Engenharia Econômica requer a geração rápida e eficiente de muitos números aleatórios (EHLICH, MORAES, 2011). A simulação em sistemas que incorporam elementos aleatórios é denominada Simulação Estocástica ou de Monte Carlo, e na prática é viabilizada com o uso de computadores devido à grande massa de dados a ser processada (SILVA, 2017).

A obtenção dos números aleatórios se dá por meio de um gerador de números aleatórios (GNA). Os valores podem ser obtidos por meio de processo aleatório direto do computador, de funções específicas (algoritmos) ou por meio de tabelas, sorteios, entre outros (GREGÓRIO; LOZADA, 2018).

O gerador de números aleatórios mais simples é constituído de uma gaiola em forma de globo, dentro da qual estão bolinhas com números. Dentro do globo, existem 100 bolinhas numeradas de 00 a 99 que serão sorteadas com reposição. Existe um gerador onde todos os 100 números sempre têm a mesma probabilidade de serem sorteados. Neste caso tem-se um gerador, para valores discretos de 00 a 99, com distribuição uniforme. Entretanto, em muitos modelos, deseja-se que os números aleatórios sigam uma distribuição normal, triangular etc. (EHLICH, MORAES, 2011).

A partir da geração de números aleatórios repetitivamente, a simulação é feita até que se tenha segurança quanto ao comportamento da variável decisória. O resultado gerado por cada repetição é armazenado. Após todas as iterações, os

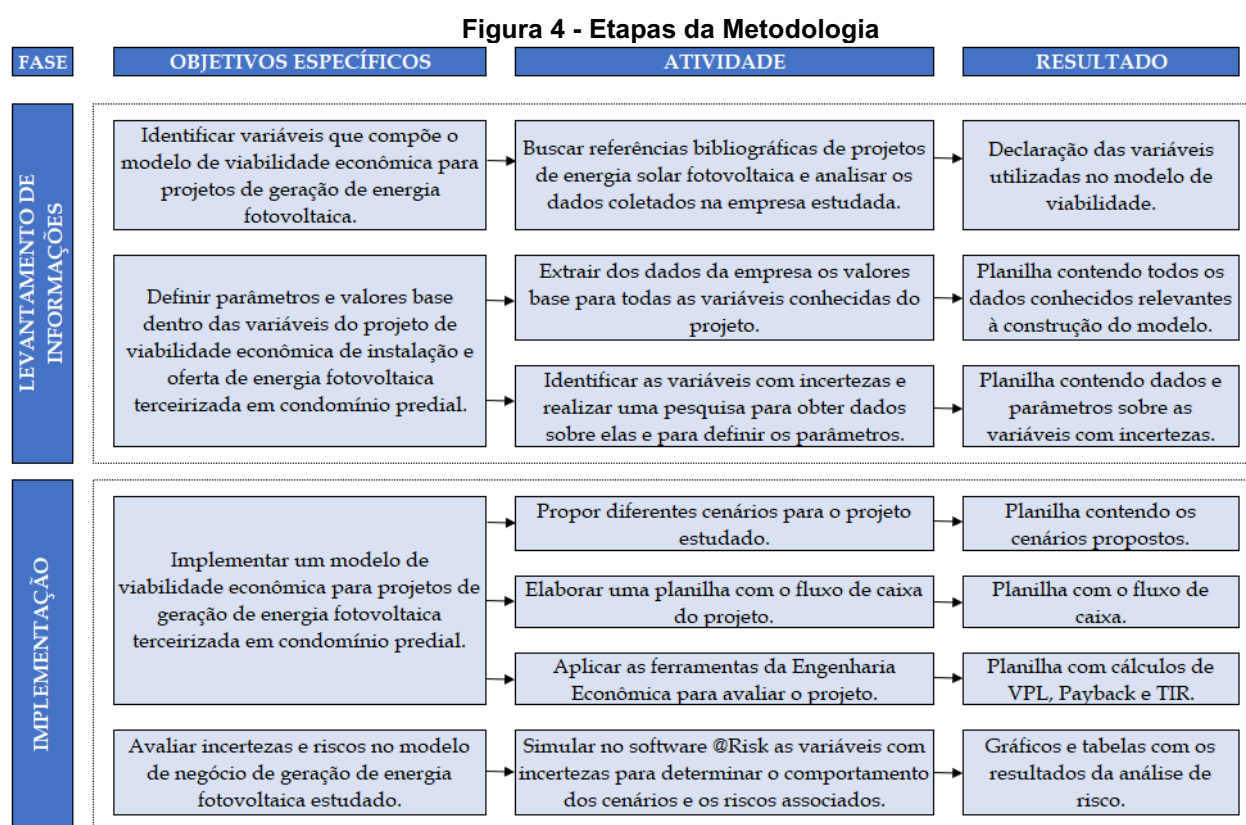
resultados gerados são transformados em uma distribuição de frequência que permite o cálculo de medidas estatísticas como média, desvio padrão e amplitude. Ainda, o analista de simulação pode projetar cenários relacionados ao sistema produtivo em análise (GREGÓRIO; LOZADA, 2018).

Segundo Gregório e Lozada (2018), a aplicação da simulação de Monte Carlo requer estes 6 passos:

1. Desenvolvimento do modelo: modelagem do sistema, considerando o problema e os objetivos do projeto de simulação.
2. Identificação de incertezas: definição das variáveis que influenciam significativamente o resultado.
3. Levantamento das variáveis de saída: identificação e análise das variáveis de acordo com o seu comportamento.
4. Simulação: execução do modelo repetitivamente, gerando uma série de valores para a variável de análise.
5. Análise do modelo simulado: identificação da distribuição de frequência e da distribuição de frequência acumulada para as variáveis de saída.
6. Tomada de decisão: definição com base nos resultados gerados.

3 METODOLOGIA

A primeira parte da metodologia descreve o ambiente e o modelo de negócio da empresa estudada. Depois, a metodologia segue para o detalhamento das duas fases de desenvolvimento do trabalho, representadas na Figura 4, que dizem respeito ao levantamento de informações pertinentes ao projeto e à implementação das ferramentas de engenharia econômica e da avaliação de incertezas. Na primeira coluna da tabela são especificados os objetivos específicos declarados na introdução que por sua vez demandam atividades a serem realizadas. Então, a segunda coluna da tabela traz as atividades a serem desenvolvidas para alcançar os objetivos estipulados, entregando o resultado exposto na terceira coluna da tabela.



Fonte: Autoria própria (2021)

3.1. DESCRIÇÃO DO AMBIENTE DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada em uma empresa especializada em energia renovável cuja principal atividade é a venda de energia elétrica a terceiros. A empresa em questão é participante de um grupo de empreendimentos pertencentes a uma

construtora atuante no Paraná. O investimento em energia renovável por parte da construtora é visto como uma forma de contribuir à preservação do meio ambiente, de associar sua marca à sustentabilidade, de propiciar redução no custo da taxa de condomínio e também de gerar receita através de uma fonte alternativa.

A empresa de energia renovável foi fundada em 2020 e até o momento atende apenas condomínios construídos pela construtora da qual faz parte. Os projetos não visam oferecer geração distribuída individualmente para os moradores dos condomínios, mas oferecer apenas a energia necessária para as áreas comuns do condomínio.

O modelo de negócio da empresa consiste em instalar um sistema fotovoltaico no telhado do condomínio e vender a energia gerada por um valor correspondente a 80% da tarifa de energia da Copel. Entretanto, o condomínio tende a pagar pela energia mais do que a taxa de 80% estipulada, pois existem ainda algumas taxas adicionais da Copel.

A maior parte dos dados utilizados para construir o fluxo de caixa foram obtidos diretamente com a empresa de energia renovável. Excetuando os casos devidamente especificados, os *inputs* fixos são dados reais referentes a um projeto recente de instalação de usina solar por parte da empresa. Outros dados mais específicos como o regime tributário da empresa foram obtidos com a área administrativa da construtora.

3.2. FASE DE LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES

A primeira fase da aplicação desse trabalho consiste no levantamento de informações, que engloba dois objetivos específicos desse trabalho. Embora essa fase ainda não se trate da implementação propriamente dita, é a parte mais importante e mais essencial, pois as informações levantadas serão o fundamento que estrutura todo o modelo de viabilidade econômica e possibilita toda a implementação subsequente. Sendo assim, os resultados obtidos na implementação dos métodos de análise de investimentos, bem como na avaliação de riscos, serão proveitosos se e somente se as variáveis e os parâmetros tiverem sido devidamente escolhidos.

Nesta seção serão descritos conjuntamente os resultados dos dois objetivos específicos pertencentes à fase de levantamento de informações, pois embora eles

sejam distintos, os resultados deles são cumulativos e acabam se unindo ao longo do desenvolvimento do projeto. Inicialmente, houve a identificação das variáveis e à medida em que o estudo foi progredindo, foram definidos os valores-base e os parâmetros para as variáveis identificadas.

O passo inicial na etapa de levantamento das informações é identificar as variáveis que compõe o modelo de viabilidade econômica para projetos de geração de energia fotovoltaica. Essa etapa é necessária porque no decorrer da implementação serão propostos diferentes cenários, de modo que a definição desses cenários é feita a partir de variáveis importantes que impactam significativamente os resultados dos métodos de análise de investimentos. Portanto, será feita uma pesquisa em artigos e trabalhos científicos para obter referências sobre quais são as variáveis mais impactantes para projetos de geração de energia fotovoltaica.

Foram identificadas as variáveis que compõe o modelo de viabilidade econômica com base em outros projetos de instalação de painéis fotovoltaicos. Essas variáveis foram divididas em categorias, a fim de tornar o fluxo de caixa do projeto automático. As categorias são: *Inputs* fixos, *Inputs* variáveis e *Inputs* incertos. Os últimos são os utilizados como entradas para o *software @Risk v.8.1* (licença *DecisionTools Ind Desktop Academic Subscription* da UTFPR). Também foi criada outra aba referente ao cálculo de geração de energia dos kits.

3.2.1 Inputs Fixos

Os *inputs* fixos são as entradas do projeto que são tomados como premissa e não se alteram durante o desenvolvimento do projeto e a proposição de cenários. Os *inputs* classificados como fixos dizem respeito sobretudo a valores reais coletados diretamente da empresa por isso não devem ser alvo de qualquer tipo de variação ou simulação. Mesmo que alguns valores tenham sido obtidos em trabalhos acadêmicos, em base de dados de organizações ou de fornecedores, eles foram tomados como premissa para todos os cenários.

3.2.1.1 Investimentos

Chama-se de investimento inicial por ser o valor que precisa ser desembolsado para viabilizar o início de funcionamento. Objetivamente, no item Investimento Inicial busca-se apurar o valor a ser desembolsado no momento zero (SOUZA, 2021). Todas as informações sobre os investimentos foram repassadas pela empresa estudada e estão representadas na Tabela 1 na seção de resultados 4.1.1.1.

3.2.1.2 Custos operacionais

Os custos operacionais se referem aos custos das operações decorrentes do investimento em estudo; são todos os gastos que estão diretamente ligados às atividades fim da empresa, incluindo ações de manutenção, gestão e tarefas comerciais. Todos os custos operacionais foram informados pela empresa executora do projeto e estão representados na Tabela 2 na seção de resultados 4.1.1.2.

3.2.1.3 Impostos

Alguns tipos de impostos incidem sobre o projeto, e é de extrema importância que seus valores sejam conhecidos, pois causam um impacto significativo no resultado do projeto. Além disso, cada tipo de empresa tem particularidades no regime tributário de acordo com a atividade que desempenha. Sendo assim, os impostos incidentes, bem como as alíquotas para esse projeto em particular foram fornecidos pela contabilidade da empresa, os quais estão expostos na Tabela 3 da seção de resultados 4.1.1.3.

3.2.1.4 Outros inputs fixos

Os outros *inputs* fixos são valores também tomados como premissa, mas que não correspondem a nenhuma das duas categorias listadas anteriormente. Em geral, são valores inseridos diretamente como entradas ou saídas no fluxo de caixa, mas são utilizados em cálculos para o projeto. Foram considerados nesta categoria:

- Especificações técnicas do sistema fotovoltaico informadas pela empresa que serão utilizadas para o cálculo de energia gerada.
- TMA do projeto que deve ser determinada de acordo com os demais investimentos da empresa.
- IPCA que é utilizado para corrigir o valor das entradas e saídas ao longo do tempo. A estimativa desse valor é baseada na projeção apresentada pelo Banco Central do Brasil (2021) no relatório Focus.
- Duração do projeto que é determinada a partir do componente do sistema fotovoltaico com menor vida útil.

Os valores desses *inputs* estão expostos na Tabela 4 da seção de resultados 4.1.1.4.

3.2.1.5 Geração de energia por kit

Por fim, o último *input* fixo tomado como premissa do projeto é a quantidade de energia solar gerada por kit. A geração de energia fotovoltaica depende diretamente da quantidade de irradiação solar incidente nos painéis, sendo necessário estimar esse valor para o local em que os painéis são instalados. A estimativa foi feita com base a ferramenta da CRESESB (2018) chamado SunData 3.0 que, dada uma determinada coordenada, informa a irradiação solar média que se espera por dia em cada mês.

A partir da irradiação solar diária, primeiramente multiplica-se com o número de dias no mês para obter a irradiação solar mensal. Então, o cálculo da quantidade de energia gerada pelos painéis fotovoltaicos está dado na Fórmula 3.

$$E = \frac{I_m * \eta * N * P}{1000} \quad (3)$$

Onde:

- E: Energia gerada (kWh)
- I_m : Irradiação mensal (kWh/m²)
- η : Rendimento do painel (%)
- N: Quantidade de painéis (unidades)
- P: Potência do painel (W)

Os valores da irradiação mensal obtidos no SunData 3.0, bem como a energia elétrica gerada por kit estão contidos na Tabela 5 da seção de resultados 4.1.1.5.

3.2.2 Inputs com incertezas

Alguns *inputs* utilizados no modelo possuem incertezas a respeito de seu valor, ao mesmo tempo que as possíveis variações de valor impactam significativamente no projeto. Ou seja, foram consideradas variáveis incertezas apenas as mais relevantes, pois outras variáveis como o IPCA foram determinadas como variáveis fixas devido ao seu baixo impacto no projeto. Todos os *inputs* com incertezas considerados no projeto estão expostos na Tabela 6 da seção de resultados 4.1.2. Além disso, é importante salientar há dois tipos diferentes de *inputs* com incertezas.

O primeiro tipo de *inputs* incertos engloba aqueles que variam de acordo com a decisão da própria empresa, como o tempo de contrato com o condomínio e a porcentagem cobrada do condomínio sobre a tarifa da Copel. Essas variáveis são a base da proposição dos cenários que serão estudados. A incerteza desses *inputs* é baseada nos valores base informados pela empresa, a partir dos quais são feitas estimativas plausíveis sobre possíveis variações que são utilizadas para determinar diferentes cenários a serem estudados.

O segundo tipo de *inputs* com incertezas diz respeito àqueles sobre os quais a empresa não tem nenhum controle tal como o valor da tarifa de energia elétrica ao longo do tempo e o valor residual dos equipamentos ao final do projeto. O preço da tarifa da Copel foi estimado de acordo com uma série histórica obtida no site da ANEEL (2021) que contém os dados mensais das tarifas médias cobradas pela Copel desde janeiro de 2003 até agosto de 2021. Então, utilizou-se o recurso “*Fit Time Series*” do *software @Risk* para que ele criasse uma coluna com 120 valores que são projeções da tarifa de energia de acordo com os dados históricos, conforme está mostrado no Gráfico 1 na seção de resultados 4.1.2.

O valor residual dos equipamentos também foi determinado por simulação no *software @Risk*, mas através da suposição de uma distribuição estatística, partindo de uma estimativa de quanto valeriam os equipamentos no final do contrato, conforme mostra o Gráfico 2 na seção de resultados 4.1.2.

3.3 FASE DE IMPLEMENTAÇÃO

Na fase de implementação existem dois objetivos específicos a serem atingidos. Utilizando as informações levantadas na fase anterior, essa fase implementa o modelo de viabilidade econômica (através de métodos de Engenharia Econômica) em uma planilha eletrônica, e a avaliação de riscos utilizando o *software @Risk*. Os resultados são as planilhas para cada um dos cenários contendo o fluxo de caixa, os cálculos de VPL, TIR e *payback* e os gráficos e tabelas do *software @Risk* que indicam os riscos e as incertezas.

3.3.1 Proposição de Cenários

Tomando como base os parâmetros e as variáveis definidas na fase de levantamento de informações, bem como a análise feita do Gráfico 8 na seção 4.2.2 destinada à apresentação dos resultados da proposição de cenários, foram definidos 3 cenários além do cenário base a partir da variação da porcentagem cobrada sobre a tarifa da Copel e do número de possíveis trocas de condomínio ao longo do projeto. Cada um dos cenários cujas premissas estão apresentadas a seguir gera um fluxo de caixa distinto a partir do qual resultam diferentes valores para os indicadores econômicos.

3.3.1.1 Cenário Base

O cenário base segue as seguintes premissas:

- Porcentagem de 80% sobre a tarifa da Copel.
- O sistema fotovoltaico permanece no mesmo condomínio durante 120 meses.

3.3.1.2 Cenário 1

O cenário 1 foi proposto de acordo com as seguintes premissas:

- Porcentagem de 80% sobre a tarifa da Copel;

- Contrato de fidelidade com duração de 3 anos;
- São realizadas 2 trocas de condomínio uma no período 49 e outra no período 85;
- Cada troca custa R\$8.448,00 que corresponde a 2 vezes o valor da instalação inicial;
- Quando é realizada uma troca, é cessada a geração de energia durante 2 meses, considerando o tempo necessário para negociar com outro condomínio e o tempo de instalação. Os meses ociosos são compensados com períodos adicionais ao final do projeto.

3.3.1.3 Cenário 2

O cenário 2 foi proposto de acordo com as seguintes premissas:

- Porcentagem de 75% sobre a tarifa da Copel;
- Contrato de fidelidade com duração de 5 anos;
- É realizada 1 troca de condomínio no período 61;
- A troca custa R\$8.448,00 que corresponde a 2 vezes o valor da instalação inicial;
- Quando é realizada uma troca, é cessada a geração de energia durante 2 meses, considerando o tempo necessário para negociar com outro condomínio e o tempo de instalação. Os meses ociosos são compensados com períodos adicionais ao final do projeto.

3.3.1.4 Cenário 3

O cenário 3 foi proposto de acordo com as seguintes premissas:

- Porcentagem de 70% sobre a tarifa da Copel;
- Contrato de fidelidade com duração de 10 anos
- Não são realizadas trocas de condomínio.

3.3.2 Fluxo de Caixa

Deve ser elaborado um fluxo de caixa no *software* Excel a partir dos parâmetros e variáveis definidas, de modo a indicar entradas e saídas de cada período do projeto. A periodização do projeto é feita em meses. Enquanto as linhas do fluxo de caixa correspondem aos períodos mensais, as colunas do fluxo de caixa contêm as seguintes informações:

- Mês: diz respeito ao mês ao qual o período se refere;
- Período: diz respeito ao número de meses desde o início do projeto;
- Investimento: somatório de todos os investimentos realizados no período;
- Custos Operacionais: somatório de todos os custos operacionais do período;
- Impostos: somatório de todos os impostos incidentes sobre o projeto.
- Receitas: somatório das receitas provenientes da venda para o condomínio da energia fotovoltaica gerada pelos kits.
- FC (Fluxo de Caixa): somatório dos investimentos, dos custos operacionais, dos impostos e das receitas.
- FCA (Fluxo de Caixa Acumulado): é a somatória dos fluxos de caixa até o período em questão.
- FCD (Fluxo de Caixa Descontado): é o fluxo de caixa corrigido pela TMA.
- FCDA (Fluxo de Caixa Acumulado Descontado): é a somatória dos fluxos de caixa descontados até o período em questão.

3.3.3 Indicadores Financeiros

A partir do Fluxo de Caixa podem ser calculados os três principais indicadores de Engenharia Econômica utilizados nesse trabalho: VPL, TIR e *payback*. No Excel, o VPL pôde ser obtido simplesmente através do somatório de todos os períodos da coluna FCD da tabela, ou pelo uso da fórmula “=VPL()”. A TIR pôde ser obtida através da fórmula “=TIR ()” aplicada em todos os períodos na coluna “FC” da tabela. Já o *payback* pode ser obtido através da coluna FCDA da tabela que indica a partir de qual período o projeto começa a dar lucro.

3.3.4 Simulação no *Software @Risk*

Tendo sido criados os fluxos de caixa para todos os cenários e definido os indicadores financeiros como *outputs* do projeto, basta realizar a simulação no *software @Risk* para que ele retorne os gráficos para a análise de risco que são abordados na seção de resultados.

4 RESULTADOS

Esta seção visa apresentar os resultados obtidos das atividades propostas na metodologia, buscando atingir todos os objetivos específicos propostos para este trabalho. Primeiramente, são apresentados os resultados da fase de levantamento de informações e depois da fase de implementação.

4.1 FASE DE LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES

Esta seção destina-se a apresentar os resultados obtidos na fase da metodologia referente ao levantamento de informações.

4.1.1 Inputs Fixos

Os *inputs* fixos foram classificados em cinco grupos diferentes e o resultado de cada um deles foi apresentado nas seções seguintes.

4.1.1.1 Investimentos

Os valores dos investimentos identificados para o projeto dizem respeito à aquisição e instalação da estrutura física da usina solar. Todos esses valores estão expostos na Tabela 1 e são detalhadamente descritos nesta seção.

Tabela 1 - Investimentos Iniciais do Projeto

Núm	Descrição	Investimentos			
		Valor un. (R\$)	Qnt.	Unidade	Valor Total (R\$)
1	Kit de Usina Solar	R\$ 30.690,35	2	kits	R\$ 61.380,70
2	Instalação do Kit	R\$ 220,00	19,2	kWh	R\$ 4.224,00
3	Projeto	R\$ 61.380,70	5%	%Total	R\$ 3.069,04
4	Cabeamento C.A.	R\$ 61.380,70	5%	%Total	R\$ 3.069,04
5					
6					
7					
8					

Fonte: Autoria Própria (2021)

O kit de usina solar é o principal investimento do projeto, pois contém todos os componentes necessários para a geração de energia solar fotovoltaica. Foram instalados dois kits de usina solar, cada um custando R\$30.690,35 e contendo os seguintes componentes:

- 75m de cabos vermelhos 1x6mm de 1,8KV;
- 75m de cabos pretos 1x6mm de 1,8KV;
- 8 kits conectores 2 pares;
- 11 junções U do perfil;
- 40 parafusos prisioneiro M10x200;
- 14 Perfis suporte smart de 4,2m;
- 36 grampos intermediários smart;
- 28 grampos terminais smart;
- 1 inversor da marca Growatt, modelo MIN10000TL - X - 220V - 3MPPT;
- 24 painéis fotovoltaicos da marca Jinko, modelo JKM400M-72H-V.

Assim, considerando a compra dos dois kits, o valor total gasto nos componentes da usina solar foi R\$61.380,70. A listagem bem como o valor dos componentes corresponde exatamente ao conteúdo da nota fiscal emitida. Entretanto, neste valor não estão incluídos diversos outros custos necessários para o funcionamento dos kits, que serão abordados na sequência.

Quando os itens recebidos do fornecedor não estão prontos para o funcionamento, muitas vezes se faz necessário separar o valor dos itens a serem adquiridos de sua instalação (SOUZA, 2021). A instalação dos dois kits no projeto estudado foi cobrada separadamente no valor de R\$220 por cada kWh. Tendo em vista que os dois kits totalizam 19,2 kWh, o valor total da instalação foi de R\$4.224,00.

Antes mesmo de serem escolhidos os equipamentos é necessário que um projetista faça o dimensionamento do sistema fotovoltaico. O projeto é feito por uma empresa terceirizada e abrange o estudo do local, a escolha dos equipamentos adequados, o planejamento da instalação, etc. O preço pago pelo projeto equivale a 5% do preço total dos kits, totalizando R\$3.069,04.

Os cabos utilizados na instalação do sistema fotovoltaico estão inclusos no preço do kit, mas a passagem dos cabos pelas estruturas do condomínio não está

inclusa na instalação dos kits. Sendo assim, existe ainda o custo adicional do cabeamento que equivale 5% do preço total dos kits que equivale a R\$3.069,04.

4.1.1.2 Custos operacionais

Foram identificados, conforme consta a Tabela 2, quatro custos operacionais para o projeto, sendo que o custo de manutenção incide anualmente enquanto os outros custos incidem apenas uma vez no projeto, conforme explicado na sequência.

