

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E  
ELETRÔNICA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA  
CAMPUS TRINDADE

Matheus Gato Cunha

MODELAGEM E ANÁLISE DOS IMPACTOS FINANCEIROS  
PELA VARIAÇÃO DOS INDICADORES  
MACROECONÔMICOS EM UMA EMPRESA DE ENERGIA  
ELÉTRICA

FLORIANÓPOLIS

2023

Matheus Gato Cunha

MODELAGEM E ANÁLISE DOS IMPACTOS  
FINANCEIROS PELA VARIAÇÃO DOS INDICADORES  
MACROECONÔMICOS EM UMA EMPRESA DE ENERGIA  
ELÉTRICA

**Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito necessário para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Elétrica.**

**Prof. Orientador: Marco Antonio de Oliveira Vieira Goulart.**

**Coorientador: André Ferreira Pinheiro, Adm.**

Florianópolis, julho de 2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Cunha, Matheus Gato  
MODELAGEM E ANÁLISE DOS IMPACTOS FINANCEIROS PELA  
VARIÇÃO DOS INDICADORES MACROECONÔMICOS EM UMA EMPRESA DE  
ENERGIA ELÉTRICA / Matheus Gato Cunha ; orientador, Marco  
Antonio de Oliveira Vieira Goulart, coorientador, André  
Ferreira Pinheiro, 2023.  
149 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico,  
Graduação em Engenharia Elétrica, Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1. Engenharia Elétrica. 2. Modelagem Financeiro. 3.  
Análise macroeconômica. 4. Mercado de energia elétrica. 5.  
Finanças corporativas. I. Goulart, Marco Antonio de  
Oliveira Vieira. II. Pinheiro, André Ferreira. III.  
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em  
Engenharia Elétrica. IV. Título.

Matheus Gato Cunha

**Título: Modelagem e análise dos impactos  
financeiros pela variação dos indicadores  
macroeconômicos em uma empresa de energia  
elétrica**

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Bacharel em Engenharia Elétrica” e aceito, em sua forma final, pelo Curso de Graduação em Engenharia Elétrica.

Florianópolis, 14 de julho de 2023.



Documento assinado digitalmente  
**Miguel Moreto**  
Data: 19/07/2023 09:56:11-0300  
CPF: \*\*\*.850.100-\*\*  
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

---

**Prof. Miguel Moreto, Dr.**  
Coordenador do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica

**Banca Examinadora:**



Documento assinado digitalmente  
**Marco Antonio de Oliveira Vieira Goulart**  
Data: 18/07/2023 19:27:12-0300  
CPF: \*\*\*.879.909-\*\*  
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

---

**Prof. Marco Antonio de  
Oliveira Vieira Goulart, Dr.**  
Orientador  
Universidade Federal de Santa Catarina



Documento assinado digitalmente  
**Renato Lucas Pacheco**  
Data: 18/07/2023 22:22:37-0300  
CPF: \*\*\*.751.489-\*\*  
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

---

**Prof. Renato Lucas Pacheco, Dr.**  
Universidade Federal de Santa Catarina



Documento assinado digitalmente  
**RUBIPIARA CAVALCANTE FERNANDES**  
Data: 18/07/2023 16:36:33-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof. Rubiapiara Cavalcante Fernandes, Dr.**  
Instituto Federal de Santa Catarina



Documento assinado digitalmente  
**LEONARDO GERMANO DEPINE**  
Data: 18/07/2023 17:10:07-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Eng. Mec. Leonardo Germano Depiné, Bach.**

*Dedico este trabalho a minha família e a todos os meus amigos que me apoiaram ao longo  
dessa jornada.*



# Agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer à minha família, meus pais Nilson de Sousa Cunha e Cleide Gomes Gato, por me educarem, criarem e proporcionarem que eu pudesse viver tudo isso que vivi, e sempre darem o seu melhor para me ver feliz. E ao meu irmão Lucas Gato Cunha, por ser meu companheiro, inspiração e amigo. Vocês foram meu porto seguro durante toda essa trajetória.