Tabela 2 - Custos Operacionais do Projeto

Custos Operacionais						
Núm	Descrição	Valor un. (R\$)	Qty.	Unidade	Valor Total (R\$)	
1	Manutenção das placas	R\$ 153,45	2	kits	R\$ 306,90	
2	Consultoria	R\$ 90,00	40	horas	R\$ 3.600,00	
3	Analista Jr.	R\$ 3.200,00	0,5	meses	R\$ 1.600,00	
4	Software	R\$ 1.500,00	0,5	meses	R\$ 1.500,00	
5						
6						
7						
8						

Fonte: Autoria Própria (2021)

Ao longo do tempo, os painéis solares instalados nos telhados ficam sujos principalmente por causa da poeira e da poluição, e essa sujeira impacta negativamente a eficiência dos painéis. Por isso, anualmente são feitas manutenções no sistema fotovoltaico, cujo custo é equivalente a 0,5% do valor inicial dos kits, o que equivale a um valor anual de R\$306,90, que é corrigido ao longo do tempo pelo IPCA.

A consultoria refere-se ao total de horas dedicadas ao projeto por parte de uma empresa consultora especializada em energia fotovoltaica. São utilizadas em média 40 horas de consultoria para o planejamento da instalação do sistema, totalizando R\$3.600 de custos operacionais na data zero.

A empresa estudada possui apenas um Analista Jr. contratado para organizar a instalação dos sistemas de geração de energia fotovoltaica, ao mesmo tempo que são feitas duas instalações por mês. Sendo assim, o custo operacional do projeto com salários corresponde a 50% do salário de R\$3200 do funcionário na data zero.

A empresa também utiliza um *software* especializado em energia solar que é pago mensalmente no valor de R\$1500. Tendo em vista que são feitas duas instalações por mês, o custo operacional do projeto com o *software* corresponde a R\$750 na data zero.

4.1.1.3 Impostos

O regime tributário adotado pela empresa é o lucro presumido que se caracteriza pela apuração simplificada do Imposto de Renda de Pessoa Jurídica (IRPJ) e da Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL). A Receita Federal presume que uma determinada porcentagem do faturamento é o lucro. A atividade desempenhada pela empresa é caracterizada como venda de energia e está sujeita aos impostos apresentados na Tabela 3 que estão detalhados no texto a seguir.

Tabela 3 - Impostos incidentes no projeto

Impostos			
Descrição	Presunção	Aliquota	Incidência
PIS	-	0,65%	Mensal
COFINS	-	3,00%	Mensal
ICMS	-	18,00%	Mensal
IRPJ	8,00%	15,00%	Trimestral
CSLL	12,00%	9,00%	Trimestral

Fonte: Autoria Própria (2021)

O PIS e o COFINS são impostos retidos mensalmente da receita bruta, com alíquotas de 0,65% e 3,00% respectivamente. O ICMS é um imposto cuja cobrança é feita no momento da venda de uma mercadoria ou na realização de alguma operação em que esse tributo seja aplicado. A atividade de venda de energia está enquadrada em uma alíquota de 18% para o ICMS. Já o IRPJ e a CSLL incidirão trimestralmente nas alíquotas de 15% e 9%, respectivamente, apenas sobre os percentuais de presunção de lucro que variam de acordo com a atividade.

4.1.1.4 Outros Inputs Fixos

Os seis primeiros *inputs* fixos da Tabela 4 dizem respeito à descrição das principais especificações dos kits de geração fotovoltaica relevantes para o projeto. Tais informações foram utilizadas para determinar a quantidade de energia elétrica mensal gerada pelos kits de usina solar a partir da Fórmula 3, conforme será abordado na seção 4.1.5.

A porcentagem de rendimento dos painéis refere-se ao rendimento médio esperado de geração de energia considerando perdas por temperatura, incompatibilidade com a rede elétrica, sujeira, poeira, fiação, perdas na transformação de corrente contínua para corrente alternada (BALFOUR, 2021).

Tabela 4 - Outros Inputs Fixos

Inputs conhecidos	
Descrição	Valor
Número de kits instalados	2 kits
Número de painéis por kit	24 painéis
Potência de cada painel	400 W
Potência do inversor de cada kit	10.000 W
Potência total de cada kit	9.600 W
TMA	1,098%
Rendimento dos painéis	80,00%
Número de meses estudados	120 meses

Fonte: Autoria Própria (2021)

A TMA tomada como premissa do projeto foi de 14% ao ano, porém foi feita a conversão para uma taxa mensal, tendo em vista que o fluxo de caixa do projeto considera períodos mensais. Foi obtido um IPCA médio de 0,313% a partir da projeção apresentada pelo Banco Central do Brasil (2021) no relatório Focus na data de 19/11/2021. Não foram consideradas necessárias simulações para o IPCA, pois não é um índice com grande importância importante para a análise de sensibilidade do projeto, sendo suficiente a estimativa baseada em projeções de instituições com credibilidade.

O número de períodos estudados no projeto é de 120 meses, que corresponde a 10 anos. Foi escolhido este número baseado no prazo de vida útil esperado para o inversor que é um componente importante do kit de usina solar. De acordo com essa premissa, deve sobrar um valor residual dos equipamentos ao final do contrato, tendo em vista que a vida útil dos painéis fotovoltaicos é de 25 anos. Poderia ser feita uma simulação considerando a reposição do inversor e um prazo maior para o projeto, entretanto, devido ao risco de quebra de contrato por parte do condomínio, optou-se por estudar apenas a vida útil do kit baseada no componente que tem menor vida útil prevista.

4.1.1.5 Geração de Energia por Kit

Tendo sido obtidos todos os dados preliminares, utilizou-se a Fórmula 3 para calcular a geração de energia mensal de cada kit de usina solar conforme mostra a Tabela 5.

Tabela 5 - Geração de Energia Solar por Kit para a localização do projeto

Geração de energia por kit					Outros inputs utilizados no cálculo	
Mês	Dias	Irradiação diária	Irradição mensal (Im)	Energia Gerada (E)	Descrição	Valor
Jan	31	5,18	160,58	1233,3 kWh	Rendimento dos painéis (η)	80%
Fev	28	5,22	146,16	1122,5 kWh	Número de painéis (N)	24 painéis
Mar	31	4,95	153,45	1178,5 kWh	Potência dos painéis (P)	400 W
Abr	30	4,66	139,8	1073,7 kWh		
Mai	31	4,02	124,62	957,1 kWh		
Jun	30	3,72	111,6	857,1 kWh		
Jul	31	3,91	121,21	930,9 kWh		
Ago	31	4,86	150,66	1157,1 kWh		
Set	30	4,56	136,8	1050,6 kWh		
Out	31	4,81	149,11	1145,2 kWh		
Nov	30	5,28	158,4	1216,5 kWh		
Dez	31	5,37	166,47	1278,5 kWh		

Fonte: Autoria Própria (2021)

A geração de energia fotovoltaica é o ponto principal do projeto, pois todas as receitas, exceto a venda dos equipamentos, são provenientes da energia vendida ao condomínio. Assim como indica a Fórmula 3, a energia gerada é obtida através da multiplicação entre a irradiação mensal com o rendimento dos painéis, com o número de painéis e com a potência dos painéis. Nesse caso, não foi considerado o inversor porque a sua potência é maior do que a dos painéis e por isso estes sempre serão o gargalo do sistema fotovoltaico estudado.

Uma vez definida a quantidade de energia fotovoltaica gerada torna-se possível definir as entradas do projeto, através do cruzamento com duas outras variáveis que são o preço da tarifa da Copel e o valor porcentual cobrado do condomínio sobre o valor dessa tarifa. Essas duas variáveis são *inputs* incertos cujos resultados são abordados na seção seguinte.

4.1.2 Inputs com Incertezas

Todos os *inputs* com incertezas estão expostos na Tabela 6 e são explicados com mais detalhes a seguir.

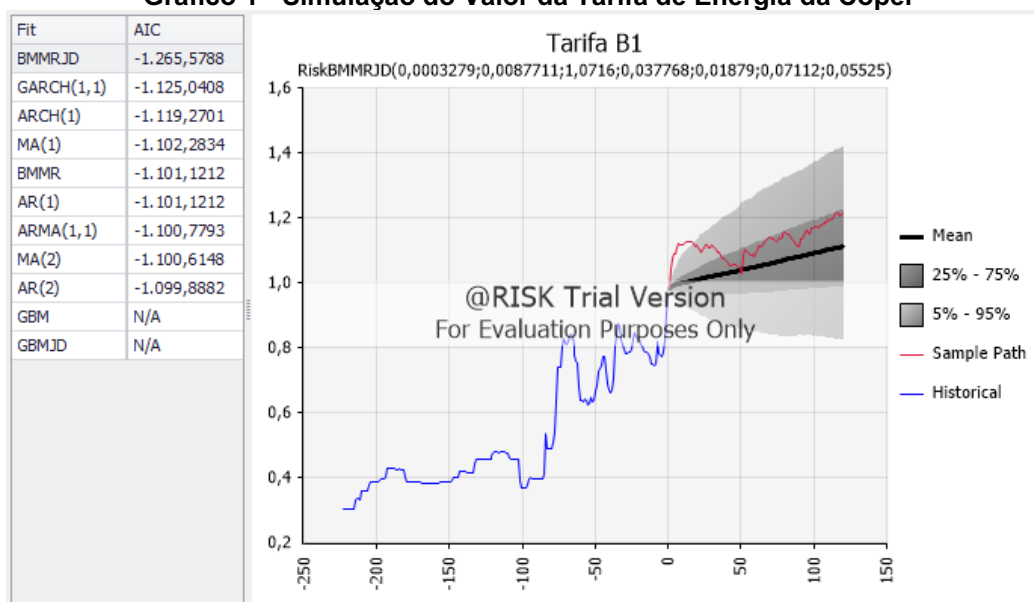
Tabela 6 - Inputs com Incertezas

Inputs com incertezas	
Descrição	Valor
Preço kWh da Copel	Dados históricos
Preço cobrado energia (% Copel)	70% - 75% - 80%
Valor dos equipamentos ao final do contrato	0% - 10% - 20%
Período de contrato com o condomínio	10 - 5 - 3 anos

Fonte: Autoria Própria (2021)

A variável mais impactante para o projeto é o preço da tarifa da Copel, pois ela define o preço com que a energia é vendida para o condomínio. Entretanto, essa variável possui muitas incertezas sobre quais serão seus valores ao longo do projeto. Então foi feita uma simulação no @Risk para definir as possíveis tarifas da Copel com base dados históricos obtidos em relatório da ANEEL (2021), tendo sido obtido o Gráfico 1.

Gráfico 1 - Simulação do Valor da Tarifa de Energia da Copel



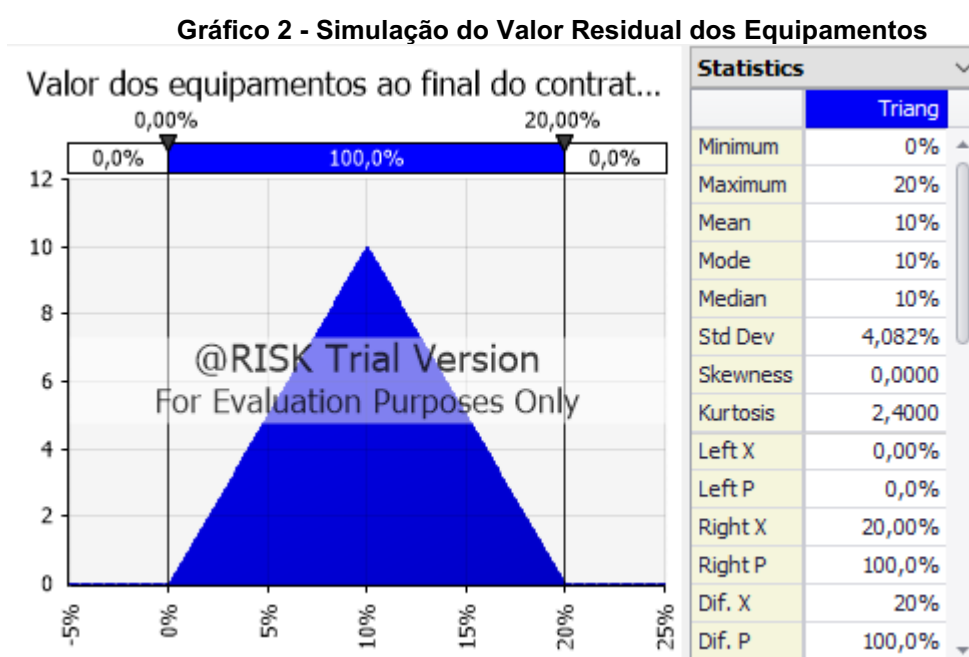
Fonte: Autoria Própria (2021)

É possível ver no Gráfico 1 que o *software* @Risk plota os dados históricos em azul, os dados projetados em vermelho, a linha média das projeções em preto e

as incertezas em cinza. O gráfico em questão não significa uma projeção definitiva de valores, mas apenas uma entre infinitas possibilidades que o *software* propõe durante a simulação. Nesse trabalho, a configuração padrão utilizada no @Risk foi de 5000 iterações, o que significa que são plotadas 5000 linhas vermelhas diferentes que condizem aos possíveis valores de tarifas de energia. A simulação é pertinente em casos como esse, pois o *software* cria um gráfico para analisar o comportamento do projeto diante das 5000 possibilidades.

O preço cobrado pela energia refere-se à porcentagem que a empresa cobra do condomínio pela energia elétrica de acordo com a tarifa da Copel. É uma variável importante e impactante para o projeto, mas não é alvo de simulação no *software*, pois sua variação depende da decisão da empresa. A empresa cobra por padrão um valor fixo de 80% sobre a tarifa de energia, mas esse preço foi classificado como um *input* incerto porque serão feitas variações manuais dessa porcentagem nas proposições de cenários, utilizando os valores 70%, 75% e 80%.

O projeto está sendo considerado por 120 meses, que corresponde à vida útil do inversor. Entretanto, os painéis fotovoltaicos têm uma vida útil de 25 anos e por isso ainda terão um valor residual de mercado quando o projeto encerrar. Como não é possível definir com precisão qual será o valor percentual de venda, foi feita uma simulação triangular tomando como parâmetros os valores de 0%, 10% e 20%, conforme mostra o Gráfico 2.



Fonte: Autoria Própria (2021)

O período de contrato com o condomínio diz respeito a quanto tempo o condomínio é obrigado contratualmente a manter a usina solar e comprar a energia gerada. Esse valor é importante porque existe a possibilidade durante o projeto de que o condomínio não queira mais manter o sistema fotovoltaico. Caso os equipamentos ainda tenham vida útil, torna-se necessário para a empresa desinstalar todo o sistema fotovoltaico e instalar em outro lugar, o que acarreta custos adicionais ao projeto e em períodos sem receita de geração de energia.

4.2 FASE DE IMPLEMENTAÇÃO

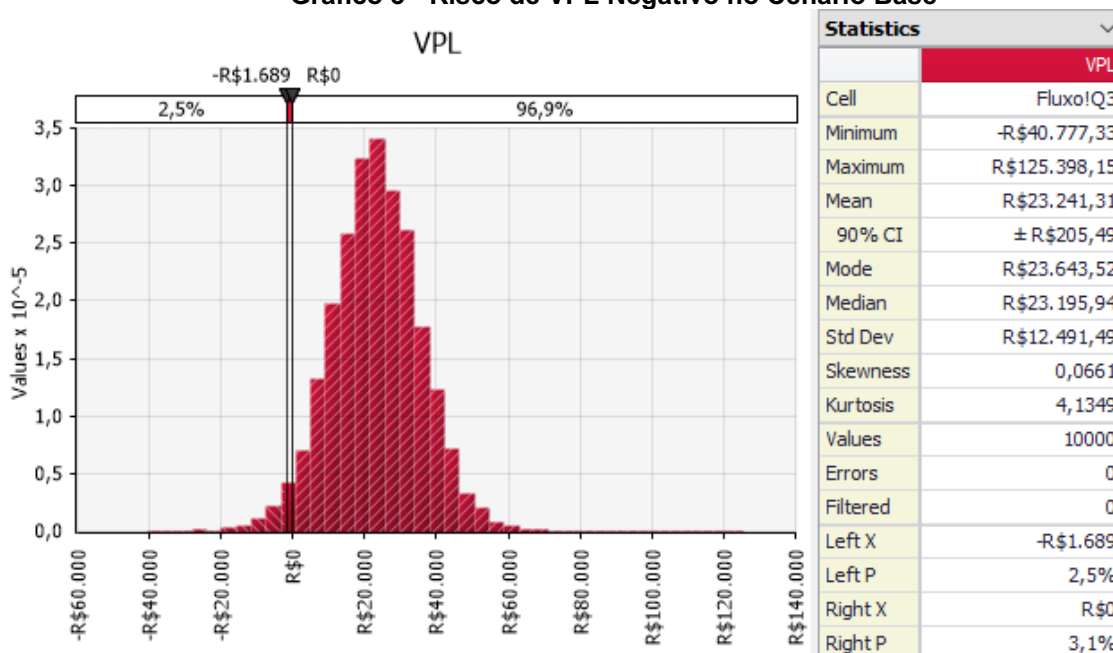
A fase de implementação consiste na elaboração do fluxo de caixa, no cálculo dos indicadores econômicos e na análise de risco feita a partir da simulação feita no *software @Risk*. Primeiramente são apresentados os resultados do cenário base, tal como esperado pela empresa. Então foi feita uma análise do Gráfico 8 que contribuiu à definição dos cenários a serem propostos, e em seguida foram apresentados os resultados para cada um dos cenários. Por fim, foi dedicada uma seção para comparar e discutir os resultados obtidos no cenário base e nos cenários propostos.

4.2.1 Cenário Base

O cenário base considera o andamento ideal do projeto tal como planejado pela empresa. Os kits de usina solar são instalados no período zero e permanece no mesmo condomínio durante todos os 120 períodos até o final do projeto, sendo cobrada do condomínio a porcentagem de 80% sobre a tarifa de energia da Copel. Um fluxo de caixa possível de ocorrer no cenário base está representado no Apêndice A.

O primeiro ponto importante apontado pela análise de risco é a chance de resultar um VPL negativo do projeto, que significaria um retorno do investimento (TIR) menor do que a TMA. Utilizando um intervalo de confiança de 95%, a chance de o projeto resultar em um VPL negativo é de apenas 0,6% de acordo com o Gráfico 3 gerado pelo *software @Risk*, podendo ocorrer um prejuízo máximo de R\$1.689.

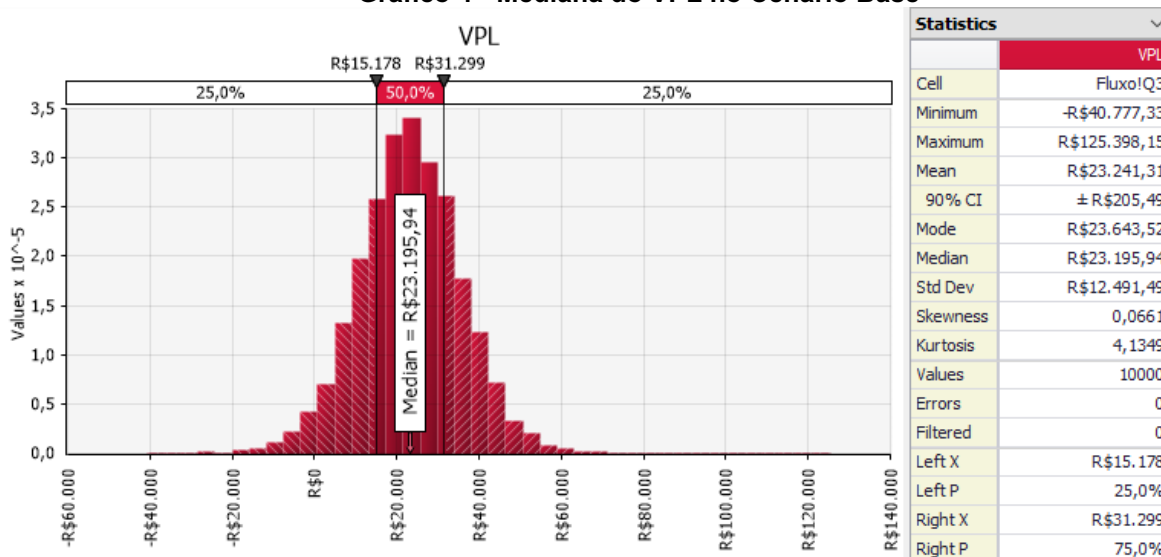
Gráfico 3 - Risco de VPL Negativo no Cenário Base



Fonte: Autoria Própria (2021)

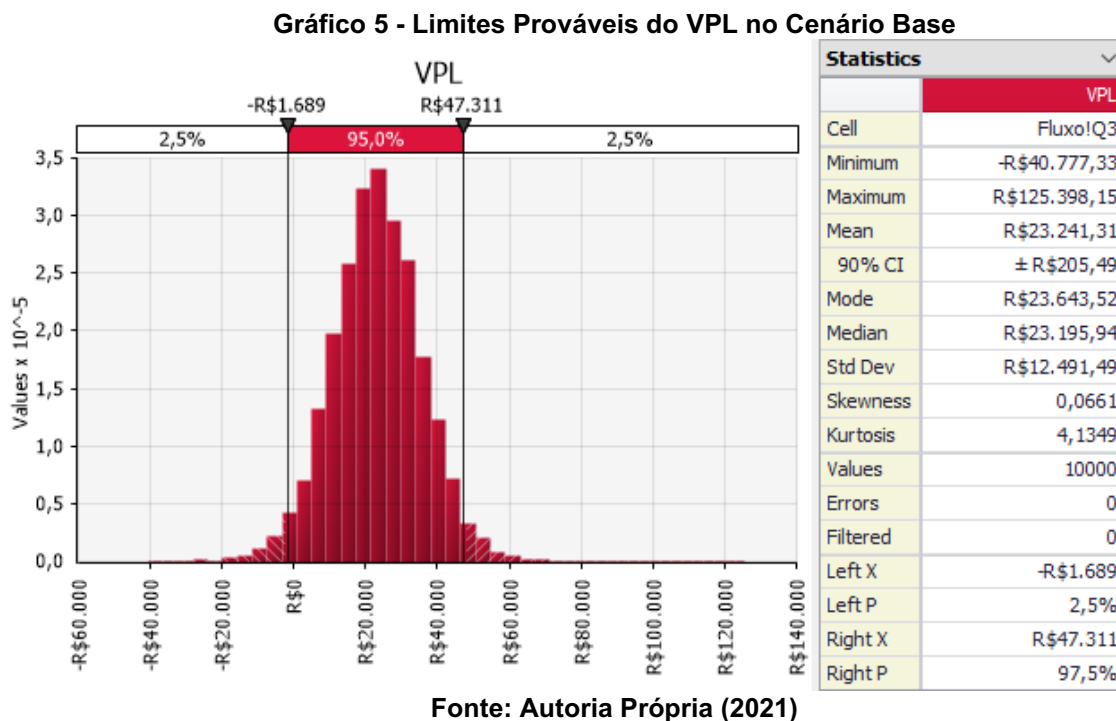
Outra análise que pode ser feita sobre o VPL, conforme mostra o Gráfico 4, é que os dados lembram uma distribuição normal por estarem concentrados em torno da mediana que corresponde ao valor de R\$23.195. Isto significa que a maior parte dos dados estarão próximos desse centro, como é possível averiguar no gráfico que aproximadamente 50% dos valores simulados para o VPL estarão entre R\$15.178 e R\$31.229, que corresponde a uma variação próxima a R\$8.000 para cada lado.

Gráfico 4 - Mediana do VPL no Cenário Base



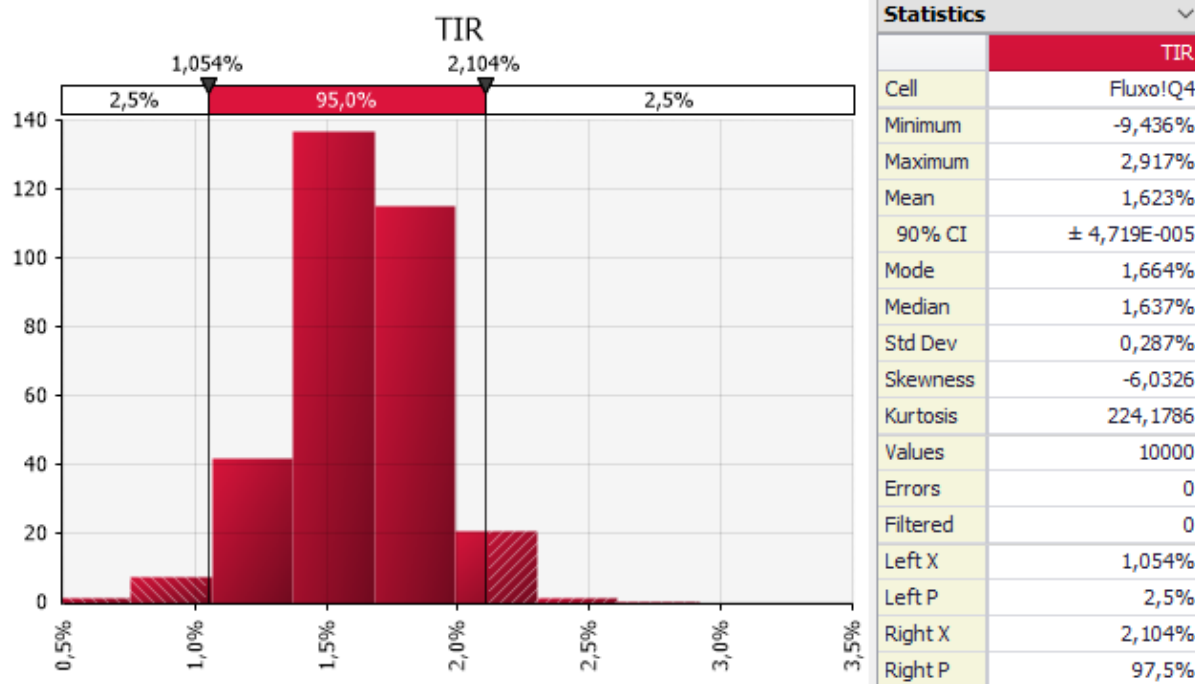
Fonte: Autoria Própria (2021)

Ainda considerando o VPL, podemos traçar os limites prováveis do VPL do projeto, utilizando um nível de confiança de 95%, conforme mostra o Gráfico 5.



A partir do Gráfico 5, podemos afirmar com 95% de confiança que o VPL mínimo do projeto será de -R\$1.689 e o VPL máximo do projeto será de R\$47.311. Tendo em vista que o VPL e a TIR são indicadores relacionados, podemos também traçar os limites prováveis da TIR utilizando um nível de confiança de 95%, conforme o Gráfico 6, e comparar os dois indicadores.

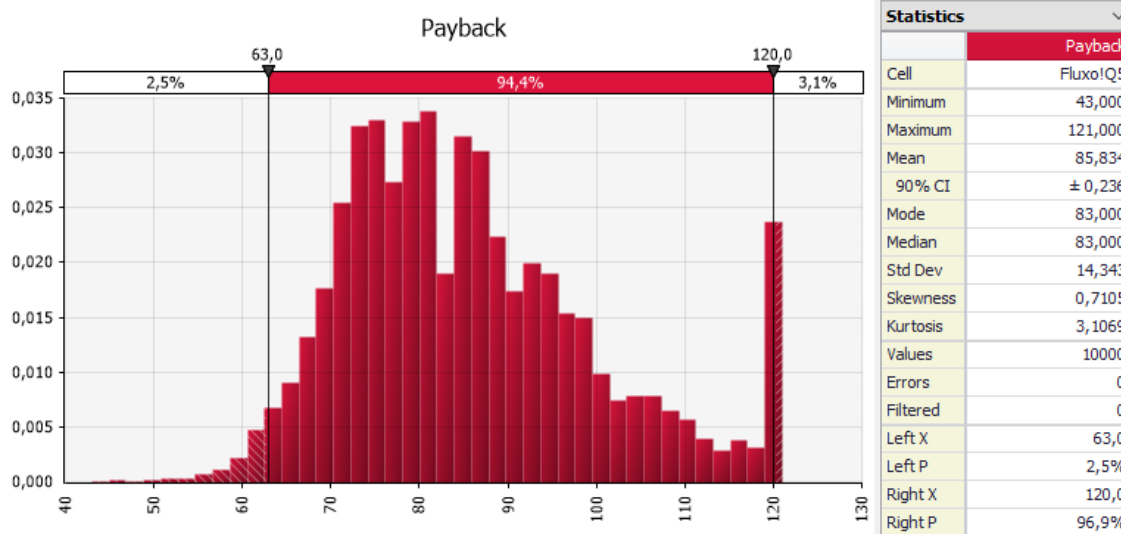
Gráfico 6 - Limites Prováveis da TIR no Cenário Base



Fonte: Autoria Própria (2021)

A partir do Gráfico 6, também pode ser feita a afirmação com 95% de confiança que a TIR mínima do projeto será de 1,054% ao mês e que a TIR máxima do projeto será de 2,104%. Os limites prováveis da TIR são coerentes com aqueles obtidos para o VPL, pois a TIR mínima de 1,054% ao mês é um valor próximo da TMA de 1,098% ao mês, reforçando que o ganho mínimo será ligeiramente menor do que a TMA como indica o VPL mínimo de -R\$1.689. Já a taxa TIR máxima de 2,104% ao mês equivale a quase o dobro da TMA, do mesmo modo que VPL máximo de R\$47.311 indica um ganho considerável no projeto.

Por fim, o último indicador calculado que podemos avaliar é o tempo de *payback* do cenário base usado os mesmos limites de confiança próximos a 95% conforme mostra o Gráfico 7.

Gráfico 7 - Limites Prováveis do *Payback* no Cenário Base

Fonte: Autoria Própria (2021)

No caso do *payback*, só faz sentido analisar os valores numéricos do indicador daqueles cenários nos quais houve a compensação do investimento, pois todas as simulações que indicam a inexistência do *payback* sempre assumirão neste modelo o valor 121, o que não dá a dimensão de quão grande foi o prejuízo no projeto. Sendo assim, foi deixado à esquerda do gráfico o valor de 3,1% que tirando a porcentagem de 2,5%, equivale exatamente à chance de 0,6% de ocorrer um VPL negativo dentro de um intervalo de confiança de 95%. De maneira semelhante aos gráficos indicadores anteriores, podemos afirmar com 95% de confiança através do Gráfico 7 que o tempo de *payback* mínimo será de 63 períodos, enquanto o máximo será de 120 períodos. Deve-se salientar também que a média (85,83), a mediana (83) e a moda (83) apresentam valores próximos em períodos, indicando maior probabilidade que os dados assumam valores semelhantes a eles.

Através da análise dos indicadores, é correto afirmar que o projeto analisado no cenário base é viável economicamente dentro de um intervalo de confiança de 95%. Foi demonstrado que chance de ocorrer um prejuízo nas condições desse projeto é de apenas 0,6%, de modo que mesmo o pior cenário futuro possível resulta num valor muito próximo da TMA. Além disso, a distribuição semelhante à normal assumida pelos dados do VPL indica que os retornos do projeto tendem a estar próximos da mediana de R\$23.195 o que equivale a uma TIR de aproximadamente 1.637% ao mês que é uma taxa significativamente atrativa para o investidor por ser aproximadamente 50% maior do que a TMA.

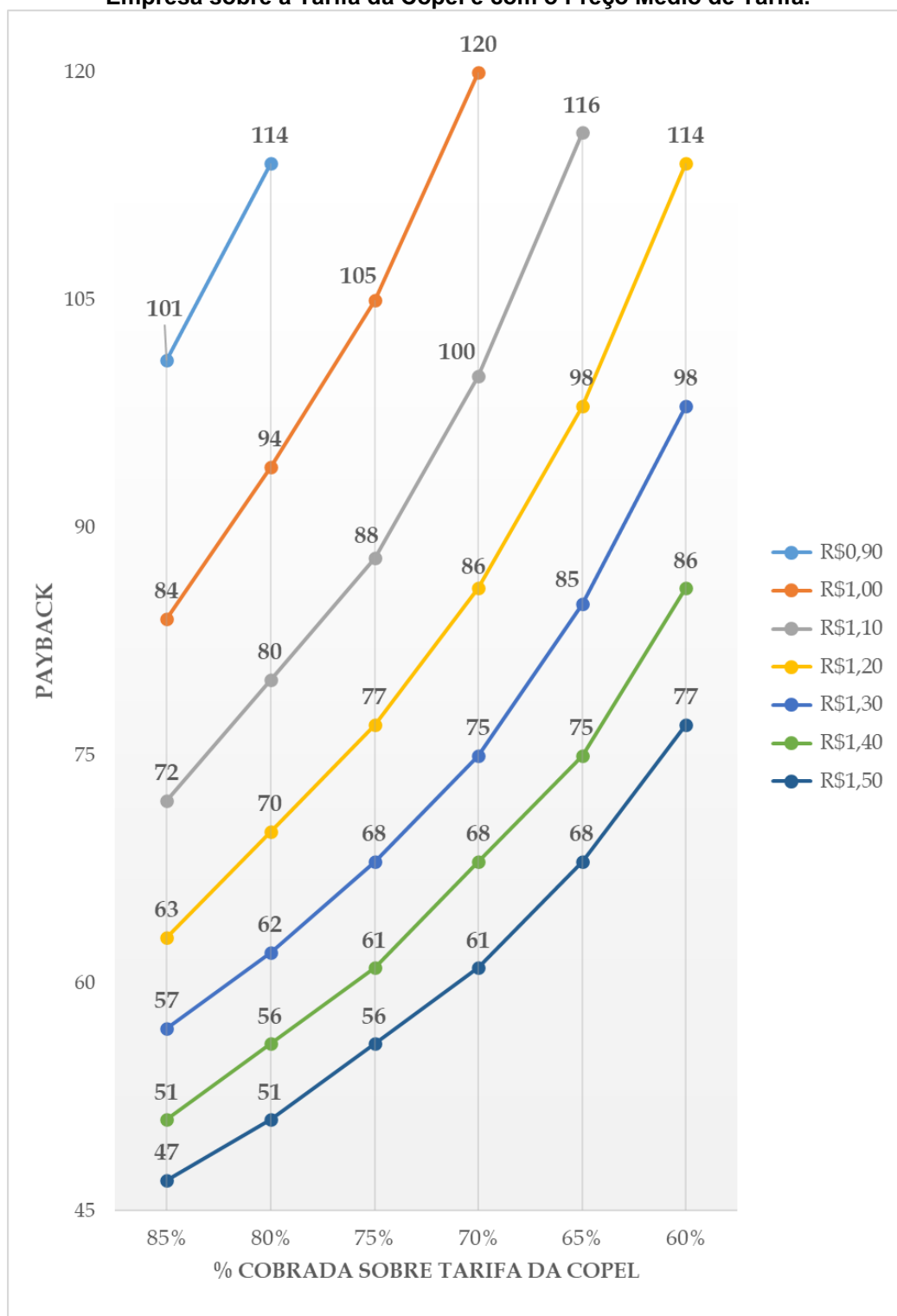
4.2.2 Proposição de Cenários

Além dos riscos das variáveis, existe ainda um outro risco incapaz de ser mensurado senão através da proposição de cenários que é o risco de o condomínio finalizar o contrato antes do término dos 120 períodos estipulados para o projeto. Por isso, deve haver um planejamento a respeito da fidelização do condomínio com o projeto de geração de energia, visando estender o contrato pelo máximo tempo possível.

Entretanto, para que o condomínio aceite um contrato com um número maior de períodos, o principal elemento que entrará de uma negociação é a porcentagem cobrada sobre a tarifa da Copel. A porcentagem padrão cobrada pela empresa sobre a tarifa é de 80%, mas o condomínio barganhar um preço mais barato pela energia em troca de um comprometimento contratual por um período maior. Diante desse impasse, um indicador econômico importante é o tempo de *payback*, pois seria preferível para a empresa vendedora de energia que o sistema fotovoltaico permanecesse em um condomínio ao menos durante o tempo necessário para que o investimento seja compensado, evitando sobrecustos de desinstalação do sistema antes do *payback*.

Sendo assim, uma análise relevante pode ser feita através do Gráfico 8 que retorna o *payback* médio (eixo y) de acordo com a porcentagem cobrada sobre a tarifa da Copel e com a tarifa média esperada para os próximos 120 períodos.

Gráfico 8 - Tempo de *Payback* de acordo com a % Cobrada do Condomínio pela Empresa sobre a Tarifa da Copel e com o Preço Médio de Tarifa.



Fonte: Autoria Própria (2021)

Observando o Gráfico 8, a primeira característica notável do gráfico é que a variação de R\$0,10 na tarifa gera resultados próximos no *payback* semelhantes à variação de 5% na porcentagem cobrada sobre a tarifa, principalmente em tarifas maiores do que R\$1,00.

A análise dos valores do Gráfico 8 é importante porque dá muitas pistas sobre o comportamento do modelo de acordo com a variação das porcentagens cobradas sobre a tarifa da Copel. As informações resultantes dessa análise serão utilizadas para determinar a proposição dos cenários, já os dois pontos que sofrem alterações nos cenários são a porcentagem cobrada sobre a tarifa da Copel, o período do contrato e a quantidade de trocas de condomínio realizadas ao longo do projeto. Evidentemente, esse gráfico não serve para dar alguma resposta certa, já que toma tarifas médias fixas, enquanto o modelo simula a variação dessas tarifas, mas ele traça limites úteis para uma orientação frente a essas variáveis.

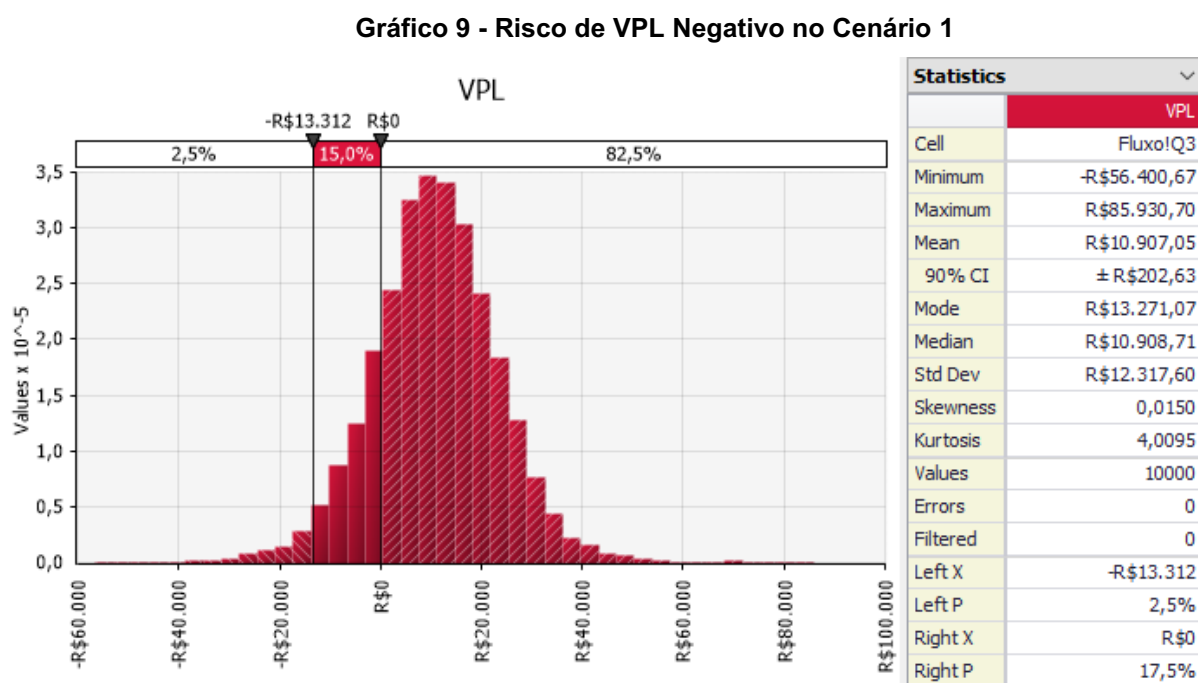
Levando em conta que o Gráfico 8 traz apenas valores médios e aproximados, os pontos com *payback* maiores do que 100, certamente refletirão em grandes riscos de o projeto ser economicamente viável. A partir desse critério, vê-se que as taxas de 60% e 65% só apresentam tempos de *payback* de 98 (menores, mas muito próximos a 100) para tarifas de R\$1,20 e R\$1,30 respectivamente. Entretanto, ambos esses valores de tarifa são elevados, visto que no cenário base o valor médio da tarifa ficou em torno de R\$1,15. Conclui-se então que as porcentagens menores do que 70% cobradas pela empresa sobre a tarifa da Copel não devem ser consideradas em uma negociação por serem economicamente inviáveis e por isso não devem ser propostos cenários com essas porcentagens. Já porcentagem de 70% sobre a tarifa provavelmente apresentará resultados economicamente viáveis caso não sejam aplicados fatores externos como a troca de condomínio, deste modo, um dos cenários será proposto com uma taxa de 70% e sem nenhuma troca.

Definida a taxa de 70% como a mais baixa possível para as negociações, os outros cenários utilizam taxas maiores, mas com a ocorrência de troca de condomínio durante o projeto. Assim, os outros dois cenários tomam as taxas de 75% e 80%, considerando uma e duas trocas de condomínio respectivamente. A taxa de 85% não foi cogitada porque além dessa taxa o condomínio precisa pagar por outras taxas eventuais para a Copel, de modo que sempre o valor pago pelo condomínio é menor

do que a porcentagem cobrada, de modo que porcentagens maiores do que 80% tornam o negócio desvantajoso para o condomínio.

4.2.1 Cenário 1

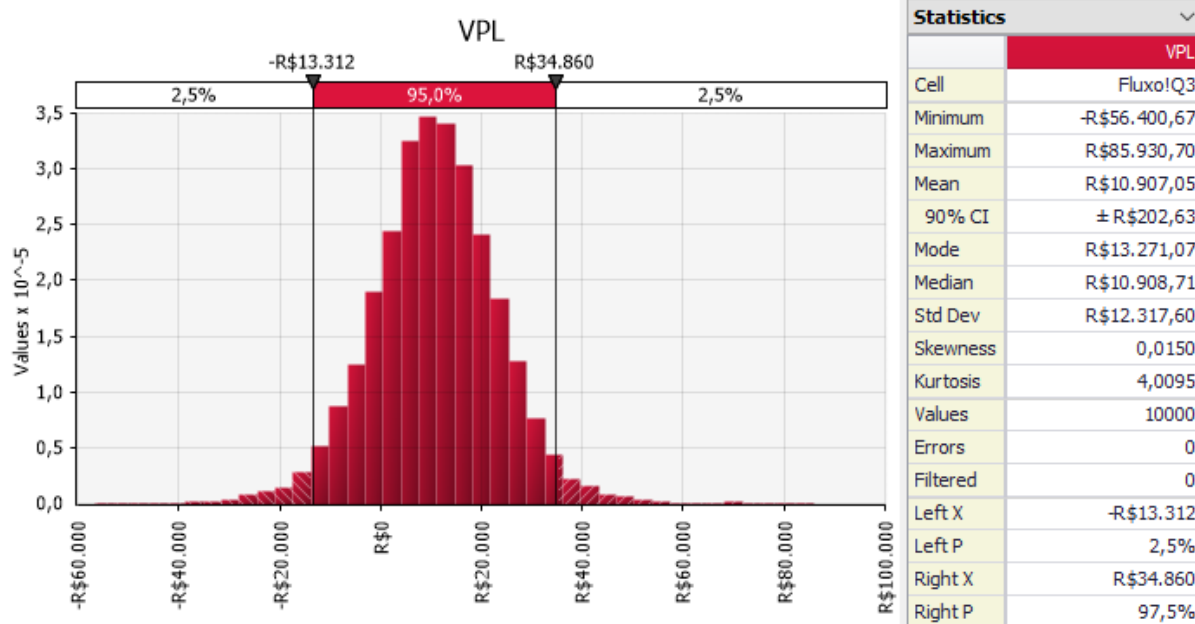
O cenário 1 pode gerar diversos fluxos de caixa diferentes, dentre os quais um possível de ocorrer está exposto no Apêndice B. Assim como no cenário base, o primeiro ponto a ser analisado é a probabilidade de o projeto resultar em prejuízo dentro de um intervalo de confiança de 95%, conforme mostra o Gráfico 9.



Fonte: Autoria Própria (2021)

Pode-se notar que as duas trocas de condomínio consideradas nesse projeto causam um impacto considerável no VPL, de modo que ele passa a ter um risco de 15% de resultar em prejuízo apresentando um valor mínimo de -R\$13.312. Seguindo a análise, o Gráfico 10 demonstra os limites prováveis para o VPL em um intervalo de confiança de 95%.

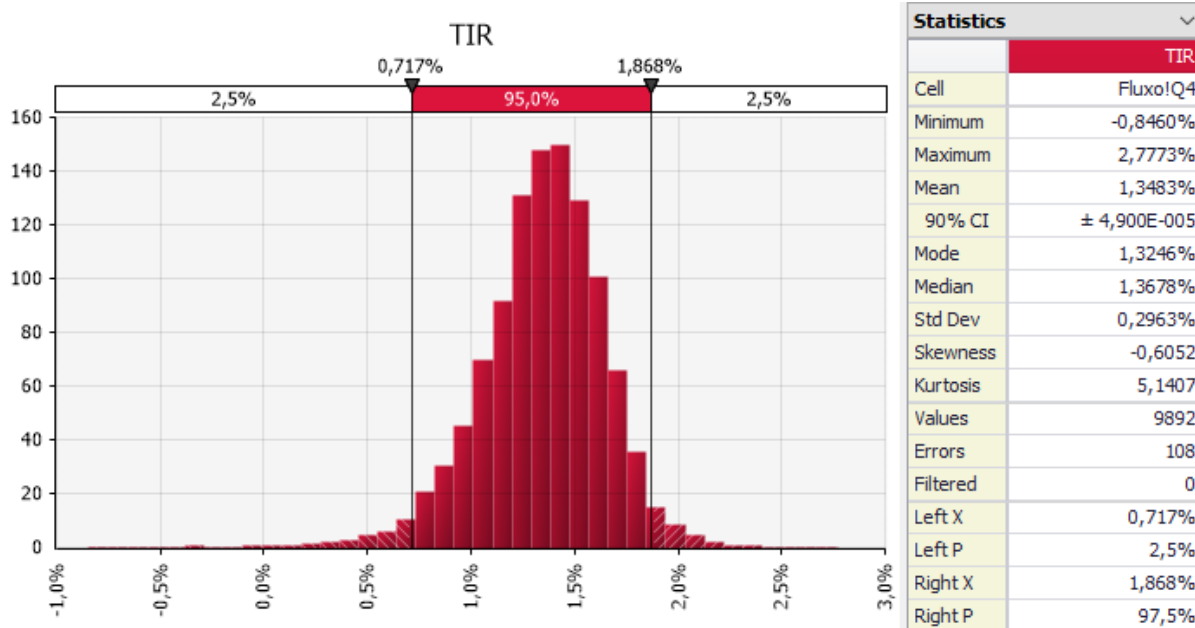
Gráfico 10 – Limites Prováveis do VPL no Cenário 1



Fonte: Autoria Própria (2021)

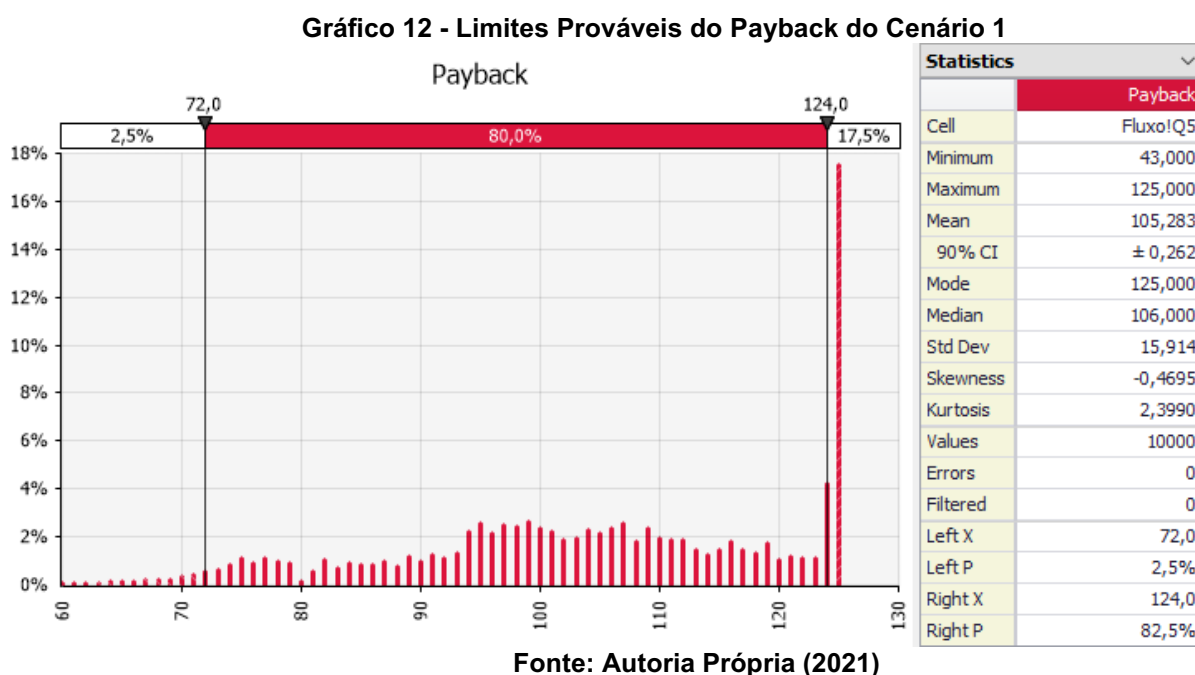
O VPL no Cenário 1 fica, com 95% de confiança, entre um valor negativo de R\$13.312 e um positivo de R\$34.860. Isso mostra que essas 2 trocas seriam responsáveis por trazer a mediana do VPL de R\$23.195 no cenário base para R\$10.909 no cenário 1. Essa mudança de posição da curva de distribuição para a esquerda acaba aumentando consideravelmente a chance de um VPL negativo. Complementando a análise do cenário 1, está plotada no Gráfico 11 a simulação da TIR.