Agradeço aos professores que se dedicaram ao longo de todos esses anos para repassar os conhecimentos para este resultado, em especial aos meus professores Vavá e Sandra, por me fazerem acreditar e me incentivarem a viver essa jornada na UFSC, e ao professor Marco Antônio de Oliveira Goulart por me auxiliar ao longo deste trabalho.

Agradeço aos meus amigos João Gabriel Kroth, Vinicius de Bem Sousa, João Vitor Goedert, Johnatan Jankoski e Gabriel Pasti por todas as experiências vividas ao longo desses anos na universidade e por serem amigos tão presentes e especiais.

Agradeço aos meus amigos do "Larguemo de Vez" por me acompanharem, ajudarem e dividirem muitos momentos comigo neste caminho desde o início.

Agradeço aos meus amigos da "Granja dos estranhos" por todas as histórias, ajudas e companheirismos que dividimos ao longo desses últimos dois anos.

Agradeço a todos os meus amigos de infância de Itajaí, em especial ao Luiz Felipe Kobarg e João Vitor de Oliveira Marchi, por estarem presentes, mesmo que às vezes distantes, ao longo de todos esses anos.

Agradeço aos meus amigos da Ampera Racing por todas as histórias, conquistas, conhecimentos, horas de trabalho e momentos que compartilhamos durante o meu tempo presente na equipe.

Agradeço aos meus amigos do "Rebanho do cetruco" por todos os momentos que compartilhamos.

Agradeço aos meus colegas de trabalho do PFC, em especial ao André Ferreira Pinheiro e Tiago Lucimar da Silva, por todos os aprendizados, trabalhos e ajudas com este trabalho de conclusão ao longo dos meus dois anos de estágio.

Por fim, agradeço a todos os outros amigos que fizeram parte da minha vida e dia a dia. A lista seria longa, mas com certeza carregarei todos comigo em minhas memórias nas próximas etapas que virão, e espero poder reencontrá-los pelo caminho.

A todos, um verdadeiro muito obrigado por tudo! Nada disso seria possível sem vocês ao meu lado.



*"A força do indivíduo não está em si mesmo, mas naqueles que o rodeiam.- John C.  
Maxwell*



# Resumo

Este trabalho teve como objetivo desenvolver um modelo para analisar os impactos financeiros causados pela variação dos indicadores macroeconômicos em uma empresa do setor de energia elétrica. Para isso, foram estudados os principais indicadores macroeconômicos que influenciam o setor de energia elétrica, como a inflação, a taxa de juros, entre outros e as principais áreas do setor elétrico impactadas por tais indicadores. A partir da análise desses indicadores, foram identificadas as consequências financeiras para a empresa, como o aumento de custos operacionais, indexação das receitas, entre outros. A partir dos estudos e atividades realizadas neste trabalho, foi obtido um modelo que calcula os impactos de acordo com os cenários estipulados pelo usuário, foram identificados os principais indicadores macroeconômicos que impactam as finanças da empresa, a avaliação das estratégias utilizadas pela empresa para lidar com esses impactos e a proposição de recomendações para minimizar os efeitos negativos das variações. Com isso, espera-se contribuir para o desenvolvimento de estratégias financeiras mais eficientes no setor de energia elétrica diante dos desafios impostos pelos possíveis cenários macroeconômicos no país.

**Palavras-chave:** Modelagem financeira, indicadores macroeconômicos, energia elétrica, impactos financeiros, inflação, taxa de juros, custos, receitas, estratégias financeiras.



# Abstract

This paper aimed to develop a model to analyze the financial impacts caused by the variation of macroeconomic indicators in a company in the electricity sector. For this purpose, the main macroeconomic indicators that influence the electricity sector, such as inflation, interest rates, among others, and the main areas of the electric sector impacted by these indicators were studied. Based on the analysis of these indicators, the financial consequences for the company were identified, such as increased operational costs, revenue indexing, among others. Through the studies and activities carried out in this work, a model was obtained that calculates the impacts according to the scenarios stipulated by the user. The main macroeconomic indicators that impact the company's finances were identified, as well as the evaluation of the strategies used by the company to deal with these impacts and the proposal of recommendations to minimize the negative effects of variations. Therefore, it is expected to contribute to the development of more efficient financial strategies in the electricity sector in the face of challenges posed by possible macroeconomic scenarios in the country.