Gráfico 11: Limites Prováveis da TIR no Cenário 1



Fonte: Autoria Própria (2021)

Analisando a TIR com a presença das 2 trocas ao longo dos 120 períodos, podemos observar que o seu valor mínimo, em um intervalo de confiança de 95%, se reduz a 0,717% ao mês, um valor consideravelmente abaixo dos 1,098% da TMA. O potencial da TIR, dentro desse intervalo de confiança, reduziria de 2,12% para 1,868% ao mês. Para abordar o último indicador econômico para o cenário 1, está plotado no Gráfico 12 o *payback* do projeto.



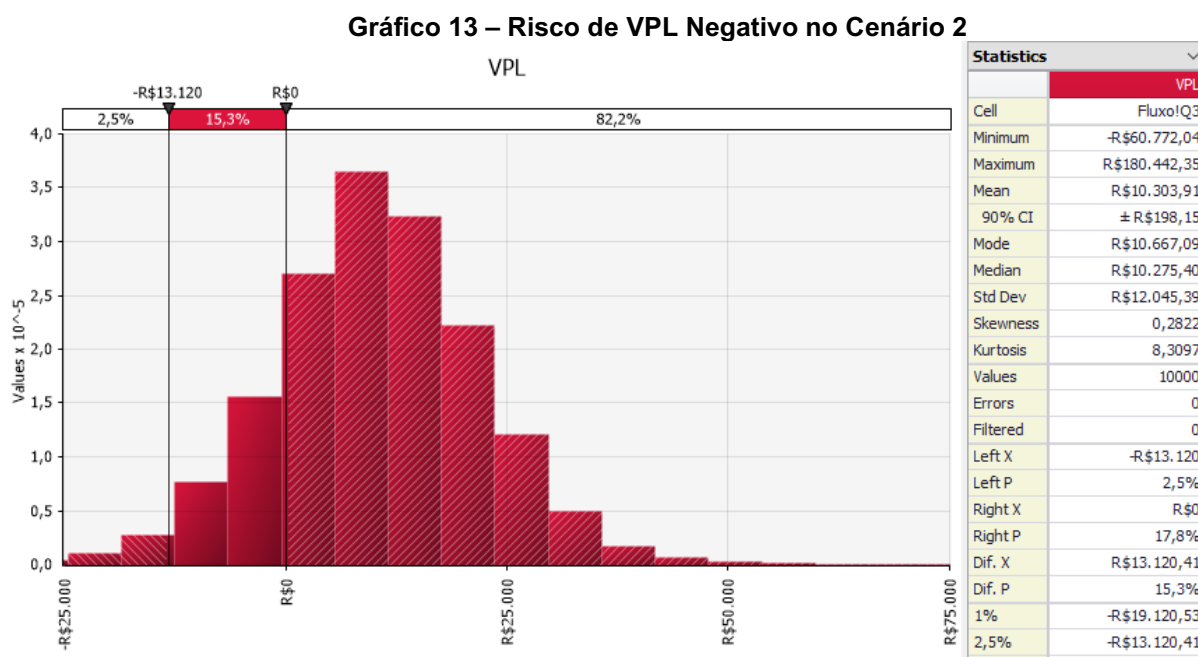
Dentre todos os gráficos do cenário 1, certamente o gráfico do *payback* é aquele que mais demonstra a limitação do projeto. Observando a longa extensão tomada no gráfico para separar os dados que correspondem a chance de 79,5%, nota-se que existe uma dispersão significativa entre os dados. Embora o valor mínimo de *payback* com 72 meses seja aceitável para o projeto, a dispersão dos dados torna menos provável que o *payback* se aproxime desse valor. E ainda temos que considerar uma possibilidade de 15,4% da não ocorrência de *payback* dentro de um intervalo de confiança de 95%.

O VPL e a TIR indicam uma probabilidade de 15,4% dentro de um intervalo de confiança de 95% de o projeto apresentar um retorno pior do que a TMA, o que pode ser um motivo de preocupação para o investidor. Ao mesmo tempo, o valor de 106 períodos da mediana do *payback* indica que o investimento será compensado apenas no oitavo ano do projeto, significando que uma fidelidade contratual de 3 anos traz pouca segurança para o projeto, visto que o *payback* pode ocorrer apenas na

terceira instalação. Entretanto, ainda que o projeto tenha sofrido nesse cenário algumas defasagens nos indicadores em relação ao cenário base devido aos custos de troca de condomínio, podemos avaliá-lo como economicamente viável.

4.2.2 Cenário 2

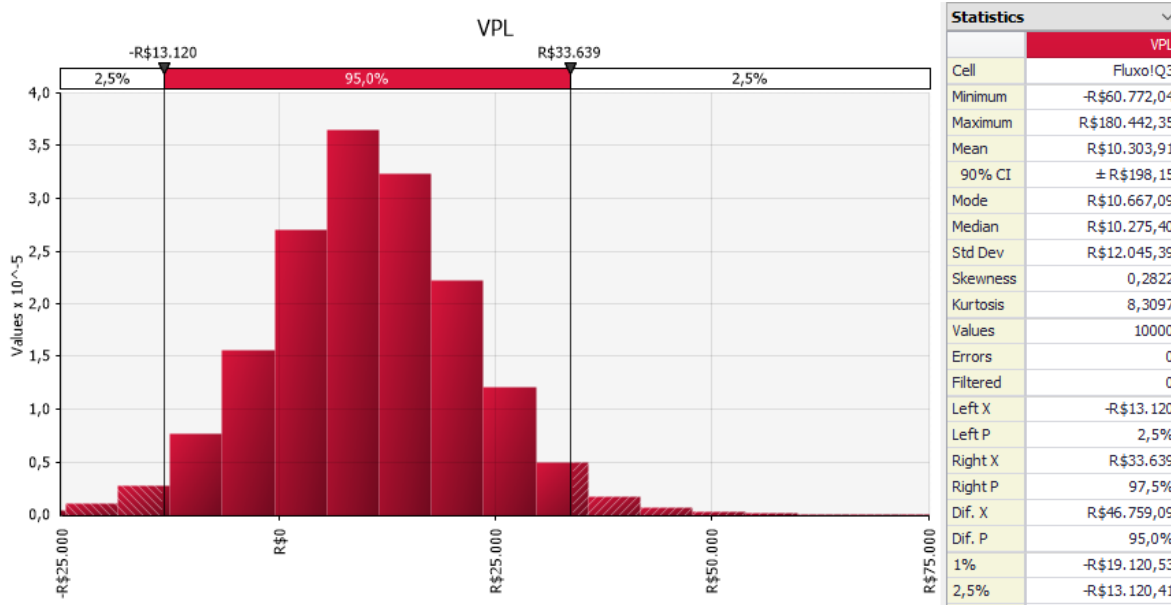
Um dos fluxos de caixa que pode ser gerado pelo cenário 2 está exposto no Apêndice C. O primeiro ponto de análise para o cenário 2, assim como os outros cenários é o risco de o VPL resultar num valor negativo, assim como mostra o Gráfico 13.



Fonte: Autoria Própria (2021)

É um dado bastante relevante para a análise do cenário 2 a porcentagem significativa, equivalente a 15,3% dentro de um intervalo de confiança de 95% que o projeto resulte em um VPL negativo, com um valor mínimo de -R\$13.120. Mesmo que 82,2% dos valores do VPL sejam positivos, esse risco de retorno abaixo da TMA é grande o bastante para ponderar a efetivação do investimento. No Gráfico 14, está representado todo o conjunto com o intervalo de confiança de 95%.

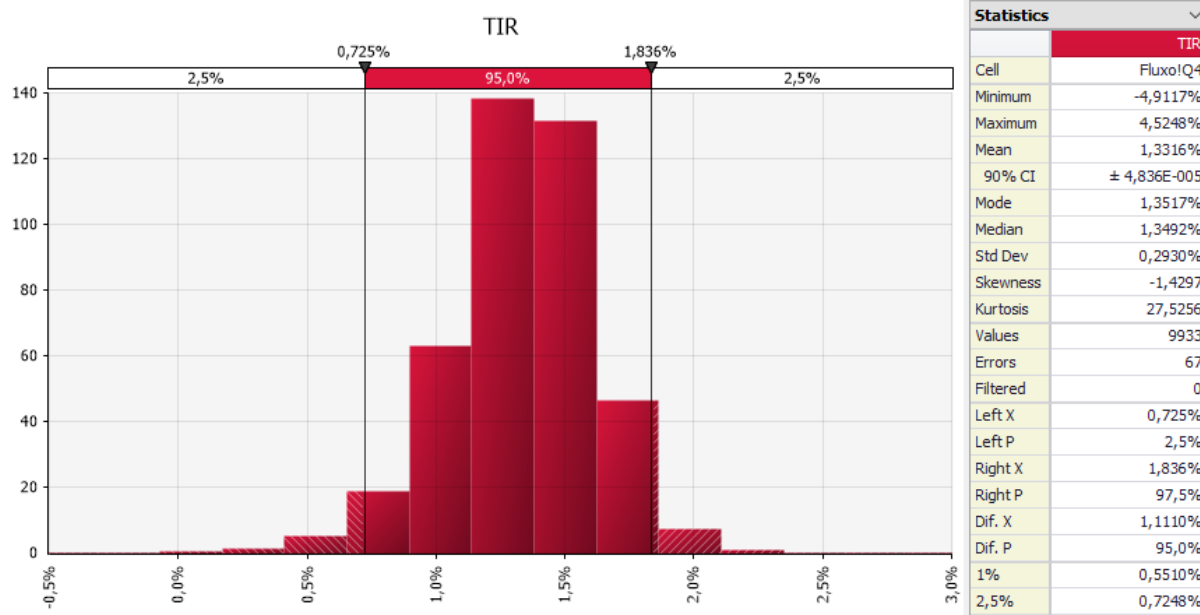
Gráfico 14 - Limites Prováveis do VPL no Cenário 2



Fonte: Autoria Própria (2021)

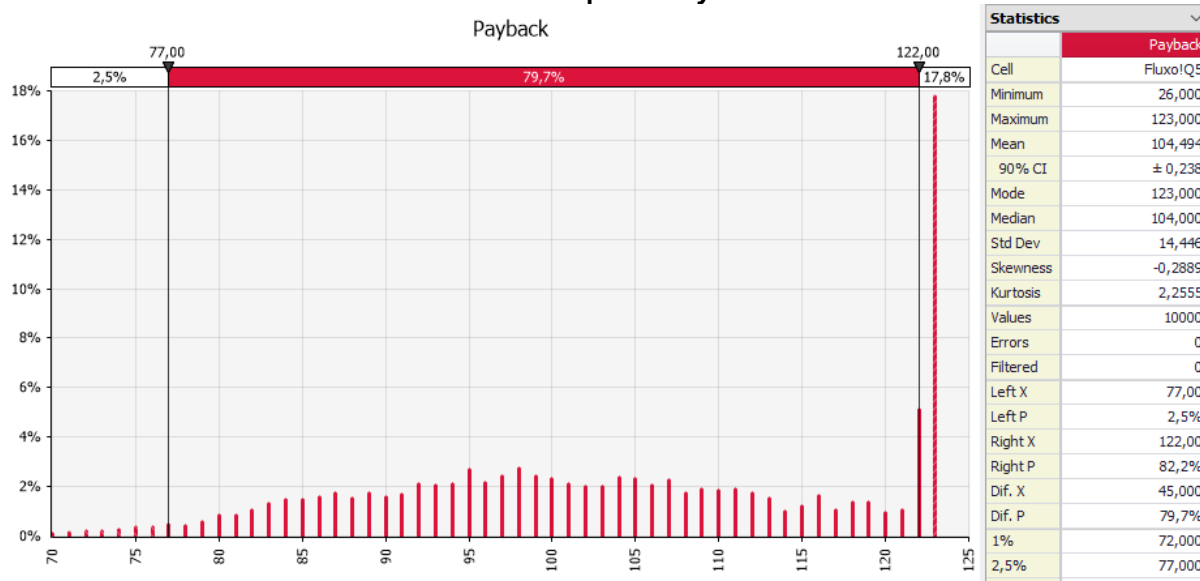
Os limites prováveis para o VPL do cenário 2 indicam que o VPL mínimo consiste num prejuízo de R\$13.120, enquanto o VPL máximo num lucro de R\$33.639. A mediana (R\$10.275) e a média (R\$10.304) apresentam valores próximos, enquanto o *software* @Risk sugere uma distribuição próxima da normal, então há maior probabilidade que os dados estejam mais próximos do centro, mas é importante salientar o intervalo entre a mediana e o VPL negativo é de 32,9%. Tendo em vista que os dados apresentam um comportamento semelhante a uma distribuição normal, há uma maior probabilidade de serem obtidos valores próximos ao centro. Então, para complementar a análise do VPL, no Gráfico 15 estão plotados os limites prováveis para a TIR.

Gráfico 15 - Limites Prováveis da TIR no Cenário 2



Fonte: Autoria Própria (2021)

Assim como indica o VPL, o limite mínimo da TIR é de 0,725% ao mês que é menor do que o valor da TMA, significando um prejuízo no projeto. Já o limite máximo da TIR resulta numa taxa de 1,836% ao mês, equivalente a 1,67 vezes o valor da TMA, sendo um valor bastante atrativo. Os dados estão concentrados no centro do gráfico e por isso há maior probabilidade de serem obtidos valores próximos da mediana de 1,33% ao mês. Para finalizar a análise do cenário 2, estão plotados no Gráfico 16 os valores de *payback*.

Gráfico 16 - Tempo de *Payback* no Cenário 2

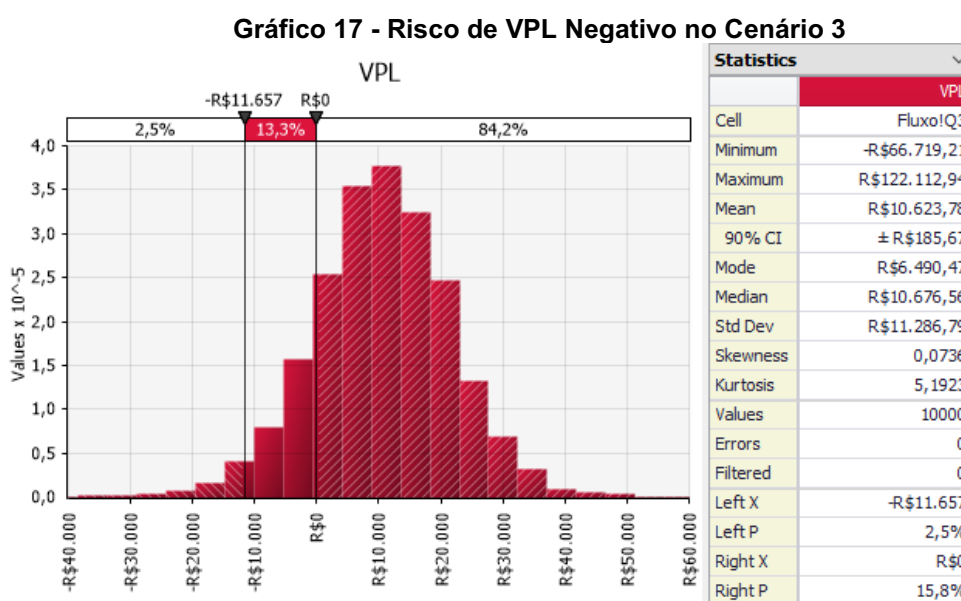
Fonte: Autoria Própria (2021)

Observa-se no Gráfico 16 que a média e a mediana de períodos necessários para haver o *payback* do projeto é de 104 meses, e novamente o valor, observado também no gráfico de VPL, de aproximadamente 15,3% de chance do projeto não se pagar a tempo no Cenário 2. E dentro de um intervalo de confiança de 95%, o *payback* mais rápido aconteceria em 78 meses, ou seja, seis anos e meio.

Em comparação com o Cenário 1, ao passar a considerar um prazo de 5 anos de fidelidade com os condomínios, e a redução de 5% da taxa cobrada em cima do valor da Copel o Cenário 2 não é tão interessante, se considerar que os retornos em termos de TIR e VPL se tornaram, na média, levemente piores. Contudo, foi possível observar um tempo de *payback* ligeiramente mais curto, tanto na média quanto na mediana. É questionável a efetividade de reduzir a taxa de cobrança para 75% caso a fidelidade do condomínio não seja de 10 anos, já que dos 5 anos considerados até os 10 anos totais, sempre poderá ocorrer 1 alteração no local de instalação, o que resultaria em indicadores semelhantes aos obtidos.

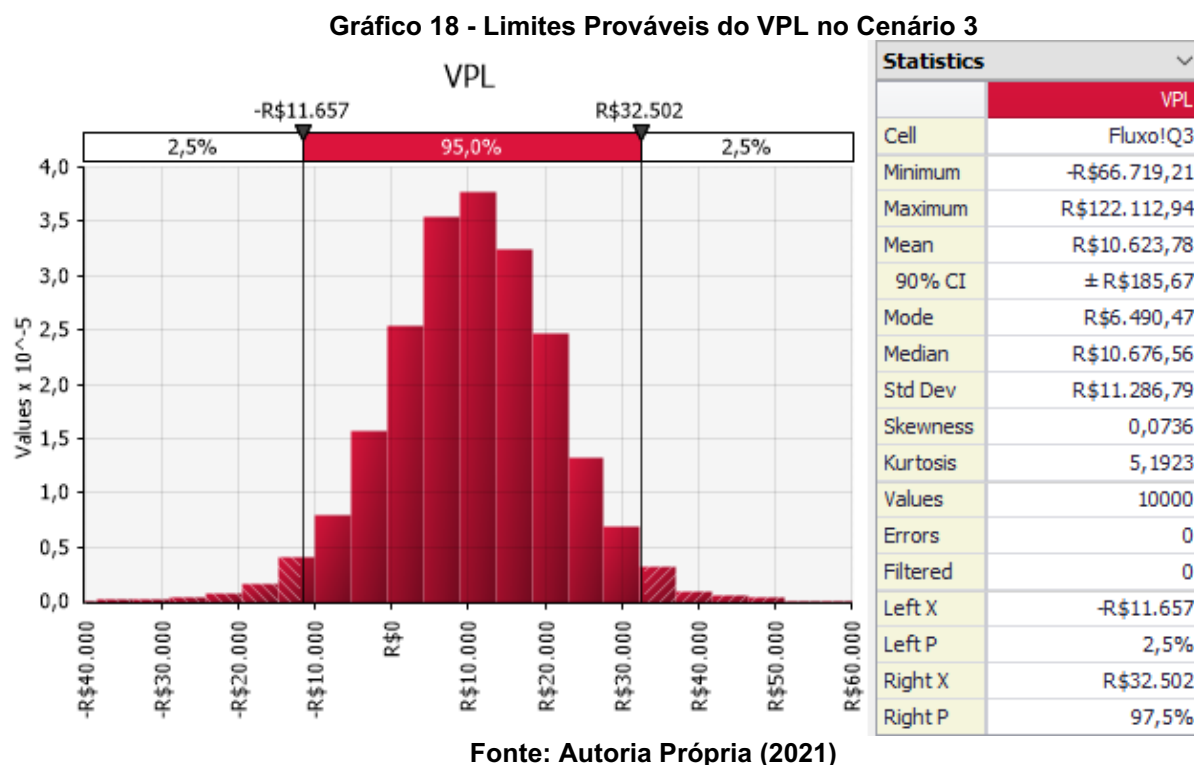
4.2.3 Cenário 3

Dentre todos os fluxos de caixa possíveis para o cenário 17, está representada uma possibilidade no Apêndice D. Novamente o primeiro gráfico escolhido para ser utilizado na análise do cenário aborda o risco porcentual de o projeto resultar em um VPL negativo, tal como mostra o Gráfico 17.



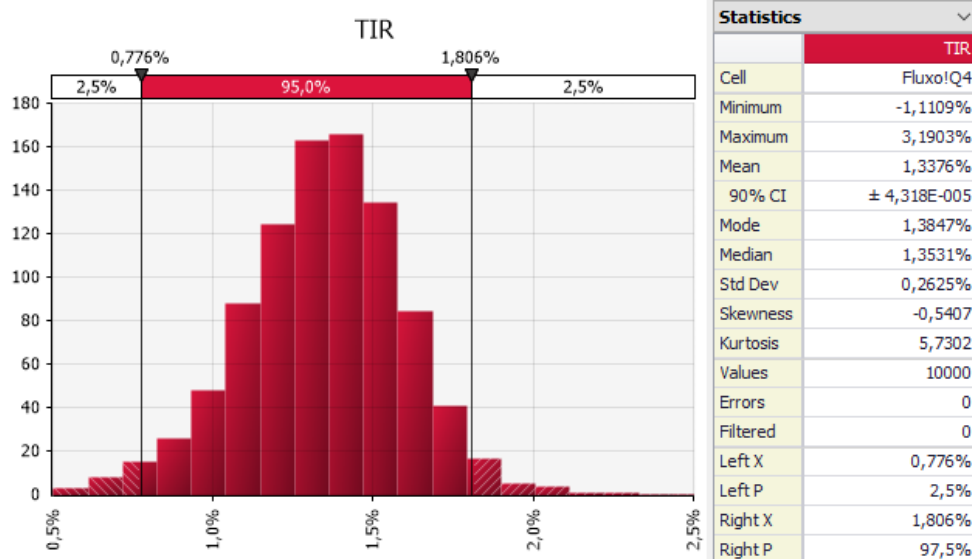
Fonte: Autoria Própria (2021)

Observando o Gráfico 17 a probabilidade de se resultar um VPL negativo com um intervalo de confiança de 95% é de 13,3%, um valor menor do que os outros dois cenários, mas ainda sim maior do que o cenário base. Com um intervalo de confiança de 95% os valores limites para o VPL estão representados no Gráfico 18.



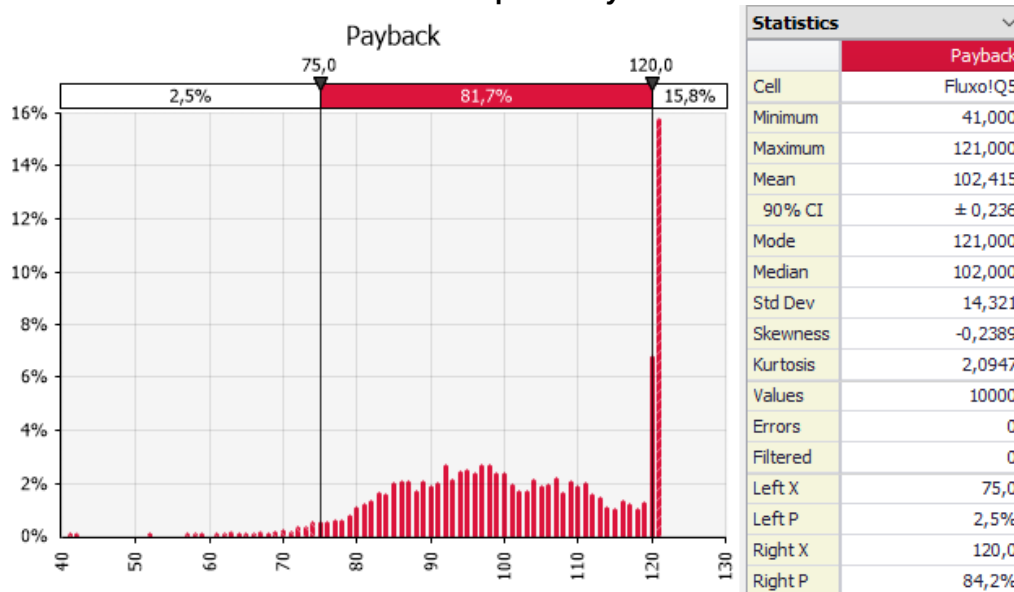
Dentro dos limites prováveis para o VPL, é certamente impactante para uma decisão que o valor mínimo corresponde a um prejuízo de R\$11.657. Assim, coloca-se então em questão se o benefício provável é grande o suficiente para o investidor assumir tal risco de prejuízo. Essa análise pode ser melhor desenvolvida através da TIR, representada no Gráfico 19.