**Keywords:** Financial modeling, Macroeconomic indicators, electricity, financial impacts, inflation, interest rates, costs, revenues, financial strategies.



# Lista de ilustrações

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 – Áreas de atuação no setor elétrico . . . . .                                | 28 |
| Figura 2 – Fluxograma funcionamento do modelo . . . . .                                | 45 |
| Figura 3 – Exemplo de inputs sensibilidades dos indicadores . . . . .                  | 46 |
| Figura 4 – Indicadores macroeconômicos do cenário base . . . . .                       | 46 |
| Figura 5 – Exemplo de variações dos inputs em relação ao cenário base . . . . .        | 46 |
| Figura 6 – Variações anuais contas OPEX e Other EBITDA . . . . .                       | 48 |
| Figura 7 – Fatores de correção anuais acumulados . . . . .                             | 48 |
| Figura 8 – Variações OPEX e Other EBITDA por indicador . . . . .                       | 48 |
| Figura 9 – Modelagem indicadores macroeconômicos para margem de energia . . . . .      | 49 |
| Figura 10 – Variações nos contratos por indicador . . . . .                            | 51 |
| Figura 11 – Variações outras contas da margem de energia . . . . .                     | 51 |
| Figura 12 – Exemplo de mutações dos contratos de dívida . . . . .                      | 52 |
| Figura 13 – Modelagem indicadores macroeconômicos - dívida . . . . .                   | 52 |
| Figura 14 – Modelagem das variações geradas pela dívida . . . . .                      | 53 |
| Figura 15 – Modelagem das variações nas concessões de UHEs . . . . .                   | 54 |
| Figura 16 – Exemplo de variações nas concessões . . . . .                              | 54 |
| Figura 17 – Modelagem das variações nos ativos financeiros . . . . .                   | 55 |
| Figura 18 – Modelagem das variações nos ativos de contrato . . . . .                   | 55 |
| Figura 19 – Exemplo de variações nos ativos financeiros e de contratos . . . . .       | 56 |
| Figura 20 – Estrutura de resultado/DRE . . . . .                                       | 57 |
| Figura 21 – Estrutura de fluxo de caixa . . . . .                                      | 57 |
| Figura 22 – Exemplo de variações na estrutura de resultado/DRE . . . . .               | 58 |
| Figura 23 – Exemplo de variações na estrutura de fluxo de caixa . . . . .              | 58 |
| Figura 24 – Exemplo de gráfico de resultado por indicadores . . . . .                  | 59 |
| Figura 25 – Exemplo de gráfico de resultado por modelagem . . . . .                    | 60 |
| Figura 26 – Exemplo de gráfico de fluxo de caixa por indicadores . . . . .             | 60 |
| Figura 27 – Exemplo de gráfico de fluxo de caixa por modelagem . . . . .               | 61 |
| Figura 28 – Variações por indicador do cenário 1 no lucro anual em 2023 . . . . .      | 68 |
| Figura 29 – Variações por modelagem do cenário 1 no lucro em 2023 . . . . .            | 69 |
| Figura 30 – Variações por indicadores do cenário 1 no fluxo de caixa em 2023 . . . . . | 70 |
| Figura 31 – Variações por modelagens do cenário 1 no fluxo de caixa em 2023 . . . . .  | 70 |
| Figura 32 – Demonstração dos resultados de 2023 a 2028 no cenário 1 . . . . .          | 71 |
| Figura 33 – Variações por indicador do cenário 2 no lucro anual em 2023 . . . . .      | 72 |
| Figura 34 – Variações por modelagem do cenário 2 no lucro em 2023 . . . . .            | 73 |
| Figura 35 – Variações por indicadores do cenário 2 no fluxo de caixa em 2023 . . . . . | 74 |
| Figura 36 – Variações por modelagens do cenário 2 no fluxo de caixa em 2023 . . . . .  | 74 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 37 – Demonstração dos resultados de 2023 a 2028 no cenário 1 . . . . .          | 75  |
| Figura 38 – Variações por indicador do cenário 3 no lucro anual em 2023 . . . . .      | 76  |
| Figura 39 – Variações por modelagem do cenário 3 no lucro em 2023 . . . . .            | 77  |
| Figura 40 – Variações por indicadores do cenário 3 no fluxo de caixa em 2023 . . . . . | 78  |
| Figura 41 – Variações por modelagens do cenário 3 no fluxo de caixa em 2023 . . . . .  | 78  |
| Figura 42 – Demonstração dos resultados de 2023 a 2028 no cenário 1 . . . . .          | 79  |
| Figura 43 – Variações por indicador do cenário 4 no lucro anual de 2023 . . . . .      | 80  |
| Figura 44 – Variações por modelagem do cenário 4 no lucro em 2023 . . . . .            | 81  |
| Figura 45 – Variações por indicadores do cenário 4 no fluxo de caixa em 2023 . . . . . | 82  |
| Figura 46 – Variações por modelagens do cenário 4 no fluxo de caixa em 2023 . . . . .  | 82  |
| Figura 47 – Demonstração dos resultados de 2023 a 2028 no cenário 1 . . . . .          | 83  |
| Figura 48 – Variações por indicador do cenário 5 no lucro anual em 2023 . . . . .      | 84  |
| Figura 49 – Variações por modelagem do cenário 5 no lucro em 2023 . . . . .            | 85  |
| Figura 50 – Variações por indicadores do cenário 5 no fluxo de caixa em 2023 . . . . . | 86  |
| Figura 51 – Variações por modelagens do cenário 5 no fluxo de caixa em 2023 . . . . .  | 86  |
| Figura 52 – Demonstração dos resultados de 2023 a 2028 no cenário 1 . . . . .          | 87  |
| Figura 53 – Variações por indicadores do cenário 1 no lucro anual em 2023 . . . . .    | 97  |
| Figura 54 – Variações por indicadores do cenário 1 no lucro anual em 2024 . . . . .    | 97  |
| Figura 55 – Variações por indicadores do cenário 1 no lucro anual em 2025 . . . . .    | 98  |
| Figura 56 – Variações por indicadores do cenário 1 no lucro anual em 2026 . . . . .    | 98  |
| Figura 57 – Variações por indicadores do cenário 1 no lucro anual em 2027 . . . . .    | 99  |
| Figura 58 – Variações por modelagens do cenário 1 no lucro anual em 2023 . . . . .     | 99  |
| Figura 59 – Variações por modelagens do cenário 1 no lucro anual em 2024 . . . . .     | 100 |
| Figura 60 – Variações por modelagens do cenário 1 no lucro anual em 2025 . . . . .     | 100 |
| Figura 61 – Variações por modelagens do cenário 1 no lucro anual em 2026 . . . . .     | 101 |
| Figura 62 – Variações por modelagens do cenário 1 no lucro anual em 2027 . . . . .     | 101 |
| Figura 63 – Variações por indicadores do cenário 1 no fluxo de caixa em 2023 . . . . . | 102 |
| Figura 64 – Variações por indicadores do cenário 1 no fluxo de caixa em 2024 . . . . . | 102 |
| Figura 65 – Variações por indicadores do cenário 1 no fluxo de caixa em 2025 . . . . . | 103 |
| Figura 66 – Variações por indicadores do cenário 1 no fluxo de caixa em 2026 . . . . . | 103 |
| Figura 67 – Variações por indicadores do cenário 1 no fluxo de caixa em 2027 . . . . . | 104 |
| Figura 68 – Variações por modelagens do cenário 1 no fluxo de caixa em 2023 . . . . .  | 104 |
| Figura 69 – Variações por modelagens do cenário 1 no fluxo de caixa em 2024 . . . . .  | 105 |
| Figura 70 – Variações por modelagens do cenário 1 no fluxo de caixa em 2025 . . . . .  | 105 |
| Figura 71 – Variações por modelagens do cenário 1 no fluxo de caixa em 2026 . . . . .  | 106 |
| Figura 72 – Variações por modelagens do cenário 1 no fluxo de caixa em 2027 . . . . .  | 106 |
| Figura 73 – Variações por indicadores do cenário 2 no lucro anual em 2023 . . . . .    | 107 |
| Figura 74 – Variações por indicadores do cenário 2 no lucro anual em 2024 . . . . .    | 107 |
| Figura 75 – Variações por indicadores do cenário 2 no lucro anual em 2025 . . . . .    | 108 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 76 – Variações por indicadores do cenário 2 no lucro anual em 2026 . . . . .     | 108 |