Gráfico 19 - Limites Prováveis da TIR no Cenário 3



Fonte: Autoria Própria (2021)

Pode-se observar no Gráfico 19 que uma TIR de 1,806% ao mês tal como obtida no limite máximo é um valor atrativo para um investidor, pois consiste em um valor 65% maior do que a TMA. Entretanto, a chance de se obter uma TIR como essa é exatamente igual à chance de se obter uma TIR de 0,776% que consiste em apenas 72% da TMA, o que resulta num VPL negativo, tal como demonstrado no Gráfico 18. Olhando a mediana da TIR (1,353% ao mês) percebe-se que o ganho médio esperado do projeto é 22% maior do que a TMA. Por fim, é pertinente uma análise do tempo de *payback*, demonstrado no Gráfico 20.

Gráfico 20 – Tempo de *Payback* no Cenário 3

Fonte: Autoria Própria (2021)

Novamente, no Gráfico 20 não era conveniente ter um intervalo que abrangesse todos os 95% dos dados, pois o que importa realmente são os cenários nos quais existe um *payback*, sendo que a porcentagem de 15,8% à direita corresponde aos 13,3% dentro do intervalo de confiança de 95% nos quais cenários nos quais o VPL é negativo e a TIR é menor do que a TMA. Tanto a média quanto a mediana do *payback* indicam que existe uma maior probabilidade de o investimento ser compensado próximo do período 102, equivalente a 85% do tempo total do projeto.

Caso esse estudo tivesse sido feito a partir dos valores médios e tivessem sido obtidos indicadores próximos das médias e medianas nos gráficos analisados, o projeto seria considerado economicamente viável. Entretanto, a análise de risco nos mostra que existe uma grande probabilidade que o projeto resulte em prejuízo, ao passo que o ganho médio, bem como as receitas máximas que podem ser obtidas deste projeto podem compensar para o investidor. Deve ser considerado também que neste projeto há um contrato de fidelidade de 10 anos, que assegura a empresa que não precisará trocar seus equipamentos de condomínio. Sendo assim, este cenário é economicamente viável e traz consigo atributos imensuráveis que não estão presentes nos demais cenários.

4.3 COMPARAÇÃO ENTRE OS CENÁRIOS

A fim de facilitar a compreensão dos cenários e seus resultados, foi criada a Tabela 7. Na tabela estão informados: as premissas de cada cenário, o risco de retorno abaixo da TMA, os resultados do VPL, TIR e Tempo de *Payback* em função da curva de distribuição de resultados, ou seja, com os valores de mínimo, máximo, média e mediana. Os valores de máximo e mínimo estão de acordo com um intervalo de confiança de 95%.

Tabela 7 - Comparação entre VPL, TIR e Payback dos Cenários

		Base	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
	% sobre Tarifa da Copel	80%	80%	75%	70%
	Nº de Trocas de Condomínio	0	2	1	0
	Risco de Prejuízo	0,60%	15,00%	15,30%	13,30%
VPL (R\$)	Mínimo	-R\$ 1.689,00	-R\$ 13.312,00	-R\$ 13.120,00	-R\$ 11.657,00
	Média	R\$ 23.241,31	R\$ 10.907,05	R\$ 10.303,91	R\$ 10.623,78
	Mediana	R\$ 23.195,94	R\$ 10.908,71	R\$ 10.275,40	R\$ 10.676,56
	Máximo	R\$ 47.311,00	R\$ 34.860,00	R\$ 33.639,00	R\$ 32.502,00
TIR (% ao mês)	Mínimo	1,054%	0,717%	0,725%	0,776%
	Média	1,623%	1,348%	1,332%	1,353%
	Mediana	1,637%	1,368%	1,349%	1,338%
	Máximo	2,104%	1,868%	1,836%	1,806%
Payback (meses)	Mínimo	63 meses	72 meses	77 meses	75 meses
	Média	86 meses	105 meses	104 meses	102 meses
	Mediana	83 meses	106 meses	104 meses	102 meses
	Máximo	120 meses	124 meses	122 meses	120 meses

Fonte: Autoria Própria (2021)

Primeiramente, através de uma breve observação percebe-se que o cenário base apresenta indicadores muito melhores, o que indica que os riscos advêm da possibilidade de o projeto não se encaminhar da maneira que a empresa o idealizou inicialmente. E, apesar de cada cenário alternativo ter variações distintas das entradas, os três apresentam valores próximos de VPL, TIR e *Payback*.

Analisando o valor presente líquido, observa-se que em suas médias os cenários alternativos apresentam menos da metade do valor que o cenário base entrega, mostrando o impacto dessas alterações no projeto. Dentre os cenários alternativos, o cenário 2 é o que apresenta o maior risco, podendo entregar um valor negativo de R\$ 13.120, e se considerar a média, apresenta o pior desempenho em relação ao VPL. O cenário 3, apesar de não apresentar a melhor média nem a melhor mediana para o VPL é o que apresenta a menor probabilidade de retorno abaixo da TMA.

Assim como no VPL, a taxa interna de retorno do cenário base é bem superior aos cenários alternativos, mas em uma análise entre eles, o cenário 1 possui chances de obter tanto o maior quanto o menor retorno mensal, e ainda apresenta as melhores médias e medianas se comparado com os outros dois cenários. No cenário 3 temos novamente o cenário menos arriscado, em que a menor TIR possível é maior do que nos outros dois.

Os resultados quanto ao tempo de *payback* se assemelham com os da TIR, tendo o cenário 1 como o que mais oscila, ou seja, apresenta uma curva de distribuição mais larga, mas apresentando valores de média e mediana menos

atrativos se comparado com os cenários 2 e 3. O cenário 1 tem chances de se pagar em 72 meses, mas por uma diferença de menos de 3 meses, na mediana, perde para os cenários 2 e 3 que apresentam *payback* de 104 e 102 meses respectivamente. Entretanto, os três cenários apresentam valores máximos maiores que o período de 120 meses, mostrando que em todos eles existe a chance das placas não se pagarem até o fim da vida útil dos inversores.

Em relação aos cenários alternativos conclui-se que, apesar da grande perda de atratividade do projeto caso eles ocorram, o cenário 3 é o mais estável, apresentando, em média, os melhores valores de TIR, Tempo de *Payback* e menor risco de retorno abaixo da TMA. Isso pode indicar que, dependendo do caso, é interessante reduzir a porcentagem cobrada em cima do valor da Copel a fim de não precisar realizar uma troca de condomínios.

5 CONCLUSÃO

Com o objetivo de avaliar a viabilidade e as incertezas do projeto de instalação do sistema de energia fotovoltaica no condomínio, o trabalho definiu os *inputs* fixos e variáveis e seus respectivos parâmetros a fim de aplicar as ferramentas de engenharia econômica e as simulações do software @Risk. Com esses recursos aplicados foi possível: criar possíveis cenários que possam ocorrer ao longo da vida útil dos inversores e perceber como o projeto se torna mais arriscado ao alterar essas variáveis. Foi possível também fazer uma simulação com base nos dados históricos de reajuste da tarifa da distribuidora Copel e dessa forma trazer uma perspectiva mais real quanto ao futuro dos preços de energia. E também, calcular o provável tempo de *payback* de acordo com as tarifas futuras e a porcentagem cobrada do condomínio em cima desse valor, o que permite visualizar como o projeto responde de acordo com diferentes preços de energia.

Chegou-se à conclusão que o projeto se torna muito mais arriscado à medida que são feitos contratos curtos durante a vida útil dos inversores, a redução das taxas para deixar o acordo mais interessante para o condomínio estender o contrato pode diminuir esse risco, entretanto torna o projeto menos rentável. Portanto cabe a empresa decidir o que é mais interessante, tentar uma rentabilidade maior ao estabelecer uma taxa mais alta, ou, com a intenção de evitar trocas de condomínio ao longo da vida útil dos inversores, reduzir um pouco a taxa para garantir que não haverá trocas.

O estudo ainda apresenta algumas limitações quanto a quantidade de cenários propostos, a quantidade de variáveis simuladas no *software* @Risk, e também é possível que existam custos operacionais que não foram possíveis de serem contabilizados. Indica-se para estudos futuros desse tipo de projeto que sejam bem contabilizados todos os custos e despesas operacionais, a procura por dados históricos referentes as variáveis do projeto. Por fim o uso de outras ferramentas de Engenharia Econômica e o estudo mais detalhado para definir o preço residual dos painéis fotovoltaicos são boas ideias.

6 REFERÊNCIAS

ABSOLAR. **Energia Solar Fotovoltaica**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.absolar.org.br/mercado/o-que-e-energia-solar-fotovoltaica/>. Acesso em: 21 nov. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012**. Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências. [S. l.], 17 abr. 2012. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>. Acesso em: 30 set. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Resolução Normativa nº 687, de 24 de novembro de 2015**. Altera a Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012, e os Módulos 1 e 3 dos Procedimentos de Distribuição – PRODIST. [S. l.], 24 nov. 2015. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015687.pdf>. Acesso em: 30 set. 2021.

ALVES, Aline; MATTOS, João Guterres de; AZEVEDO, Iraneide S. S. **Engenharia Econômica**. [S. l.]: SAGAH, 2017.

ANEEL. **Consumidores, Consumo, Receita e Tarifa Média – Empresa, Classe de Consumo e Nível de Tensão**: Número de Unidades consumidoras faturadas, consumo faturado de energia (Mwh) e tarifas médias por empresa, classe de consumo e nível de tensão - mensal e anual a partir de 2003. [S. l.], outubro 2021. Disponível em: <https://sistemas.aneel.gov.br/concessionarios/administracao/samp/RelSAMPClassseConsNivel.xlsx>. Acesso em: 24 nov. 2021.

ASSAF NETO, A. **Finanças Corporativas e Valor**. 8. Ed. São Paulo: Atlas, 2021.

BALFOUR, John et al. **Introdução ao Projeto de Sistemas Fotovoltaicos**. 1. ed. [S. l.]: LTC, 2013.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Focus. **Focus - Relatório de Mercado**: Relatório de Mercado - 19/11/2021 - novembro 2021. [S. l.], 22 nov. 2021. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/content/focus/focus/R20211119.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2021.

BLANK, Leland; TARQUIN, Anthony. **Engenharia Econômica**. [S. l.]: AMGH, 2008.

CALÔBA, G. **Gerenciamento De Riscos Em Projetos**: Ferramentas, técnicas e exemplos para gestão integrada. Rio de Janeiro: Editora Alta Books, 2018. 9786555200560. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555200560/>. Acesso em: 15 Dec 2021

CEPEL ELETROBRAS. **Energia Solar - Princípio e Aplicações**. Rio de Janeiro: CRESESB, 2006.

CRESESB. **Potencial Solar - SunData v 3.0**. [S. l.], 25 jan. 2018. Disponível em: <http://www.cresesb.cepel.br/index.php#data>. Acesso em: 24 nov. 2021.

ERHLICH, Pierre Jacques; MORAES, Edmilson Alves de. **Engenharia Econômica: Avaliação e seleção de projetos de investimento**. 6. ed. [S. l.]: Atlas, 2005.

ERHLICH, Jacques; MORAES, Edmilson de. **Engenharia Econômica**, 6ª edição. São Paulo: Grupo GEN, 2011. 9788522469963. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522469963/>. Acesso em: 14 dez. 2021.

FINA, Bernadette; AUER, Hans; FRIED, Werner. **Profitability of PV sharing in energy communities: Use cases for different settlement patterns**. Elsevier, [S. l.], v. 189, 15 dez. 2019. Energy, p. 1-19. DOI <https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.116148>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544219318432?via%3Dihub>. Acesso em: 2 out. 2021.

FINA, Bernadette; FLEISCHHACKER, Andreas; AUER, Hans; LETTNER, Georg. **Economic Assessment and Business Models of Rooftop Photovoltaic Systems in Multiapartment Buildings: Case Studies for Austria and Germany**. Hindawi, [S. l.], v. 2018, 20 fev. 2018. Journal of Renewable Energy, p. 1-17. DOI 10.1155/2018/9759680. Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/jre/2018/9759680/>. Acesso em: 2 out. 2021.

FRAPORTI, Simone.; SANTOS, Jeanine.Barreto. D. **Gerenciamento de riscos**. Porto Alegre: Grupo A, 2018. 9788595023352. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595023352/>. Acesso em: 15 dez. 2021.

GREENPRO. Energia Fotovoltaica – **Manual Sobre Tecnologias, Projeto e Instalações**. União Europeia: ALTENER, 2004.

GREGÓRIO, Gabriela Fonseca; LOZADA, Gisele. **Simulação de sistemas produtivos**. São Paulo: Grupo A, 2018. 9788595029194. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595029194/>. Acesso em: 15 dez. 2021.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Empresa de Pesquisa Energética. **Plano Nacional de Energia 2050**. [S. l.], 13 jul. 2020. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-227/topico->

523/05.03%20Energia%20Solar.pdf#search=energia%20solar. Acesso em: 29 set. 2021.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Empresa de Pesquisa Energética. **Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2021**: ano base 2020. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/>. Acesso em: 29 set. 2021.

ONU. Pacto Global. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)**. [S. l.], 2015. Disponível em: <https://www.pactoglobal.org.br/ods>. Acesso em: 21 nov. 2021.

ØSTERGAARD, Poul Alberg; DUIC, Neven; NOOROLLAHI, Younes; MIKULCIC, Hrvoje; KALOGIROU, Soteris. Sustainable development using renewable energy technology. **Renewable Energy**, [s. l.], v. 146, 2020. DOI <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.08.094>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960148119312819>. Acesso em: 29 set. 2021.

PINHO, J. T.; GALDINO, M. A. **Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos**. CEPEL – CRESEB. Rio de Janeiro. 2014.

PINTO, Milton de Oliveira. **Energia Elétrica: Geração, transmissão e sistemas integrados**. 1. ed. [S. l.]: LTC, 2013.

REIS, Lineu Belico dos. **Geração de energia elétrica**. 3. ed. [S. l.]: Manole, 2017.

ROCHA, M.C. **Gerenciamento de Projetos**. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2018. 9788595153332. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595153332/>. Acesso em: 15 Dec 2021

SILVA, Ermes da. **Pesquisa Operacional: para os Cursos de Administração e Engenharia**, 5ª edição. São Paulo: Grupo GEN, 2017. 9788597013559. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597013559/>. Acesso em: 15 dez. 2021.

TOLMASQUIM, Mauricio. et. al. **Análise da Inserção da Geração Solar na Matriz Elétrica Brasileira**. Brasil. TOLMASQUIM, 2012.

TORRES, Guilherme de Sousa; OLIVEIRA, Tulio Andre Pereira de; FILHO, Anesio de Leles Ferreira; MELO, Fernando Cardoso; DOMINGUES, Elder Geraldo. **Techno-Economic Assessment of Concentrated Solar and Photovoltaic Power Plants in Brazil**. 19th International Conference on Renewable Energies and Power Quality (ICREPQ'21), Espanha, v. 19, Setembro 2021. DOI doi.org/10.24084/repqj19.353. Disponível em: <https://www.icrepq.com/icrepq21/353-21-sousa.pdf>. Acesso em: 30 set. 2021.

UZAR, Umut. Political economy of renewable energy: **Does institutional quality make a difference in renewable energy consumption?**. *Renewable Energy*, [s. l.], v. 155, p. 591-603, Agosto 2020. DOI <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.03.172>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096014812030505X?via%3Dihub>. Acesso em: 2 out. 2021.

VANUCCI, L. R. **Matemática Financeira e Engenharia Econômica**. 5. Ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda, 2013.

APÊNDICE A - Fluxo de Caixa Possível do Cenário Base

Mês	Per	Invest	C.O	Impostos	Receitas	FC	FCA	FCD	FCDA
0	0	-R\$ 71.742,77	-R\$ 5.950,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 77.692,77	-R\$ 77.692,77	-R\$ 77.692,77	-R\$ 77.692,77
Jan	1	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 313,51	R\$ 1.741,71	R\$ 1.428,20	-R\$ 76.264,57	R\$ 1.412,69	-R\$ 76.280,08
Fev	2	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 375,58	R\$ 1.796,94	R\$ 1.421,36	-R\$ 74.843,20	R\$ 1.390,66	-R\$ 74.889,42
Mar	3	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 466,15	R\$ 2.301,51	R\$ 1.835,36	-R\$ 73.007,85	R\$ 1.776,21	-R\$ 73.113,21
Abr	4	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 555,42	R\$ 2.120,10	R\$ 1.564,67	-R\$ 71.443,17	R\$ 1.497,80	-R\$ 71.615,40
Mai	5	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 400,70	R\$ 1.908,85	R\$ 1.508,14	-R\$ 69.935,03	R\$ 1.428,01	-R\$ 70.187,39
Jun	6	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 357,42	R\$ 1.679,87	R\$ 1.322,45	-R\$ 68.612,58	R\$ 1.238,59	-R\$ 68.948,80
Jul	7	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 473,83	R\$ 1.807,52	R\$ 1.333,68	-R\$ 67.278,90	R\$ 1.235,54	-R\$ 67.713,26
Ago	8	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 464,16	R\$ 2.308,23	R\$ 1.844,07	-R\$ 65.434,82	R\$ 1.689,82	-R\$ 66.023,43
Set	9	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 452,85	R\$ 2.141,90	R\$ 1.689,05	-R\$ 63.745,77	R\$ 1.530,96	-R\$ 64.492,47
Out	10	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 585,28	R\$ 2.292,57	R\$ 1.707,30	-R\$ 62.038,48	R\$ 1.530,69	-R\$ 62.961,78
Nov	11	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 505,36	R\$ 2.461,36	R\$ 1.956,00	-R\$ 60.082,48	R\$ 1.734,63	-R\$ 61.227,15
Dez	12	R\$ 0,00	-R\$ 318,64	-R\$ 540,61	R\$ 2.606,76	R\$ 1.747,51	-R\$ 58.334,97	R\$ 1.532,90	-R\$ 59.694,25
Jan	13	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 642,24	R\$ 2.528,26	R\$ 1.886,03	-R\$ 56.448,94	R\$ 1.636,44	-R\$ 58.057,81
Fev	14	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 478,43	R\$ 2.275,53	R\$ 1.797,09	-R\$ 54.651,85	R\$ 1.542,34	-R\$ 56.515,46
Mar	15	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 489,31	R\$ 2.353,98	R\$ 1.864,67	-R\$ 52.787,18	R\$ 1.582,97	-R\$ 54.932,50
Abr	16	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 581,13	R\$ 2.147,67	R\$ 1.566,54	-R\$ 51.220,64	R\$ 1.315,43	-R\$ 53.617,06
Mai	17	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 398,98	R\$ 1.898,92	R\$ 1.499,94	-R\$ 49.720,70	R\$ 1.245,83	-R\$ 52.371,23
Jun	18	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 361,26	R\$ 1.702,87	R\$ 1.341,61	-R\$ 48.379,09	R\$ 1.102,22	-R\$ 51.269,02
Jul	19	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 481,26	R\$ 1.843,27	R\$ 1.362,01	-R\$ 47.017,09	R\$ 1.106,83	-R\$ 50.162,19
Ago	20	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 459,79	R\$ 2.278,21	R\$ 1.818,42	-R\$ 45.198,66	R\$ 1.461,68	-R\$ 48.700,51
Set	21	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 439,26	R\$ 2.071,62	R\$ 1.632,36	-R\$ 43.566,31	R\$ 1.297,87	-R\$ 47.402,63
Out	22	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 574,74	R\$ 2.252,37	R\$ 1.677,63	-R\$ 41.888,67	R\$ 1.319,39	-R\$ 46.083,25
Nov	23	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 501,07	R\$ 2.443,55	R\$ 1.942,48	-R\$ 39.946,19	R\$ 1.511,08	-R\$ 44.572,16
Dez	24	R\$ 0,00	-R\$ 330,82	-R\$ 528,59	R\$ 2.542,72	R\$ 1.683,31	-R\$ 38.262,89	R\$ 1.295,25	-R\$ 43.276,92
Jan	25	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 627,40	R\$ 2.472,44	R\$ 1.845,05	-R\$ 36.417,84	R\$ 1.404,29	-R\$ 41.872,63
Fev	26	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 483,47	R\$ 2.311,82	R\$ 1.828,35	-R\$ 34.589,49	R\$ 1.376,46	-R\$ 40.496,17
Mar	27	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 504,40	R\$ 2.431,49	R\$ 1.927,08	-R\$ 32.662,41	R\$ 1.435,04	-R\$ 39.061,12
Abr	28	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 594,48	R\$ 2.202,50	R\$ 1.608,02	-R\$ 31.054,39	R\$ 1.184,44	-R\$ 37.876,68
Mai	29	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 415,49	R\$ 1.982,22	R\$ 1.566,73	-R\$ 29.487,66	R\$ 1.141,49	-R\$ 36.735,19
Jun	30	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 371,63	R\$ 1.746,93	R\$ 1.375,30	-R\$ 28.112,37	R\$ 991,14	-R\$ 35.744,05
Jul	31	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 500,58	R\$ 1.925,78	R\$ 1.425,20	-R\$ 26.687,17	R\$ 1.015,95	-R\$ 34.728,10
Ago	32	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 481,76	R\$ 2.387,45	R\$ 1.905,69	-R\$ 24.781,48	R\$ 1.343,71	-R\$ 33.384,39
Set	33	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 453,81	R\$ 2.134,73	R\$ 1.680,92	-R\$ 23.100,55	R\$ 1.172,36	-R\$ 32.212,04
Out	34	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 603,69	R\$ 2.378,14	R\$ 1.774,46	-R\$ 21.326,10	R\$ 1.224,15	-R\$ 30.987,89
Nov	35	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 526,52	R\$ 2.565,28	R\$ 2.038,76	-R\$ 19.287,34	R\$ 1.391,22	-R\$ 29.596,67
Dez	36	R\$ 0,00	-R\$ 343,47	-R\$ 555,14	R\$ 2.670,72	R\$ 1.772,10	-R\$ 17.515,24	R\$ 1.196,12	-R\$ 28.400,55
Jan	37	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 662,01	R\$ 2.611,02	R\$ 1.949,01	-R\$ 15.566,23	R\$ 1.301,24	-R\$ 27.099,32
Fev	38	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 489,42	R\$ 2.323,77	R\$ 1.834,35	-R\$ 13.731,88	R\$ 1.211,39	-R\$ 25.887,93
Mar	39	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 505,29	R\$ 2.435,19	R\$ 1.929,90	-R\$ 11.801,98	R\$ 1.260,65	-R\$ 24.627,28
Abr	40	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 593,47	R\$ 2.182,04	R\$ 1.588,57	-R\$ 10.213,41	R\$ 1.026,42	-R\$ 23.600,86
Mai	41	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 417,88	R\$ 1.999,45	R\$ 1.581,57	-R\$ 8.631,84	R\$ 1.010,79	-R\$ 22.590,07
Jun	42	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 392,17	R\$ 1.858,03	R\$ 1.465,86	-R\$ 7.165,98	R\$ 926,67	-R\$ 21.663,40
Jul	43	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 522,14	R\$ 2.016,32	R\$ 1.494,17	-R\$ 5.671,81	R\$ 934,31	-R\$ 20.729,08