| Figura 77 – Variações por indicadores do cenário 2 no lucro anual em 2027 . . . . .     | 109 |
| Figura 78 – Variações por modelagens do cenário 2 no lucro anual em 2023 . . . . .      | 109 |
| Figura 79 – Variações por modelagens do cenário 2 no lucro anual em 2024 . . . . .      | 110 |
| Figura 80 – Variações por modelagens do cenário 2 no lucro anual em 2025 . . . . .      | 110 |
| Figura 81 – Variações por modelagens do cenário 2 no lucro anual em 2026 . . . . .      | 111 |
| Figura 82 – Variações por modelagens do cenário 2 no lucro anual em 2027 . . . . .      | 111 |
| Figura 83 – Variações por indicadores do cenário 2 no fluxo de caixa em 2023 . . . . .  | 112 |
| Figura 84 – Variações por indicadores do cenário 2 no fluxo de caixa em 2024 . . . . .  | 112 |
| Figura 85 – Variações por indicadores do cenário 2 no fluxo de caixa em 2025 . . . . .  | 113 |
| Figura 86 – Variações por indicadores do cenário 2 no fluxo de caixa em 2026 . . . . .  | 113 |
| Figura 87 – Variações por indicadores do cenário 2 no fluxo de caixa em 2027 . . . . .  | 114 |
| Figura 88 – Variações por modelagens do cenário 2 no fluxo de caixa em 2023 . . . . .   | 114 |
| Figura 89 – Variações por modelagens do cenário 2 no fluxo de caixa em 2024 . . . . .   | 115 |
| Figura 90 – Variações por modelagens do cenário 2 no fluxo de caixa em 2025 . . . . .   | 115 |
| Figura 91 – Variações por modelagens do cenário 2 no fluxo de caixa em 2026 . . . . .   | 116 |
| Figura 92 – Variações por modelagens do cenário 2 no fluxo de caixa em 2027 . . . . .   | 116 |
| Figura 93 – Variações por indicadores do cenário 3 no lucro anual em 2023 . . . . .     | 117 |
| Figura 94 – Variações por indicadores do cenário 3 no lucro anual em 2024 . . . . .     | 117 |
| Figura 95 – Variações por indicadores do cenário 3 no lucro anual em 2025 . . . . .     | 118 |
| Figura 96 – Variações por indicadores do cenário 3 no lucro anual em 2026 . . . . .     | 118 |
| Figura 97 – Variações por indicadores do cenário 3 no lucro anual em 2027 . . . . .     | 119 |
| Figura 98 – Variações por modelagens do cenário 3 no lucro anual em 2023 . . . . .      | 119 |
| Figura 99 – Variações por modelagens do cenário 3 no lucro anual em 2024 . . . . .      | 120 |
| Figura 100 – Variações por modelagens do cenário 3 no lucro anual em 2025 . . . . .     | 120 |
| Figura 101 – Variações por modelagens do cenário 3 no lucro anual em 2026 . . . . .     | 121 |
| Figura 102 – Variações por modelagens do cenário 3 no lucro anual em 2027 . . . . .     | 121 |
| Figura 103 – Variações por indicadores do cenário 3 no fluxo de caixa em 2023 . . . . . | 122 |
| Figura 104 – Variações por indicadores do cenário 3 no fluxo de caixa em 2024 . . . . . | 122 |
| Figura 105 – Variações por indicadores do cenário 3 no fluxo de caixa em 2025 . . . . . | 123 |
| Figura 106 – Variações por indicadores do cenário 3 no fluxo de caixa em 2026 . . . . . | 123 |
| Figura 107 – Variações por indicadores do cenário 3 no fluxo de caixa em 2027 . . . . . | 124 |
| Figura 108 – Variações por modelagens do cenário 3 no fluxo de caixa em 2023 . . . . .  | 124 |
| Figura 109 – Variações por modelagens do cenário 3 no fluxo de caixa em 2024 . . . . .  | 125 |
| Figura 110 – Variações por modelagens do cenário 3 no fluxo de caixa em 2025 . . . . .  | 125 |
| Figura 111 – Variações por modelagens do cenário 3 no fluxo de caixa em 2026 . . . . .  | 126 |
| Figura 112 – Variações por modelagens do cenário 3 no fluxo de caixa em 2027 . . . . .  | 126 |
| Figura 113 – Variações por indicadores do cenário 4 no lucro anual em 2023 . . . . .    | 127 |
| Figura 114 – Variações por indicadores do cenário 4 no lucro anual em 2024 . . . . .    | 127 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 115 – Variações por indicadores do cenário 4 no lucro anual em 2025 . . . . .    | 128 |
| Figura 116 – Variações por indicadores do cenário 4 no lucro anual em 2026 . . . . .    | 128 |
| Figura 117 – Variações por indicadores do cenário 4 no lucro anual em 2027 . . . . .    | 129 |
| Figura 118 – Variações por modelagens do cenário 4 no lucro anual em 2023 . . . . .     | 129 |
| Figura 119 – Variações por modelagens do cenário 4 no lucro anual em 2024 . . . . .     | 130 |
| Figura 120 – Variações por modelagens do cenário 4 no lucro anual em 2025 . . . . .     | 130 |
| Figura 121 – Variações por modelagens do cenário 4 no lucro anual em 2026 . . . . .     | 131 |
| Figura 122 – Variações por modelagens do cenário 4 no lucro anual em 2027 . . . . .     | 131 |
| Figura 123 – Variações por indicadores do cenário 4 no fluxo de caixa em 2023 . . . . . | 132 |
| Figura 124 – Variações por indicadores do cenário 4 no fluxo de caixa em 2024 . . . . . | 132 |
| Figura 125 – Variações por indicadores do cenário 4 no fluxo de caixa em 2025 . . . . . | 133 |
| Figura 126 – Variações por indicadores do cenário 4 no fluxo de caixa em 2026 . . . . . | 133 |
| Figura 127 – Variações por indicadores do cenário 4 no fluxo de caixa em 2027 . . . . . | 134 |
| Figura 128 – Variações por modelagens do cenário 4 no fluxo de caixa em 2023 . . . . .  | 134 |
| Figura 129 – Variações por modelagens do cenário 4 no fluxo de caixa em 2024 . . . . .  | 135 |
| Figura 130 – Variações por modelagens do cenário 4 no fluxo de caixa em 2025 . . . . .  | 135 |
| Figura 131 – Variações por modelagens do cenário 4 no fluxo de caixa em 2026 . . . . .  | 136 |
| Figura 132 – Variações por modelagens do cenário 4 no fluxo de caixa em 2027 . . . . .  | 136 |
| Figura 133 – Variações por indicadores do cenário 5 no lucro anual em 2023 . . . . .    | 137 |
| Figura 134 – Variações por indicadores do cenário 5 no lucro anual em 2024 . . . . .    | 137 |
| Figura 135 – Variações por indicadores do cenário 5 no lucro anual em 2025 . . . . .    | 138 |
| Figura 136 – Variações por indicadores do cenário 5 no lucro anual em 2026 . . . . .    | 138 |
| Figura 137 – Variações por indicadores do cenário 5 no lucro anual em 2027 . . . . .    | 139 |
| Figura 138 – Variações por modelagens do cenário 5 no lucro anual em 2023 . . . . .     | 139 |
| Figura 139 – Variações por modelagens do cenário 5 no lucro anual em 2024 . . . . .     | 140 |
| Figura 140 – Variações por modelagens do cenário 5 no lucro anual em 2025 . . . . .     | 140 |
| Figura 141 – Variações por modelagens do cenário 5 no lucro anual em 2026 . . . . .     | 141 |
| Figura 142 – Variações por modelagens do cenário 5 no lucro anual em 2027 . . . . .     | 141 |
| Figura 143 – Variações por indicadores do cenário 5 no fluxo de caixa em 2023 . . . . . | 142 |
| Figura 144 – Variações por indicadores do cenário 5 no fluxo de caixa em 2024 . . . . . | 142 |
| Figura 145 – Variações por indicadores do cenário 5 no fluxo de caixa em 2025 . . . . . | 143 |
| Figura 146 – Variações por indicadores do cenário 5 no fluxo de caixa em 2026 . . . . . | 143 |
| Figura 147 – Variações por indicadores do cenário 5 no fluxo de caixa em 2027 . . . . . | 144 |
| Figura 148 – Variações por modelagens do cenário 5 no fluxo de caixa em 2023 . . . . .  | 144 |
| Figura 149 – Variações por modelagens do cenário 5 no fluxo de caixa em 2024 . . . . .  | 145 |
| Figura 150 – Variações por modelagens do cenário 5 no fluxo de caixa em 2025 . . . . .  | 145 |
| Figura 151 – Variações por modelagens do cenário 5 no fluxo de caixa em 2026 . . . . .  | 146 |
| Figura 152 – Variações por modelagens do cenário 5 no fluxo de caixa em 2027 . . . . .  | 146 |