Ago	44	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 507,48	R\$ 2.516,37	R\$ 2.008,89	-R\$ 3.662,92	R\$ 1.242,52	-R\$ 19.486,56
Set	45	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 481,88	R\$ 2.269,74	R\$ 1.787,86	-R\$ 1.875,06	R\$ 1.093,81	-R\$ 18.392,76
Out	46	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 646,46	R\$ 2.558,73	R\$ 1.912,27	R\$ 37,21	R\$ 1.157,22	-R\$ 17.235,54
Nov	47	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 570,44	R\$ 2.781,33	R\$ 2.210,89	R\$ 2.248,10	R\$ 1.323,40	-R\$ 15.912,14
Dez	48	R\$ 0,00	-R\$ 356,61	-R\$ 604,11	R\$ 2.907,83	R\$ 1.947,12	R\$ 4.195,22	R\$ 1.152,85	-R\$ 14.759,29
Jan	49	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 723,18	R\$ 2.853,94	R\$ 2.130,76	R\$ 6.325,98	R\$ 1.247,88	-R\$ 13.511,41
Fev	50	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 536,34	R\$ 2.547,62	R\$ 2.011,27	R\$ 8.337,25	R\$ 1.165,11	-R\$ 12.346,30
Mar	51	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 566,69	R\$ 2.740,41	R\$ 2.173,72	R\$ 10.510,97	R\$ 1.245,54	-R\$ 11.100,76
Abr	52	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 682,68	R\$ 2.551,87	R\$ 1.869,19	R\$ 12.380,17	R\$ 1.059,42	-R\$ 10.041,34
Mai	53	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 464,62	R\$ 2.202,20	R\$ 1.737,58	R\$ 14.117,75	R\$ 974,13	-R\$ 9.067,22
Jun	54	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 410,63	R\$ 1.928,93	R\$ 1.518,30	R\$ 15.636,05	R\$ 841,95	-R\$ 8.225,27
Jul	55	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 556,12	R\$ 2.132,48	R\$ 1.576,36	R\$ 17.212,41	R\$ 864,65	-R\$ 7.360,61
Ago	56	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 523,66	R\$ 2.589,56	R\$ 2.065,91	R\$ 19.278,32	R\$ 1.120,87	-R\$ 6.239,75
Set	57	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 498,00	R\$ 2.347,74	R\$ 1.849,74	R\$ 21.128,06	R\$ 992,69	-R\$ 5.247,06
Out	58	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 659,28	R\$ 2.591,95	R\$ 1.932,67	R\$ 23.060,73	R\$ 1.025,93	-R\$ 4.221,13
Nov	59	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 568,69	R\$ 2.767,47	R\$ 2.198,78	R\$ 25.259,51	R\$ 1.154,52	-R\$ 3.066,61
Dez	60	R\$ 0,00	-R\$ 370,24	-R\$ 600,46	R\$ 2.890,03	R\$ 1.919,33	R\$ 27.178,83	R\$ 996,84	-R\$ 2.069,78
Jan	61	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 708,16	R\$ 2.778,57	R\$ 2.070,41	R\$ 29.249,25	R\$ 1.063,63	-R\$ 1.006,15
Fev	62	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 527,66	R\$ 2.511,63	R\$ 1.983,97	R\$ 31.233,22	R\$ 1.008,15	R\$ 2,01
Mar	63	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 549,24	R\$ 2.649,02	R\$ 2.099,78	R\$ 33.333,00	R\$ 1.055,42	R\$ 1.057,42
Abr	64	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 649,11	R\$ 2.400,85	R\$ 1.751,74	R\$ 35.084,74	R\$ 870,92	R\$ 1.928,34
Mai	65	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 453,09	R\$ 2.161,95	R\$ 1.708,86	R\$ 36.793,60	R\$ 840,37	R\$ 2.768,71
Jun	66	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 411,78	R\$ 1.941,12	R\$ 1.529,35	R\$ 38.322,95	R\$ 743,93	R\$ 3.512,64
Jul	67	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 546,34	R\$ 2.093,04	R\$ 1.546,70	R\$ 39.869,65	R\$ 744,20	R\$ 4.256,84
Ago	68	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 527,10	R\$ 2.614,67	R\$ 2.087,58	R\$ 41.957,22	R\$ 993,53	R\$ 5.250,37
Set	69	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 508,83	R\$ 2.403,52	R\$ 1.894,69	R\$ 43.851,91	R\$ 891,94	R\$ 6.142,31
Out	70	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 660,78	R\$ 2.586,45	R\$ 1.925,67	R\$ 45.777,59	R\$ 896,68	R\$ 7.038,99
Nov	71	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 562,58	R\$ 2.734,95	R\$ 2.172,37	R\$ 47.949,96	R\$ 1.000,57	R\$ 8.039,56
Dez	72	R\$ 0,00	-R\$ 384,40	-R\$ 599,47	R\$ 2.889,88	R\$ 1.906,01	R\$ 49.855,97	R\$ 868,35	R\$ 8.907,91
Jan	73	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 710,51	R\$ 2.800,29	R\$ 2.089,78	R\$ 51.945,75	R\$ 941,74	R\$ 9.849,65
Fev	74	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 526,62	R\$ 2.501,90	R\$ 1.975,28	R\$ 53.921,03	R\$ 880,47	R\$ 10.730,12
Mar	75	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 550,43	R\$ 2.657,41	R\$ 2.106,98	R\$ 56.028,01	R\$ 928,98	R\$ 11.659,10
Abr	76	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 656,85	R\$ 2.440,15	R\$ 1.783,30	R\$ 57.811,31	R\$ 777,72	R\$ 12.436,82
Mai	77	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 461,14	R\$ 2.200,27	R\$ 1.739,13	R\$ 59.550,44	R\$ 750,23	R\$ 13.187,05
Jun	78	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 420,33	R\$ 1.982,52	R\$ 1.562,19	R\$ 61.112,62	R\$ 666,58	R\$ 13.853,63
Jul	79	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 554,79	R\$ 2.121,32	R\$ 1.566,53	R\$ 62.679,15	R\$ 661,17	R\$ 14.514,80
Ago	80	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 527,96	R\$ 2.615,46	R\$ 2.087,50	R\$ 64.766,65	R\$ 871,49	R\$ 15.386,28
Set	81	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 501,05	R\$ 2.360,33	R\$ 1.859,28	R\$ 66.625,93	R\$ 767,78	R\$ 16.154,06
Out	82	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 650,44	R\$ 2.538,20	R\$ 1.887,75	R\$ 68.513,68	R\$ 771,07	R\$ 16.925,14
Nov	83	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 547,92	R\$ 2.661,20	R\$ 2.113,28	R\$ 70.626,96	R\$ 853,82	R\$ 17.778,95
Dez	84	R\$ 0,00	-R\$ 399,10	-R\$ 570,80	R\$ 2.742,57	R\$ 1.772,68	R\$ 72.399,64	R\$ 708,43	R\$ 18.487,38
Jan	85	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 650,86	R\$ 2.525,09	R\$ 1.874,23	R\$ 74.273,87	R\$ 740,88	R\$ 19.228,26
Fev	86	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 489,37	R\$ 2.338,66	R\$ 1.849,29	R\$ 76.123,16	R\$ 723,08	R\$ 19.951,34
Mar	87	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 508,36	R\$ 2.449,24	R\$ 1.940,88	R\$ 78.064,04	R\$ 750,65	R\$ 20.701,99
Abr	88	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 598,92	R\$ 2.216,27	R\$ 1.617,35	R\$ 79.681,39	R\$ 618,73	R\$ 21.320,72

Mai	89	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 419,08	R\$ 2.000,26	R\$ 1.581,18	R\$ 81.262,57	R\$ 598,33	R\$ 21.919,05
Jun	90	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 380,91	R\$ 1.795,54	R\$ 1.414,63	R\$ 82.677,20	R\$ 529,49	R\$ 22.448,54
Jul	91	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 505,69	R\$ 1.938,22	R\$ 1.432,53	R\$ 84.109,73	R\$ 530,37	R\$ 22.978,90
Ago	92	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 484,41	R\$ 2.400,67	R\$ 1.916,26	R\$ 86.025,99	R\$ 701,75	R\$ 23.680,66
Set	93	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 466,19	R\$ 2.201,39	R\$ 1.735,19	R\$ 87.761,18	R\$ 628,54	R\$ 24.309,20
Out	94	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 603,44	R\$ 2.356,64	R\$ 1.753,19	R\$ 89.514,38	R\$ 628,17	R\$ 24.937,37
Nov	95	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 506,64	R\$ 2.459,16	R\$ 1.952,52	R\$ 91.466,89	R\$ 691,99	R\$ 25.629,35
Dez	96	R\$ 0,00	-R\$ 414,36	-R\$ 541,13	R\$ 2.610,36	R\$ 1.654,87	R\$ 93.121,76	R\$ 580,13	R\$ 26.209,48
Jan	97	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 641,72	R\$ 2.550,56	R\$ 1.908,83	R\$ 95.030,59	R\$ 661,89	R\$ 26.871,37
Fev	98	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 495,61	R\$ 2.366,30	R\$ 1.870,70	R\$ 96.901,29	R\$ 641,62	R\$ 27.513,00
Mar	99	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 507,70	R\$ 2.441,20	R\$ 1.933,50	R\$ 98.834,79	R\$ 655,96	R\$ 28.168,96
Abr	100	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 594,47	R\$ 2.186,87	R\$ 1.592,40	R\$ 100.427,19	R\$ 534,37	R\$ 28.703,33
Mai	101	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 418,47	R\$ 2.001,91	R\$ 1.583,45	R\$ 102.010,64	R\$ 525,60	R\$ 29.228,93
Jun	102	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 365,50	R\$ 1.709,45	R\$ 1.343,95	R\$ 103.354,59	R\$ 441,26	R\$ 29.670,19
Jul	103	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 494,29	R\$ 1.901,02	R\$ 1.406,73	R\$ 104.761,32	R\$ 456,85	R\$ 30.127,04
Ago	104	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 491,92	R\$ 2.447,63	R\$ 1.955,71	R\$ 106.717,03	R\$ 628,25	R\$ 30.755,29
Set	105	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 461,59	R\$ 2.167,80	R\$ 1.706,21	R\$ 108.423,24	R\$ 542,15	R\$ 31.297,44
Out	106	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 603,35	R\$ 2.363,96	R\$ 1.760,60	R\$ 110.183,85	R\$ 553,35	R\$ 31.850,79
Nov	107	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 510,62	R\$ 2.479,75	R\$ 1.969,13	R\$ 112.152,98	R\$ 612,17	R\$ 32.462,96
Dez	108	R\$ 0,00	-R\$ 430,20	-R\$ 551,97	R\$ 2.667,20	R\$ 1.685,03	R\$ 113.838,01	R\$ 518,16	R\$ 32.981,12
Jan	109	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 657,94	R\$ 2.627,65	R\$ 1.969,72	R\$ 115.807,72	R\$ 599,13	R\$ 33.580,25
Fev	110	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 507,07	R\$ 2.417,62	R\$ 1.910,55	R\$ 117.718,28	R\$ 574,82	R\$ 34.155,06
Mar	111	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 541,63	R\$ 2.621,63	R\$ 2.080,00	R\$ 119.798,28	R\$ 619,01	R\$ 34.774,07
Abr	112	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 637,49	R\$ 2.364,87	R\$ 1.727,38	R\$ 121.525,66	R\$ 508,48	R\$ 35.282,55
Mai	113	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 449,85	R\$ 2.148,89	R\$ 1.699,04	R\$ 123.224,70	R\$ 494,71	R\$ 35.777,26
Jun	114	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 405,16	R\$ 1.906,39	R\$ 1.501,22	R\$ 124.725,93	R\$ 432,36	R\$ 36.209,63
Jul	115	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 545,03	R\$ 2.099,37	R\$ 1.554,34	R\$ 126.280,26	R\$ 442,80	R\$ 36.652,43
Ago	116	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 539,66	R\$ 2.682,90	R\$ 2.143,25	R\$ 128.423,51	R\$ 603,94	R\$ 37.256,36
Set	117	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 525,27	R\$ 2.483,56	R\$ 1.958,29	R\$ 130.381,80	R\$ 545,83	R\$ 37.802,19
Out	118	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 689,82	R\$ 2.718,83	R\$ 2.029,01	R\$ 132.410,81	R\$ 559,40	R\$ 38.361,58
Nov	119	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 596,07	R\$ 2.900,04	R\$ 2.303,97	R\$ 134.714,78	R\$ 628,31	R\$ 38.989,89
Dez	120	R\$ 0,00	-R\$ 446,65	-R\$ 643,05	R\$ 14.491,42	R\$ 13.401,73	R\$ 148.116,51	R\$ 3.615,03	R\$ 42.604,92

APÊNDICE B – Fluxo de Caixa Possível do Cenário 1

Mês	Per	Invest	C.O	Impostos	Receitas	FC	FCA	FCD	FCDA
0	0	-R\$ 71.742,77	-R\$ 5.950,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 77.692,77	-R\$ 77.692,77	-R\$ 77.692,77	-R\$ 77.692,77
Jan	1	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 368,49	R\$ 2.047,15	R\$ 1.678,66	-R\$ 76.014,11	R\$ 1.660,43	-R\$ 76.032,34
Fev	2	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 387,48	R\$ 1.812,26	R\$ 1.424,78	-R\$ 74.589,33	R\$ 1.394,00	-R\$ 74.638,34
Mar	3	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 399,89	R\$ 1.932,67	R\$ 1.532,79	-R\$ 73.056,54	R\$ 1.483,39	-R\$ 73.154,95
Abr	4	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 484,00	R\$ 1.790,79	R\$ 1.306,80	-R\$ 71.749,75	R\$ 1.250,95	-R\$ 71.904,00
Mai	5	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 330,36	R\$ 1.570,32	R\$ 1.239,96	-R\$ 70.509,78	R\$ 1.174,08	-R\$ 70.729,91
Jun	6	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 307,67	R\$ 1.457,85	R\$ 1.150,18	-R\$ 69.359,60	R\$ 1.077,24	-R\$ 69.652,67
Jul	7	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 420,06	R\$ 1.632,15	R\$ 1.212,09	-R\$ 68.147,50	R\$ 1.122,90	-R\$ 68.529,77
Ago	8	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 400,62	R\$ 1.979,88	R\$ 1.579,26	-R\$ 66.568,25	R\$ 1.447,16	-R\$ 67.082,61
Set	9	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 393,54	R\$ 1.866,07	R\$ 1.472,53	-R\$ 65.095,71	R\$ 1.334,71	-R\$ 65.747,90
Out	10	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 531,40	R\$ 2.113,53	R\$ 1.582,13	-R\$ 63.513,58	R\$ 1.418,48	-R\$ 64.329,42
Nov	11	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 461,01	R\$ 2.240,36	R\$ 1.779,35	-R\$ 61.734,23	R\$ 1.577,97	-R\$ 62.751,45
Dez	12	R\$ 0,00	-R\$ 318,64	-R\$ 487,70	R\$ 2.348,66	R\$ 1.542,31	-R\$ 60.191,92	R\$ 1.352,91	-R\$ 61.398,54
Jan	13	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 576,76	R\$ 2.270,32	R\$ 1.693,56	-R\$ 58.498,36	R\$ 1.469,44	-R\$ 59.929,10
Fev	14	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 433,61	R\$ 2.065,54	R\$ 1.631,93	-R\$ 56.866,43	R\$ 1.400,60	-R\$ 58.528,50
Mar	15	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 455,32	R\$ 2.198,63	R\$ 1.743,31	-R\$ 55.123,12	R\$ 1.479,94	-R\$ 57.048,57
Abr	16	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 527,36	R\$ 1.934,22	R\$ 1.406,86	-R\$ 53.716,26	R\$ 1.181,35	-R\$ 55.867,22
Mai	17	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 367,85	R\$ 1.758,32	R\$ 1.390,47	-R\$ 52.325,79	R\$ 1.154,91	-R\$ 54.712,31
Jun	18	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 344,99	R\$ 1.634,66	R\$ 1.289,67	-R\$ 51.036,12	R\$ 1.059,55	-R\$ 53.652,76
Jul	19	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 466,85	R\$ 1.814,40	R\$ 1.347,55	-R\$ 49.688,56	R\$ 1.095,08	-R\$ 52.557,68
Ago	20	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 451,81	R\$ 2.236,80	R\$ 1.784,99	-R\$ 47.903,57	R\$ 1.434,81	-R\$ 51.122,87
Set	21	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 435,74	R\$ 2.058,80	R\$ 1.623,06	-R\$ 46.280,51	R\$ 1.290,48	-R\$ 49.832,39
Out	22	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 573,21	R\$ 2.252,99	R\$ 1.679,78	-R\$ 44.600,73	R\$ 1.321,07	-R\$ 48.511,32
Nov	23	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 492,07	R\$ 2.393,10	R\$ 1.901,03	-R\$ 42.699,70	R\$ 1.478,84	-R\$ 47.032,48
Dez	24	R\$ 0,00	-R\$ 330,82	-R\$ 523,52	R\$ 2.522,95	R\$ 1.668,61	-R\$ 41.031,09	R\$ 1.283,94	-R\$ 45.748,53
Jan	25	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 613,78	R\$ 2.406,60	R\$ 1.792,82	-R\$ 39.238,27	R\$ 1.364,54	-R\$ 44.384,00
Fev	26	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 464,29	R\$ 2.215,84	R\$ 1.751,55	-R\$ 37.486,71	R\$ 1.318,65	-R\$ 43.065,35
Mar	27	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 485,25	R\$ 2.340,66	R\$ 1.855,41	-R\$ 35.631,30	R\$ 1.381,67	-R\$ 41.683,68
Abr	28	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 576,94	R\$ 2.144,99	R\$ 1.568,05	-R\$ 34.063,25	R\$ 1.155,00	-R\$ 40.528,68
Mai	29	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 405,38	R\$ 1.934,14	R\$ 1.528,76	-R\$ 32.534,49	R\$ 1.113,83	-R\$ 39.414,85
Jun	30	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 364,87	R\$ 1.717,03	R\$ 1.352,16	-R\$ 31.182,33	R\$ 974,47	-R\$ 38.440,38
Jul	31	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 482,95	R\$ 1.845,32	R\$ 1.362,37	-R\$ 29.819,96	R\$ 971,16	-R\$ 37.469,22
Ago	32	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 467,82	R\$ 2.322,75	R\$ 1.854,93	-R\$ 27.965,03	R\$ 1.307,92	-R\$ 36.161,30
Set	33	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 450,35	R\$ 2.125,81	R\$ 1.675,46	-R\$ 26.289,57	R\$ 1.168,55	-R\$ 34.992,75
Out	34	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 586,25	R\$ 2.297,47	R\$ 1.711,22	-R\$ 24.578,35	R\$ 1.180,52	-R\$ 33.812,23
Nov	35	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 495,94	R\$ 2.408,21	R\$ 1.912,28	-R\$ 22.666,08	R\$ 1.304,90	-R\$ 32.507,33
Dez	36	R\$ 0,00	-R\$ 343,47	-R\$ 526,60	R\$ 2.537,76	R\$ 1.667,70	-R\$ 20.998,38	R\$ 1.125,65	-R\$ 31.381,68
Jan	37	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 618,78	R\$ 2.429,26	R\$ 1.810,48	-R\$ 19.187,90	R\$ 1.208,75	-R\$ 30.172,93
Fev	38	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 466,20	R\$ 2.222,86	R\$ 1.756,66	-R\$ 17.431,24	R\$ 1.160,08	-R\$ 29.012,84
Mar	39	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 486,82	R\$ 2.348,34	R\$ 1.861,52	-R\$ 15.569,72	R\$ 1.215,98	-R\$ 27.796,86
Abr	40	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 576,55	R\$ 2.137,97	R\$ 1.561,42	-R\$ 14.008,30	R\$ 1.008,87	-R\$ 26.787,99
Mai	41	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 405,31	R\$ 1.935,09	R\$ 1.529,78	-R\$ 12.478,52	R\$ 977,70	-R\$ 25.810,29
Jun	42	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 365,57	R\$ 1.720,74	R\$ 1.355,17	-R\$ 11.123,35	R\$ 856,70	-R\$ 24.953,59
Jul	43	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 492,06	R\$ 1.895,68	R\$ 1.403,62	-R\$ 9.719,73	R\$ 877,69	-R\$ 24.075,91

Ago	44	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 480,72	R\$ 2.386,06	R\$ 1.905,34	-R\$ 7.814,39	R\$ 1.178,47	-R\$ 22.897,43
Set	45	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 458,20	R\$ 2.159,17	R\$ 1.700,98	-R\$ 6.113,42	R\$ 1.040,65	-R\$ 21.856,78
Out	46	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 599,73	R\$ 2.352,33	R\$ 1.752,60	-R\$ 4.360,82	R\$ 1.060,59	-R\$ 20.796,19
Nov	47	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 521,23	R\$ 2.540,33	R\$ 2.019,10	-R\$ 2.341,72	R\$ 1.208,60	-R\$ 19.587,60
Dez	48	R\$ 0,00	-R\$ 356,61	-R\$ 554,38	R\$ 2.670,48	R\$ 1.759,49	-R\$ 582,23	R\$ 1.041,76	-R\$ 18.545,84
Jan	49	R\$ 0,00	-R\$ 9.846,89	-R\$ 190,33	R\$ 0,00	-R\$ 10.037,22	-R\$ 10.619,45	-R\$ 5.878,30	-R\$ 24.424,14
Fev	50	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 10.619,45	R\$ 0,00	-R\$ 24.424,14
Mar	51	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 440,88	R\$ 2.449,33	R\$ 2.008,45	-R\$ 8.611,00	R\$ 1.150,84	-R\$ 23.273,30
Abr	52	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 466,51	R\$ 2.184,44	R\$ 1.717,93	-R\$ 6.893,07	R\$ 973,69	-R\$ 22.299,62
Mai	53	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 409,67	R\$ 1.927,56	R\$ 1.517,89	-R\$ 5.375,18	R\$ 850,96	-R\$ 21.448,65
Jun	54	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 364,25	R\$ 1.715,79	R\$ 1.351,55	-R\$ 4.023,63	R\$ 749,48	-R\$ 20.699,17
Jul	55	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 496,26	R\$ 1.901,90	R\$ 1.405,63	-R\$ 2.618,00	R\$ 771,01	-R\$ 19.928,17
Ago	56	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 473,08	R\$ 2.343,20	R\$ 1.870,12	-R\$ 747,88	R\$ 1.014,64	-R\$ 18.913,52
Set	57	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 454,63	R\$ 2.146,51	R\$ 1.691,88	R\$ 944,00	R\$ 907,97	-R\$ 18.005,56
Out	58	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 593,22	R\$ 2.323,36	R\$ 1.730,14	R\$ 2.674,14	R\$ 918,42	-R\$ 17.087,14
Nov	59	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 506,84	R\$ 2.464,94	R\$ 1.958,10	R\$ 4.632,25	R\$ 1.028,14	-R\$ 16.058,99
Dez	60	R\$ 0,00	-R\$ 370,24	-R\$ 543,52	R\$ 2.622,50	R\$ 1.708,74	R\$ 6.340,98	R\$ 887,46	-R\$ 15.171,53
Jan	61	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 644,09	R\$ 2.548,15	R\$ 1.904,06	R\$ 8.245,04	R\$ 978,17	-R\$ 14.193,36
Fev	62	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 497,45	R\$ 2.377,49	R\$ 1.880,04	R\$ 10.125,08	R\$ 955,34	-R\$ 13.238,02
Mar	63	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 518,52	R\$ 2.499,46	R\$ 1.980,94	R\$ 12.106,02	R\$ 995,68	-R\$ 12.242,33
Abr	64	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 616,58	R\$ 2.293,49	R\$ 1.676,92	R\$ 13.782,94	R\$ 833,72	-R\$ 11.408,62
Mai	65	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 424,77	R\$ 2.019,80	R\$ 1.595,03	R\$ 15.377,97	R\$ 784,39	-R\$ 10.624,22
Jun	66	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 382,73	R\$ 1.802,83	R\$ 1.420,10	R\$ 16.798,07	R\$ 690,79	-R\$ 9.933,44
Jul	67	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 511,52	R\$ 1.959,49	R\$ 1.447,97	R\$ 18.246,05	R\$ 696,69	-R\$ 9.236,74
Ago	68	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 489,81	R\$ 2.427,55	R\$ 1.937,74	R\$ 20.183,79	R\$ 922,22	-R\$ 8.314,52
Set	69	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 467,99	R\$ 2.207,01	R\$ 1.739,02	R\$ 21.922,81	R\$ 818,66	-R\$ 7.495,87
Out	70	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 614,20	R\$ 2.410,48	R\$ 1.796,28	R\$ 23.719,08	R\$ 836,43	-R\$ 6.659,44
Nov	71	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 531,93	R\$ 2.590,90	R\$ 2.058,97	R\$ 25.778,05	R\$ 948,34	-R\$ 5.711,10
Dez	72	R\$ 0,00	-R\$ 384,40	-R\$ 564,61	R\$ 2.719,23	R\$ 1.770,21	R\$ 27.548,27	R\$ 806,49	-R\$ 4.904,62
Jan	73	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 675,66	R\$ 2.682,17	R\$ 2.006,51	R\$ 29.554,77	R\$ 904,21	-R\$ 4.000,41
Fev	74	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 509,23	R\$ 2.422,18	R\$ 1.912,95	R\$ 31.467,72	R\$ 852,69	-R\$ 3.147,72
Mar	75	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 531,02	R\$ 2.562,19	R\$ 2.031,18	R\$ 33.498,90	R\$ 895,55	-R\$ 2.252,16
Abr	76	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 638,69	R\$ 2.382,66	R\$ 1.743,97	R\$ 35.242,86	R\$ 760,57	-R\$ 1.491,59
Mai	77	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 443,10	R\$ 2.108,05	R\$ 1.664,95	R\$ 36.907,81	R\$ 718,23	-R\$ 773,36
Jun	78	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 401,07	R\$ 1.890,54	R\$ 1.489,47	R\$ 38.397,29	R\$ 635,55	-R\$ 137,81
Jul	79	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 536,64	R\$ 2.058,82	R\$ 1.522,19	R\$ 39.919,47	R\$ 642,46	R\$ 504,65
Ago	80	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 512,03	R\$ 2.535,93	R\$ 2.023,91	R\$ 41.943,38	R\$ 844,94	R\$ 1.349,58
Set	81	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 487,77	R\$ 2.299,41	R\$ 1.811,64	R\$ 43.755,02	R\$ 748,11	R\$ 2.097,69
Out	82	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 649,58	R\$ 2.562,78	R\$ 1.913,20	R\$ 45.668,22	R\$ 781,46	R\$ 2.879,16
Nov	83	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 563,09	R\$ 2.740,34	R\$ 2.177,25	R\$ 47.845,47	R\$ 879,66	R\$ 3.758,82
Dez	84	R\$ 0,00	-R\$ 399,10	-R\$ 589,19	R\$ 2.831,78	R\$ 1.843,49	R\$ 49.688,96	R\$ 736,73	R\$ 4.495,55
Jan	85	R\$ 0,00	-R\$ 11.020,20	-R\$ 202,58	R\$ 0,00	-R\$ 11.222,78	R\$ 38.466,18	-R\$ 4.436,34	R\$ 59,21
Fev	86	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 38.466,18	R\$ 0,00	R\$ 59,21
Mar	87	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 500,05	R\$ 2.778,04	R\$ 2.277,99	R\$ 40.744,17	R\$ 881,03	R\$ 940,24
Abr	88	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 528,39	R\$ 2.473,59	R\$ 1.945,20	R\$ 42.689,37	R\$ 744,15	R\$ 1.684,40

Mai	89	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 462,32	R\$ 2.173,99	R\$ 1.711,67	R\$ 44.401,04	R\$ 647,70	R\$ 2.332,10
Jun	90	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 418,51	R\$ 1.977,97	R\$ 1.559,46	R\$ 45.960,51	R\$ 583,70	R\$ 2.915,80
Jul	91	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 563,07	R\$ 2.151,22	R\$ 1.588,15	R\$ 47.548,66	R\$ 587,98	R\$ 3.503,78
Ago	92	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 538,63	R\$ 2.670,36	R\$ 2.131,72	R\$ 49.680,38	R\$ 780,66	R\$ 4.284,44
Set	93	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 511,18	R\$ 2.407,63	R\$ 1.896,45	R\$ 51.576,83	R\$ 686,95	R\$ 4.971,39
Out	94	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 654,55	R\$ 2.540,42	R\$ 1.885,87	R\$ 53.462,70	R\$ 675,71	R\$ 5.647,10
Nov	95	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 543,45	R\$ 2.636,73	R\$ 2.093,28	R\$ 55.555,99	R\$ 741,88	R\$ 6.388,98
Dez	96	R\$ 0,00	-R\$ 414,36	-R\$ 564,92	R\$ 2.713,97	R\$ 1.734,69	R\$ 57.290,68	R\$ 608,11	R\$ 6.997,09
Jan	97	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 653,31	R\$ 2.554,01	R\$ 1.900,70	R\$ 59.191,37	R\$ 659,07	R\$ 7.656,16
Fev	98	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 475,01	R\$ 2.253,53	R\$ 1.778,52	R\$ 60.969,90	R\$ 610,01	R\$ 8.266,17
Mar	99	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 489,72	R\$ 2.360,05	R\$ 1.870,32	R\$ 62.840,22	R\$ 634,53	R\$ 8.900,70
Abr	100	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 573,39	R\$ 2.103,32	R\$ 1.529,92	R\$ 64.370,14	R\$ 513,41	R\$ 9.414,10
Mai	101	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 390,49	R\$ 1.859,14	R\$ 1.468,65	R\$ 65.838,79	R\$ 487,50	R\$ 9.901,60
Jun	102	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 348,36	R\$ 1.637,54	R\$ 1.289,17	R\$ 67.127,97	R\$ 423,27	R\$ 10.324,87
Jul	103	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 456,92	R\$ 1.733,91	R\$ 1.276,99	R\$ 68.404,95	R\$ 414,72	R\$ 10.739,59
Ago	104	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 419,20	R\$ 2.069,92	R\$ 1.650,72	R\$ 70.055,68	R\$ 530,27	R\$ 11.269,86
Set	105	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 390,40	R\$ 1.834,17	R\$ 1.443,77	R\$ 71.499,45	R\$ 458,75	R\$ 11.728,62
Out	106	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 514,07	R\$ 2.009,48	R\$ 1.495,41	R\$ 72.994,85	R\$ 470,00	R\$ 12.198,62
Nov	107	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 443,87	R\$ 2.162,68	R\$ 1.718,82	R\$ 74.713,67	R\$ 534,35	R\$ 12.732,97
Dez	108	R\$ 0,00	-R\$ 430,20	-R\$ 471,91	R\$ 2.273,20	R\$ 1.371,09	R\$ 76.084,76	R\$ 421,62	R\$ 13.154,59
Jan	109	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 532,32	R\$ 2.098,52	R\$ 1.566,20	R\$ 77.650,96	R\$ 476,39	R\$ 13.630,98
Fev	110	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 401,71	R\$ 1.914,13	R\$ 1.512,42	R\$ 79.163,38	R\$ 455,04	R\$ 14.086,02
Mar	111	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 416,82	R\$ 2.008,98	R\$ 1.592,16	R\$ 80.755,55	R\$ 473,82	R\$ 14.559,84
Abr	112	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 491,14	R\$ 1.814,06	R\$ 1.322,92	R\$ 82.078,47	R\$ 389,42	R\$ 14.949,27
Mai	113	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 336,84	R\$ 1.603,06	R\$ 1.266,22	R\$ 83.344,69	R\$ 368,69	R\$ 15.317,95
Jun	114	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 301,34	R\$ 1.417,36	R\$ 1.116,02	R\$ 84.460,71	R\$ 321,42	R\$ 15.639,37
Jul	115	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 400,18	R\$ 1.527,58	R\$ 1.127,41	R\$ 85.588,12	R\$ 321,18	R\$ 15.960,55
Ago	116	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 379,54	R\$ 1.879,93	R\$ 1.500,39	R\$ 87.088,50	R\$ 422,79	R\$ 16.383,34
Set	117	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 355,48	R\$ 1.670,64	R\$ 1.315,16	R\$ 88.403,66	R\$ 366,57	R\$ 16.749,90
Out	118	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 469,82	R\$ 1.843,96	R\$ 1.374,15	R\$ 89.777,81	R\$ 378,85	R\$ 17.128,76
Nov	119	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 399,19	R\$ 1.939,09	R\$ 1.539,90	R\$ 91.317,71	R\$ 419,94	R\$ 17.548,70
Dez	120	R\$ 0,00	-R\$ 446,65	-R\$ 436,90	R\$ 2.114,97	R\$ 1.231,41	R\$ 92.549,12	R\$ 332,17	R\$ 17.880,86
Jan	121	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 506,69	R\$ 2.040,13	R\$ 1.533,45	R\$ 94.082,57	R\$ 409,15	R\$ 18.290,01
Fev	122	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 390,22	R\$ 1.856,93	R\$ 1.466,71	R\$ 95.549,28	R\$ 387,09	R\$ 18.677,10
Mar	123	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 404,45	R\$ 1.949,55	R\$ 1.545,10	R\$ 97.094,38	R\$ 403,35	R\$ 19.080,45
Abr	124	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 479,73	R\$ 12.932,14	R\$ 12.452,41	R\$ 109.546,78	R\$ 3.215,41	R\$ 22.295,86

APÊNDICE C – Fluxo de Caixa Possível do Cenário 2

Mês	Per	Invest	C.O	Impostos	Receitas	FC	FCA	FCD	FCDA
0	0	-R\$ 71.742,77	-R\$ 5.950,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 77.692,77	-R\$ 77.692,77	-R\$ 77.692,77	-R\$ 77.692,77
Jan	1	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 322,42	R\$ 1.791,24	R\$ 1.468,81	-R\$ 76.223,96	R\$ 1.452,86	-R\$ 76.239,91
Fev	2	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 346,64	R\$ 1.627,92	R\$ 1.281,28	-R\$ 74.942,68	R\$ 1.253,60	-R\$ 74.986,30
Mar	3	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 354,90	R\$ 1.711,87	R\$ 1.356,97	-R\$ 73.585,71	R\$ 1.313,24	-R\$ 73.673,07
Abr	4	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 422,38	R\$ 1.551,18	R\$ 1.128,80	-R\$ 72.456,91	R\$ 1.080,56	-R\$ 72.592,51
Mai	5	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 298,41	R\$ 1.428,91	R\$ 1.130,51	-R\$ 71.326,40	R\$ 1.070,44	-R\$ 71.522,07
Jun	6	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 266,54	R\$ 1.251,54	R\$ 985,00	-R\$ 70.341,40	R\$ 922,54	-R\$ 70.599,53
Jul	7	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 355,93	R\$ 1.366,73	R\$ 1.010,80	-R\$ 69.330,61	R\$ 936,42	-R\$ 69.663,11
Ago	8	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 343,39	R\$ 1.702,73	R\$ 1.359,35	-R\$ 67.971,26	R\$ 1.245,64	-R\$ 68.417,47
Set	9	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 330,24	R\$ 1.559,02	R\$ 1.228,78	-R\$ 66.742,48	R\$ 1.113,77	-R\$ 67.303,70
Out	10	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 428,59	R\$ 1.676,04	R\$ 1.247,44	-R\$ 65.495,04	R\$ 1.118,41	-R\$ 66.185,29
Nov	11	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 374,70	R\$ 1.828,69	R\$ 1.453,99	-R\$ 64.041,05	R\$ 1.289,43	-R\$ 64.895,86
Dez	12	R\$ 0,00	-R\$ 318,64	-R\$ 395,27	R\$ 1.901,12	R\$ 1.187,21	-R\$ 62.853,83	R\$ 1.041,41	-R\$ 63.854,45
Jan	13	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 465,86	R\$ 1.854,82	R\$ 1.388,96	-R\$ 61.464,88	R\$ 1.205,15	-R\$ 62.649,29
Fev	14	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 352,15	R\$ 1.674,74	R\$ 1.322,59	-R\$ 60.142,29	R\$ 1.135,11	-R\$ 61.514,19
Mar	15	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 356,00	R\$ 1.709,57	R\$ 1.353,57	-R\$ 58.788,71	R\$ 1.149,08	-R\$ 60.365,11
Abr	16	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 422,67	R\$ 1.558,80	R\$ 1.136,13	-R\$ 57.652,58	R\$ 954,01	-R\$ 59.411,09
Mai	17	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 288,98	R\$ 1.375,05	R\$ 1.086,07	-R\$ 56.566,51	R\$ 902,08	-R\$ 58.509,01
Jun	18	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 264,78	R\$ 1.250,76	R\$ 985,98	-R\$ 55.580,53	R\$ 810,05	-R\$ 57.698,97
Jul	19	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 357,58	R\$ 1.380,27	R\$ 1.022,69	-R\$ 54.557,84	R\$ 831,08	-R\$ 56.867,88
Ago	20	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 352,95	R\$ 1.753,48	R\$ 1.400,53	-R\$ 53.157,32	R\$ 1.125,77	-R\$ 55.742,11
Set	21	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 336,87	R\$ 1.587,51	R\$ 1.250,64	-R\$ 51.906,68	R\$ 994,37	-R\$ 54.747,75
Out	22	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 441,58	R\$ 1.734,29	R\$ 1.292,71	-R\$ 50.613,97	R\$ 1.016,66	-R\$ 53.731,09
Nov	23	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 379,46	R\$ 1.846,01	R\$ 1.466,54	-R\$ 49.147,43	R\$ 1.140,85	-R\$ 52.590,24
Dez	24	R\$ 0,00	-R\$ 330,82	-R\$ 404,26	R\$ 1.948,53	R\$ 1.213,44	-R\$ 47.933,99	R\$ 933,71	-R\$ 51.656,54
Jan	25	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 465,65	R\$ 1.837,65	R\$ 1.372,01	-R\$ 46.561,98	R\$ 1.044,25	-R\$ 50.612,29
Fev	26	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 355,65	R\$ 1.697,64	R\$ 1.341,99	-R\$ 45.220,00	R\$ 1.010,31	-R\$ 49.601,98
Mar	27	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 369,35	R\$ 1.779,85	R\$ 1.410,49	-R\$ 43.809,51	R\$ 1.050,35	-R\$ 48.551,63
Abr	28	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 443,30	R\$ 1.654,32	R\$ 1.211,02	-R\$ 42.598,48	R\$ 892,02	-R\$ 47.659,61
Mai	29	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 309,23	R\$ 1.472,40	R\$ 1.163,16	-R\$ 41.435,32	R\$ 847,46	-R\$ 46.812,15
Jun	30	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 277,59	R\$ 1.306,31	R\$ 1.028,72	-R\$ 40.406,60	R\$ 741,37	-R\$ 46.070,78
Jul	31	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 367,79	R\$ 1.403,65	R\$ 1.035,86	-R\$ 39.370,74	R\$ 738,41	-R\$ 45.332,37
Ago	32	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 355,69	R\$ 1.766,03	R\$ 1.410,33	-R\$ 37.960,40	R\$ 994,43	-R\$ 44.337,93
Set	33	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 342,05	R\$ 1.614,28	R\$ 1.272,23	-R\$ 36.688,17	R\$ 887,32	-R\$ 43.450,62
Out	34	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 452,37	R\$ 1.784,18	R\$ 1.331,81	-R\$ 35.356,36	R\$ 918,78	-R\$ 42.531,83
Nov	35	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 386,29	R\$ 1.875,98	R\$ 1.489,70	-R\$ 33.866,66	R\$ 1.016,54	-R\$ 41.515,29
Dez	36	R\$ 0,00	-R\$ 343,47	-R\$ 399,43	R\$ 1.916,99	R\$ 1.174,09	-R\$ 32.692,57	R\$ 792,48	-R\$ 40.722,82
Jan	37	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 468,07	R\$ 1.856,17	R\$ 1.388,11	-R\$ 31.304,47	R\$ 926,76	-R\$ 39.796,06
Fev	38	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 356,10	R\$ 1.696,83	R\$ 1.340,74	-R\$ 29.963,73	R\$ 885,41	-R\$ 38.910,65
Mar	39	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 376,98	R\$ 1.822,48	R\$ 1.445,50	-R\$ 28.518,23	R\$ 944,23	-R\$ 37.966,42
Abr	40	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 458,09	R\$ 1.723,08	R\$ 1.264,99	-R\$ 27.253,24	R\$ 817,34	-R\$ 37.149,08
Mai	41	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 332,48	R\$ 1.590,58	R\$ 1.258,11	-R\$ 25.995,14	R\$ 804,07	-R\$ 36.345,01
Jun	42	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 307,95	R\$ 1.455,69	R\$ 1.147,75	-R\$ 24.847,39	R\$ 725,57	-R\$ 35.619,44
Jul	43	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 421,35	R\$ 1.643,11	R\$ 1.221,76	-R\$ 23.625,63	R\$ 763,97	-R\$ 34.855,47

Ago	44	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 417,06	R\$ 2.069,25	R\$ 1.652,19	-R\$ 21.973,44	R\$ 1.021,90	-R\$ 33.833,57
Set	45	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 404,65	R\$ 1.913,05	R\$ 1.508,40	-R\$ 20.465,04	R\$ 922,83	-R\$ 32.910,73
Out	46	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 531,10	R\$ 2.089,57	R\$ 1.558,47	-R\$ 18.906,56	R\$ 943,11	-R\$ 31.967,62
Nov	47	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 469,72	R\$ 2.293,53	R\$ 1.823,81	-R\$ 17.082,76	R\$ 1.091,70	-R\$ 30.875,92
Dez	48	R\$ 0,00	-R\$ 356,61	-R\$ 510,32	R\$ 2.465,28	R\$ 1.598,35	-R\$ 15.484,40	R\$ 946,35	-R\$ 29.929,57
Jan	49	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 605,74	R\$ 2.410,21	R\$ 1.804,47	-R\$ 13.679,93	R\$ 1.056,79	-R\$ 28.872,78
Fev	50	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 462,65	R\$ 2.204,35	R\$ 1.741,70	-R\$ 11.938,23	R\$ 1.008,95	-R\$ 27.863,83
Mar	51	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 473,60	R\$ 2.277,95	R\$ 1.804,35	-R\$ 10.133,88	R\$ 1.033,89	-R\$ 26.829,94
Abr	52	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 555,07	R\$ 2.040,12	R\$ 1.485,05	-R\$ 8.648,83	R\$ 841,69	-R\$ 25.988,25
Mai	53	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 392,45	R\$ 1.879,13	R\$ 1.486,68	-R\$ 7.162,15	R\$ 833,47	-R\$ 25.154,78
Jun	54	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 352,34	R\$ 1.655,98	R\$ 1.303,64	-R\$ 5.858,51	R\$ 722,91	-R\$ 24.431,87
Jul	55	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 467,78	R\$ 1.792,87	R\$ 1.325,09	-R\$ 4.533,42	R\$ 726,83	-R\$ 23.705,04
Ago	56	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 457,96	R\$ 2.275,50	R\$ 1.817,54	-R\$ 2.715,88	R\$ 986,12	-R\$ 22.718,92
Set	57	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 427,13	R\$ 2.004,41	R\$ 1.577,28	-R\$ 1.138,60	R\$ 846,47	-R\$ 21.872,46
Out	58	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 556,48	R\$ 2.173,88	R\$ 1.617,40	R\$ 478,79	R\$ 858,57	-R\$ 21.013,88
Nov	59	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 477,03	R\$ 2.322,20	R\$ 1.845,17	R\$ 2.323,96	R\$ 968,84	-R\$ 20.045,04
Dez	60	R\$ 0,00	-R\$ 370,24	-R\$ 501,16	R\$ 2.410,06	R\$ 1.538,66	R\$ 3.862,62	R\$ 799,13	-R\$ 19.245,91
Jan	61	R\$ 0,00	-R\$ 10.223,41	-R\$ 170,19	R\$ 0,00	-R\$ 10.393,60	-R\$ 6.530,98	-R\$ 5.339,49	-R\$ 24.585,40
Fev	62	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 6.530,98	R\$ 0,00	-R\$ 24.585,40
Mar	63	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 404,76	R\$ 2.248,65	R\$ 1.843,90	-R\$ 4.687,08	R\$ 926,80	-R\$ 23.658,60
Abr	64	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 436,23	R\$ 2.049,57	R\$ 1.613,35	-R\$ 3.073,73	R\$ 802,11	-R\$ 22.856,49
Mai	65	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 386,42	R\$ 1.819,62	R\$ 1.433,20	-R\$ 1.640,53	R\$ 704,81	-R\$ 22.151,68
Jun	66	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 346,91	R\$ 1.636,65	R\$ 1.289,74	-R\$ 350,79	R\$ 627,37	-R\$ 21.524,30
Jul	67	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 465,14	R\$ 1.773,30	R\$ 1.308,16	R\$ 957,37	R\$ 629,42	-R\$ 20.894,88
Ago	68	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 439,86	R\$ 2.178,39	R\$ 1.738,53	R\$ 2.695,91	R\$ 827,41	-R\$ 20.067,46
Set	69	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 422,62	R\$ 1.995,34	R\$ 1.572,72	R\$ 4.268,63	R\$ 740,37	-R\$ 19.327,09
Out	70	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 554,02	R\$ 2.173,83	R\$ 1.619,82	R\$ 5.888,45	R\$ 754,26	-R\$ 18.572,83
Nov	71	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 470,76	R\$ 2.286,86	R\$ 1.816,10	R\$ 7.704,55	R\$ 836,47	-R\$ 17.736,36
Dez	72	R\$ 0,00	-R\$ 384,40	-R\$ 498,83	R\$ 2.402,99	R\$ 1.519,76	R\$ 9.224,31	R\$ 692,38	-R\$ 17.043,98
Jan	73	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 577,38	R\$ 2.271,79	R\$ 1.694,41	R\$ 10.918,72	R\$ 763,57	-R\$ 16.280,41
Fev	74	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 425,24	R\$ 2.018,85	R\$ 1.593,62	R\$ 12.512,33	R\$ 710,35	-R\$ 15.570,06
Mar	75	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 418,95	R\$ 2.004,34	R\$ 1.585,39	R\$ 14.097,72	R\$ 699,01	-R\$ 14.871,06
Abr	76	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 497,98	R\$ 1.827,76	R\$ 1.329,78	R\$ 15.427,51	R\$ 579,94	-R\$ 14.291,12
Mai	77	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 347,85	R\$ 1.662,88	R\$ 1.315,02	R\$ 16.742,53	R\$ 567,27	-R\$ 13.723,84
Jun	78	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 314,45	R\$ 1.480,30	R\$ 1.165,85	R\$ 17.908,37	R\$ 497,46	-R\$ 13.226,38
Jul	79	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 417,35	R\$ 1.599,54	R\$ 1.182,19	R\$ 19.090,56	R\$ 498,96	-R\$ 12.727,42
Ago	80	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 402,58	R\$ 1.996,86	R\$ 1.594,27	R\$ 20.684,83	R\$ 665,57	-R\$ 12.061,85
Set	81	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 377,99	R\$ 1.776,64	R\$ 1.398,66	R\$ 22.083,49	R\$ 577,57	-R\$ 11.484,28
Out	82	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 497,44	R\$ 1.951,10	R\$ 1.453,66	R\$ 23.537,15	R\$ 593,76	-R\$ 10.890,52
Nov	83	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 425,36	R\$ 2.068,37	R\$ 1.643,00	R\$ 25.180,15	R\$ 663,81	-R\$ 10.226,70
Dez	84	R\$ 0,00	-R\$ 399,10	-R\$ 451,48	R\$ 2.175,05	R\$ 1.324,47	R\$ 26.504,62	R\$ 529,31	-R\$ 9.697,40
Jan	85	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 533,92	R\$ 2.137,63	R\$ 1.603,71	R\$ 28.108,34	R\$ 633,94	-R\$ 9.063,45
Fev	86	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 416,05	R\$ 1.986,18	R\$ 1.570,13	R\$ 29.678,47	R\$ 613,93	-R\$ 8.449,52
Mar	87	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 439,15	R\$ 2.121,35	R\$ 1.682,20	R\$ 31.360,67	R\$ 650,60	-R\$ 7.798,92
Abr	88	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 513,27	R\$ 1.895,27	R\$ 1.382,00	R\$ 32.742,67	R\$ 528,70	-R\$ 7.270,22

Mai	89	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 346,91	R\$ 1.647,03	R\$ 1.300,12	R\$ 34.042,79	R\$ 491,97	-R\$ 6.778,25
Jun	90	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 311,96	R\$ 1.469,50	R\$ 1.157,53	R\$ 35.200,32	R\$ 433,26	-R\$ 6.344,99
Jul	91	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 410,79	R\$ 1.561,08	R\$ 1.150,29	R\$ 36.350,61	R\$ 425,87	-R\$ 5.919,12
Ago	92	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 384,03	R\$ 1.900,26	R\$ 1.516,23	R\$ 37.866,84	R\$ 555,26	-R\$ 5.363,86
Set	93	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 360,35	R\$ 1.694,48	R\$ 1.334,13	R\$ 39.200,97	R\$ 483,26	-R\$ 4.880,60
Out	94	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 483,37	R\$ 1.908,11	R\$ 1.424,74	R\$ 40.625,71	R\$ 510,48	-R\$ 4.370,12
Nov	95	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 406,72	R\$ 1.970,67	R\$ 1.563,95	R\$ 42.189,65	R\$ 554,28	-R\$ 3.815,84
Dez	96	R\$ 0,00	-R\$ 414,36	-R\$ 434,47	R\$ 2.096,56	R\$ 1.247,74	R\$ 43.437,39	R\$ 437,41	-R\$ 3.378,44
Jan	97	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 505,52	R\$ 2.018,83	R\$ 1.513,30	R\$ 44.950,70	R\$ 524,74	-R\$ 2.853,70
Fev	98	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 390,97	R\$ 1.865,21	R\$ 1.474,24	R\$ 46.424,93	R\$ 505,64	-R\$ 2.348,05
Mar	99	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 413,05	R\$ 1.995,77	R\$ 1.582,72	R\$ 48.007,65	R\$ 536,96	-R\$ 1.811,09
Abr	100	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 502,76	R\$ 1.893,28	R\$ 1.390,52	R\$ 49.398,17	R\$ 466,63	-R\$ 1.344,47
Mai	101	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 360,76	R\$ 1.722,27	R\$ 1.361,51	R\$ 50.759,68	R\$ 451,93	-R\$ 892,54
Jun	102	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 329,02	R\$ 1.551,78	R\$ 1.222,77	R\$ 51.982,45	R\$ 401,47	-R\$ 491,07
Jul	103	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 439,89	R\$ 1.692,42	R\$ 1.252,53	R\$ 53.234,97	R\$ 406,77	-R\$ 84,30
Ago	104	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 431,18	R\$ 2.141,46	R\$ 1.710,28	R\$ 54.945,25	R\$ 549,40	R\$ 465,11
Set	105	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 416,90	R\$ 1.969,29	R\$ 1.552,39	R\$ 56.497,65	R\$ 493,27	R\$ 958,38
Out	106	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 537,25	R\$ 2.097,98	R\$ 1.560,74	R\$ 58.058,38	R\$ 490,54	R\$ 1.448,91
Nov	107	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 462,39	R\$ 2.252,37	R\$ 1.789,98	R\$ 59.848,36	R\$ 556,48	R\$ 2.005,39
Dez	108	R\$ 0,00	-R\$ 430,20	-R\$ 494,46	R\$ 2.384,01	R\$ 1.459,35	R\$ 61.307,72	R\$ 448,76	R\$ 2.454,15
Jan	109	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 577,61	R\$ 2.303,76	R\$ 1.726,15	R\$ 63.033,86	R\$ 525,04	R\$ 2.979,19
Fev	110	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 443,07	R\$ 2.111,45	R\$ 1.668,39	R\$ 64.702,25	R\$ 501,96	R\$ 3.481,15
Mar	111	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 461,75	R\$ 2.226,96	R\$ 1.765,21	R\$ 66.467,46	R\$ 525,32	R\$ 4.006,48
Abr	112	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 556,16	R\$ 2.078,29	R\$ 1.522,13	R\$ 67.989,59	R\$ 448,06	R\$ 4.454,54
Mai	113	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 391,54	R\$ 1.866,57	R\$ 1.475,03	R\$ 69.464,62	R\$ 429,48	R\$ 4.884,02
Jun	114	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 349,11	R\$ 1.640,40	R\$ 1.291,29	R\$ 70.755,91	R\$ 371,90	R\$ 5.255,92
Jul	115	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 471,97	R\$ 1.817,03	R\$ 1.345,06	R\$ 72.100,97	R\$ 383,18	R\$ 5.639,10
Ago	116	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 448,15	R\$ 2.216,95	R\$ 1.768,81	R\$ 73.869,77	R\$ 498,43	R\$ 6.137,53
Set	117	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 424,78	R\$ 2.001,21	R\$ 1.576,43	R\$ 75.446,20	R\$ 439,39	R\$ 6.576,92
Out	118	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 553,07	R\$ 2.158,81	R\$ 1.605,75	R\$ 77.051,95	R\$ 442,70	R\$ 7.019,63
Nov	119	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 476,68	R\$ 2.322,64	R\$ 1.845,95	R\$ 78.897,91	R\$ 503,40	R\$ 7.523,03
Dez	120	R\$ 0,00	-R\$ 446,65	-R\$ 501,26	R\$ 2.410,44	R\$ 1.462,53	R\$ 80.360,44	R\$ 394,51	R\$ 7.917,54
Jan	121	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 583,95	R\$ 2.325,15	R\$ 1.741,20	R\$ 82.101,64	R\$ 464,58	R\$ 8.382,11
Fev	122	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 444,50	R\$ 7.654,20	R\$ 7.209,70	R\$ 89.311,34	R\$ 1.902,76	R\$ 10.284,87

APÊNDICE D – Fluxo de Caixa Possível do Cenário 3

Mês	Per	Invest	C.O	Impostos	Receitas	FC	FCA	FCD	FCDA
0	0	-R\$ 71.742,77	-R\$ 5.950,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 77.692,77	-R\$ 77.692,77	-R\$ 77.692,77	-R\$ 77.692,77
Jan	1	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 314,68	R\$ 1.748,25	R\$ 1.433,56	-R\$ 76.259,21	R\$ 1.418,00	-R\$ 76.274,77
Fev	2	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 351,37	R\$ 1.661,37	R\$ 1.309,99	-R\$ 74.949,21	R\$ 1.281,70	-R\$ 74.993,08
Mar	3	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 377,49	R\$ 1.831,54	R\$ 1.454,05	-R\$ 73.495,17	R\$ 1.407,19	-R\$ 73.585,89
Abr	4	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 454,77	R\$ 1.699,95	R\$ 1.245,18	-R\$ 72.249,99	R\$ 1.191,96	-R\$ 72.393,93
Mai	5	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 317,55	R\$ 1.511,70	R\$ 1.194,14	-R\$ 71.055,85	R\$ 1.130,70	-R\$ 71.263,23
Jun	6	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 286,93	R\$ 1.351,89	R\$ 1.064,97	-R\$ 69.990,88	R\$ 997,43	-R\$ 70.265,80
Jul	7	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 378,21	R\$ 1.441,36	R\$ 1.063,15	-R\$ 68.927,73	R\$ 984,92	-R\$ 69.280,88
Ago	8	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 368,27	R\$ 1.830,36	R\$ 1.462,09	-R\$ 67.465,64	R\$ 1.339,79	-R\$ 67.941,09
Set	9	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 351,17	R\$ 1.654,49	R\$ 1.303,32	-R\$ 66.162,33	R\$ 1.181,33	-R\$ 66.759,76
Out	10	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 461,36	R\$ 1.813,89	R\$ 1.352,53	-R\$ 64.809,80	R\$ 1.212,62	-R\$ 65.547,14
Nov	11	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 400,95	R\$ 1.953,22	R\$ 1.552,27	-R\$ 63.257,53	R\$ 1.376,59	-R\$ 64.170,55
Dez	12	R\$ 0,00	-R\$ 318,64	-R\$ 425,81	R\$ 2.050,87	R\$ 1.306,41	-R\$ 61.951,11	R\$ 1.145,98	-R\$ 63.024,57
Jan	13	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 501,34	R\$ 1.986,91	R\$ 1.485,57	-R\$ 60.465,55	R\$ 1.288,98	-R\$ 61.735,59
Fev	14	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 381,09	R\$ 1.815,91	R\$ 1.434,83	-R\$ 59.030,72	R\$ 1.231,43	-R\$ 60.504,16
Mar	15	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 402,13	R\$ 1.943,11	R\$ 1.540,97	-R\$ 57.489,74	R\$ 1.308,17	-R\$ 59.195,99
Abr	16	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 477,31	R\$ 1.774,14	R\$ 1.296,83	-R\$ 56.192,91	R\$ 1.088,95	-R\$ 58.107,03
Mai	17	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 332,46	R\$ 1.584,05	R\$ 1.251,59	-R\$ 54.941,32	R\$ 1.039,55	-R\$ 57.067,48
Jun	18	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 300,09	R\$ 1.413,39	R\$ 1.113,29	-R\$ 53.828,03	R\$ 914,64	-R\$ 56.152,84
Jul	19	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 398,26	R\$ 1.522,96	R\$ 1.124,71	-R\$ 52.703,32	R\$ 913,99	-R\$ 55.238,85
Ago	20	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 387,33	R\$ 1.923,77	R\$ 1.536,44	-R\$ 51.166,88	R\$ 1.235,02	-R\$ 54.003,83
Set	21	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 367,28	R\$ 1.728,87	R\$ 1.361,59	-R\$ 49.805,29	R\$ 1.082,59	-R\$ 52.921,24
Out	22	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 473,80	R\$ 1.846,58	R\$ 1.372,78	-R\$ 48.432,51	R\$ 1.079,63	-R\$ 51.841,61
Nov	23	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 408,99	R\$ 1.993,81	R\$ 1.584,82	-R\$ 46.847,69	R\$ 1.232,85	-R\$ 50.608,75
Dez	24	R\$ 0,00	-R\$ 330,82	-R\$ 436,85	R\$ 2.105,59	R\$ 1.337,91	-R\$ 45.509,78	R\$ 1.029,48	-R\$ 49.579,27
Jan	25	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 526,86	R\$ 2.111,59	R\$ 1.584,74	-R\$ 43.925,04	R\$ 1.206,16	-R\$ 48.373,11
Fev	26	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 398,50	R\$ 1.892,52	R\$ 1.494,02	-R\$ 42.431,02	R\$ 1.124,77	-R\$ 47.248,34
Mar	27	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 403,92	R\$ 1.941,03	R\$ 1.537,11	-R\$ 40.893,91	R\$ 1.144,64	-R\$ 46.103,70
Abr	28	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 470,03	R\$ 1.714,89	R\$ 1.244,86	-R\$ 39.649,05	R\$ 916,95	-R\$ 45.186,76
Mai	29	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 317,63	R\$ 1.512,18	R\$ 1.194,55	-R\$ 38.454,50	R\$ 870,33	-R\$ 44.316,43
Jun	30	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 284,43	R\$ 1.337,93	R\$ 1.053,50	-R\$ 37.401,00	R\$ 759,23	-R\$ 43.557,20
Jul	31	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 378,48	R\$ 1.446,58	R\$ 1.068,11	-R\$ 36.332,89	R\$ 761,40	-R\$ 42.795,80
Ago	32	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 360,08	R\$ 1.783,88	R\$ 1.423,80	-R\$ 34.909,10	R\$ 1.003,93	-R\$ 41.791,88
Set	33	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 341,99	R\$ 1.611,24	R\$ 1.269,25	-R\$ 33.639,85	R\$ 885,23	-R\$ 40.906,64
Out	34	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 455,92	R\$ 1.799,13	R\$ 1.343,20	-R\$ 32.296,65	R\$ 926,64	-R\$ 39.980,00
Nov	35	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 395,31	R\$ 1.923,82	R\$ 1.528,50	-R\$ 30.768,15	R\$ 1.043,02	-R\$ 38.936,98
Dez	36	R\$ 0,00	-R\$ 343,47	-R\$ 423,60	R\$ 2.043,38	R\$ 1.276,31	-R\$ 29.491,83	R\$ 861,47	-R\$ 38.075,51
Jan	37	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 499,46	R\$ 1.990,56	R\$ 1.491,10	-R\$ 28.000,74	R\$ 995,52	-R\$ 37.079,99
Fev	38	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 372,62	R\$ 1.767,73	R\$ 1.395,12	-R\$ 26.605,62	R\$ 921,32	-R\$ 36.158,67
Mar	39	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 390,26	R\$ 1.885,24	R\$ 1.494,97	-R\$ 25.110,65	R\$ 976,55	-R\$ 35.182,12
Abr	40	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 462,02	R\$ 1.708,69	R\$ 1.246,67	-R\$ 23.863,98	R\$ 805,51	-R\$ 34.376,62
Mai	41	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 313,81	R\$ 1.490,59	R\$ 1.176,78	-R\$ 22.687,20	R\$ 752,09	-R\$ 33.624,53
Jun	42	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 288,62	R\$ 1.364,83	R\$ 1.076,21	-R\$ 21.610,99	R\$ 680,35	-R\$ 32.944,18
Jul	43	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 387,85	R\$ 1.493,21	R\$ 1.105,36	-R\$ 20.505,63	R\$ 691,18	-R\$ 32.253,00

Ago	44	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 376,88	R\$ 1.869,64	R\$ 1.492,76	-R\$ 19.012,88	R\$ 923,29	-R\$ 31.329,71
Set	45	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 362,62	R\$ 1.711,86	R\$ 1.349,24	-R\$ 17.663,64	R\$ 825,46	-R\$ 30.504,25
Out	46	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 475,22	R\$ 1.866,53	R\$ 1.391,31	-R\$ 16.272,33	R\$ 841,95	-R\$ 29.662,29
Nov	47	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 410,13	R\$ 1.996,36	R\$ 1.586,23	-R\$ 14.686,09	R\$ 949,49	-R\$ 28.712,80
Dez	48	R\$ 0,00	-R\$ 356,61	-R\$ 434,34	R\$ 2.091,33	R\$ 1.300,39	-R\$ 13.385,70	R\$ 769,94	-R\$ 27.942,87
Jan	49	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 502,20	R\$ 1.984,41	R\$ 1.482,22	-R\$ 11.903,49	R\$ 868,06	-R\$ 27.074,81
Fev	50	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 380,40	R\$ 1.812,76	R\$ 1.432,37	-R\$ 10.471,12	R\$ 829,76	-R\$ 26.245,05
Mar	51	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 391,14	R\$ 1.882,54	R\$ 1.491,40	-R\$ 8.979,72	R\$ 854,57	-R\$ 25.390,48
Abr	52	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 462,34	R\$ 1.708,05	R\$ 1.245,71	-R\$ 7.734,01	R\$ 706,04	-R\$ 24.684,44
Mai	53	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 314,87	R\$ 1.496,69	R\$ 1.181,82	-R\$ 6.552,19	R\$ 662,55	-R\$ 24.021,89
Jun	54	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 289,57	R\$ 1.369,08	R\$ 1.079,51	-R\$ 5.472,68	R\$ 598,62	-R\$ 23.423,26
Jul	55	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 379,67	R\$ 1.446,15	R\$ 1.066,48	-R\$ 4.406,20	R\$ 584,98	-R\$ 22.838,29
Ago	56	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 374,89	R\$ 1.866,46	R\$ 1.491,57	-R\$ 2.914,64	R\$ 809,26	-R\$ 22.029,03
Set	57	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 362,78	R\$ 1.712,98	R\$ 1.350,20	-R\$ 1.564,43	R\$ 724,60	-R\$ 21.304,42
Out	58	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 473,08	R\$ 1.859,37	R\$ 1.386,29	-R\$ 178,14	R\$ 735,89	-R\$ 20.568,53
Nov	59	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 406,44	R\$ 1.976,89	R\$ 1.570,45	R\$ 1.392,31	R\$ 824,60	-R\$ 19.743,93
Dez	60	R\$ 0,00	-R\$ 370,24	-R\$ 437,80	R\$ 2.113,78	R\$ 1.305,74	R\$ 2.698,05	R\$ 678,16	-R\$ 19.065,77
Jan	61	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 507,46	R\$ 2.014,55	R\$ 1.507,09	R\$ 4.205,14	R\$ 774,24	-R\$ 18.291,54
Fev	62	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 376,86	R\$ 1.788,04	R\$ 1.411,18	R\$ 5.616,32	R\$ 717,09	-R\$ 17.574,45
Mar	63	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 387,83	R\$ 1.868,44	R\$ 1.480,61	R\$ 7.096,94	R\$ 744,20	-R\$ 16.830,24
Abr	64	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 468,34	R\$ 1.744,45	R\$ 1.276,11	R\$ 8.373,05	R\$ 634,45	-R\$ 16.195,80
Mai	65	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 317,33	R\$ 1.504,19	R\$ 1.186,86	R\$ 9.559,91	R\$ 583,67	-R\$ 15.612,13
Jun	66	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 289,21	R\$ 1.366,04	R\$ 1.076,83	R\$ 10.636,74	R\$ 523,81	-R\$ 15.088,32
Jul	67	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 393,71	R\$ 1.520,53	R\$ 1.126,82	R\$ 11.763,56	R\$ 542,17	-R\$ 14.546,15
Ago	68	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 388,29	R\$ 1.928,69	R\$ 1.540,39	R\$ 13.303,95	R\$ 733,11	-R\$ 13.813,04
Set	69	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 374,16	R\$ 1.766,31	R\$ 1.392,15	R\$ 14.696,11	R\$ 655,37	-R\$ 13.157,67
Out	70	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 497,72	R\$ 1.968,61	R\$ 1.470,89	R\$ 16.167,00	R\$ 684,91	-R\$ 12.472,76
Nov	71	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 442,91	R\$ 2.162,37	R\$ 1.719,45	R\$ 17.886,45	R\$ 791,96	-R\$ 11.680,80
Dez	72	R\$ 0,00	-R\$ 384,40	-R\$ 483,92	R\$ 2.339,77	R\$ 1.471,45	R\$ 19.357,90	R\$ 670,37	-R\$ 11.010,42
Jan	73	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 573,33	R\$ 2.296,32	R\$ 1.722,98	R\$ 21.080,88	R\$ 776,44	-R\$ 10.233,98
Fev	74	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 437,41	R\$ 2.080,65	R\$ 1.643,24	R\$ 22.724,13	R\$ 732,47	-R\$ 9.501,51
Mar	75	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 451,17	R\$ 2.173,26	R\$ 1.722,10	R\$ 24.446,23	R\$ 759,28	-R\$ 8.742,23
Abr	76	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 538,41	R\$ 1.997,42	R\$ 1.459,02	R\$ 25.905,24	R\$ 636,30	-R\$ 8.105,93
Mai	77	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 368,81	R\$ 1.753,08	R\$ 1.384,27	R\$ 27.289,51	R\$ 597,15	-R\$ 7.508,78
Jun	78	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 333,83	R\$ 1.573,91	R\$ 1.240,08	R\$ 28.529,59	R\$ 529,14	-R\$ 6.979,65
Jul	79	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 452,57	R\$ 1.745,60	R\$ 1.293,03	R\$ 29.822,62	R\$ 545,74	-R\$ 6.433,91
Ago	80	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 431,77	R\$ 2.136,55	R\$ 1.704,78	R\$ 31.527,40	R\$ 711,71	-R\$ 5.722,20
Set	81	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 416,19	R\$ 1.966,49	R\$ 1.550,29	R\$ 33.077,69	R\$ 640,19	-R\$ 5.082,01
Out	82	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 552,98	R\$ 2.181,67	R\$ 1.628,69	R\$ 34.706,38	R\$ 665,25	-R\$ 4.416,76
Nov	83	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 471,26	R\$ 2.287,82	R\$ 1.816,57	R\$ 36.522,95	R\$ 733,94	-R\$ 3.682,82
Dez	84	R\$ 0,00	-R\$ 399,10	-R\$ 503,59	R\$ 2.429,35	R\$ 1.526,66	R\$ 38.049,61	R\$ 610,11	-R\$ 3.072,71
Jan	85	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 594,15	R\$ 2.361,46	R\$ 1.767,31	R\$ 39.816,93	R\$ 698,61	-R\$ 2.374,09
Fev	86	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 447,62	R\$ 2.128,38	R\$ 1.680,77	R\$ 41.497,69	R\$ 657,19	-R\$ 1.716,91
Mar	87	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 465,18	R\$ 2.243,51	R\$ 1.778,33	R\$ 43.276,02	R\$ 687,78	-R\$ 1.029,12
Abr	88	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 549,90	R\$ 2.032,36	R\$ 1.482,47	R\$ 44.758,49	R\$ 567,13	-R\$ 461,99

Mai	89	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 379,21	R\$ 1.806,14	R\$ 1.426,92	R\$ 46.185,41	R\$ 539,95	R\$ 77,96
Jun	90	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 344,17	R\$ 1.622,70	R\$ 1.278,53	R\$ 47.463,94	R\$ 478,55	R\$ 556,51
Jul	91	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 460,78	R\$ 1.770,18	R\$ 1.309,39	R\$ 48.773,34	R\$ 484,78	R\$ 1.041,29
Ago	92	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 441,71	R\$ 2.188,44	R\$ 1.746,73	R\$ 50.520,06	R\$ 639,67	R\$ 1.680,95
Set	93	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 418,13	R\$ 1.968,72	R\$ 1.550,60	R\$ 52.070,66	R\$ 561,68	R\$ 2.242,63
Out	94	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 552,31	R\$ 2.170,43	R\$ 1.618,12	R\$ 53.688,78	R\$ 579,77	R\$ 2.822,40
Nov	95	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 477,69	R\$ 2.325,74	R\$ 1.848,04	R\$ 55.536,83	R\$ 654,96	R\$ 3.477,36
Dez	96	R\$ 0,00	-R\$ 414,36	-R\$ 507,83	R\$ 2.446,51	R\$ 1.524,33	R\$ 57.061,15	R\$ 534,37	R\$ 4.011,73
Jan	97	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 591,41	R\$ 2.344,37	R\$ 1.752,97	R\$ 58.814,12	R\$ 607,84	R\$ 4.619,57
Fev	98	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 445,27	R\$ 2.118,25	R\$ 1.672,98	R\$ 60.487,10	R\$ 573,81	R\$ 5.193,38
Mar	99	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 464,70	R\$ 2.242,43	R\$ 1.777,73	R\$ 62.264,83	R\$ 603,11	R\$ 5.796,50
Abr	100	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 554,61	R\$ 2.061,58	R\$ 1.506,96	R\$ 63.771,79	R\$ 505,70	R\$ 6.302,20
Mai	101	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 392,67	R\$ 1.875,91	R\$ 1.483,24	R\$ 65.255,03	R\$ 492,34	R\$ 6.794,54
Jun	102	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 352,50	R\$ 1.657,55	R\$ 1.305,05	R\$ 66.560,08	R\$ 428,49	R\$ 7.223,02
Jul	103	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 478,05	R\$ 1.847,12	R\$ 1.369,07	R\$ 67.929,15	R\$ 444,62	R\$ 7.667,65
Ago	104	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 456,22	R\$ 2.256,93	R\$ 1.800,71	R\$ 69.729,87	R\$ 578,45	R\$ 8.246,10
Set	105	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 430,75	R\$ 2.027,92	R\$ 1.597,17	R\$ 71.327,03	R\$ 507,50	R\$ 8.753,60
Out	106	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 562,03	R\$ 2.194,69	R\$ 1.632,67	R\$ 72.959,70	R\$ 513,14	R\$ 9.266,74
Nov	107	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 484,00	R\$ 2.357,84	R\$ 1.873,84	R\$ 74.833,54	R\$ 582,55	R\$ 9.849,29
Dez	108	R\$ 0,00	-R\$ 430,20	-R\$ 517,89	R\$ 2.497,21	R\$ 1.549,11	R\$ 76.382,65	R\$ 476,36	R\$ 10.325,65
Jan	109	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 598,75	R\$ 2.371,86	R\$ 1.773,11	R\$ 78.155,76	R\$ 539,33	R\$ 10.864,98
Fev	110	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 449,38	R\$ 2.137,00	R\$ 1.687,62	R\$ 79.843,38	R\$ 507,75	R\$ 11.372,72
Mar	111	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 459,63	R\$ 2.211,31	R\$ 1.751,68	R\$ 81.595,06	R\$ 521,30	R\$ 11.894,02
Abr	112	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 560,68	R\$ 2.099,44	R\$ 1.538,77	R\$ 83.133,83	R\$ 452,96	R\$ 12.346,98
Mai	113	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 398,04	R\$ 1.899,31	R\$ 1.501,27	R\$ 84.635,09	R\$ 437,12	R\$ 12.784,10
Jun	114	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 366,35	R\$ 1.730,87	R\$ 1.364,52	R\$ 85.999,61	R\$ 392,99	R\$ 13.177,09
Jul	115	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 492,32	R\$ 1.900,48	R\$ 1.408,17	R\$ 87.407,78	R\$ 401,16	R\$ 13.578,25
Ago	116	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 475,67	R\$ 2.357,04	R\$ 1.881,37	R\$ 89.289,16	R\$ 530,15	R\$ 14.108,40
Set	117	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 453,53	R\$ 2.138,08	R\$ 1.684,56	R\$ 90.973,71	R\$ 469,53	R\$ 14.577,93
Out	118	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 594,09	R\$ 2.328,85	R\$ 1.734,76	R\$ 92.708,47	R\$ 478,27	R\$ 15.056,20
Nov	119	R\$ 0,00	R\$ 0,00	-R\$ 507,02	R\$ 2.465,01	R\$ 1.957,99	R\$ 94.666,47	R\$ 533,96	R\$ 15.590,16
Dez	120	R\$ 0,00	-R\$ 446,65	-R\$ 542,10	R\$ 15.267,76	R\$ 14.279,01	R\$ 108.945,47	R\$ 3.851,67	R\$ 19.441,83