# Lista de tabelas

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1 – Cenário 1: Projeção Boletim Focus 03/02/2023 . . . . .                                    | 63 |
| Tabela 2 – Cenário 2: Variação positiva de um por cento nos indicadores . . . . .                    | 64 |
| Tabela 3 – Cenário 3: Variação negativa de um por cento nos indicadores . . . . .                    | 64 |
| Tabela 4 – Cenário 4: Alta pressão macroeconômica com base nas séries históricas                     | 66 |
| Tabela 5 – Cenário 5: Baixa pressão macroeconômica com base nas séries históricas                    | 66 |
| Tabela 6 – Cenário base para cálculo das variações, com base nas sensibilidades .                    | 67 |
| Tabela 7 – Variações do Cenário 1, em comparação com o cenário base . . . . .                        | 67 |
| Tabela 8 – Variações do Cenário 2, em comparação com o cenário base . . . . .                        | 71 |
| Tabela 9 – Valores das variações do Cenário 3, em comparação com o cenário base                      | 75 |
| Tabela 10 – Valores das variações geradas do Cenário 4 em comparação com o<br>cenário base . . . . . | 79 |
| Tabela 11 – Valores das variações geradas do Cenário 5 em comparação com o<br>cenário base . . . . . | 83 |



# Lista de abreviaturas e siglas

|       |   |
|-------|---|
| IPCA  | Índice Nacional de Preços ao consumidor Amplo             |
| IGP-M | Índice Geral de Preços do Mercado                         |
| UHE   | Usina Hidrelétrica  |
| AF    | Ativos Financeiros  |
| AC    | Ativos de Contrato  |
| RAP   | Receita Anual Permitida                                   |
| ANEEL | Agência Nacional de Energia Elétrica                      |
| RI    | Remuneração dos investimentos                             |
| CFURH | Custo Fixo Unitário de Recuperação Hidroambiental         |
| CDE   | Conta de Desenvolvimento Energético                       |
| PCHs  | Pequenas Centrais Hidrelétricas                           |
| LEE   | Licença de Instalação e Operação                          |
| CGF   | Cotas de Garantia Física                                  |
| CP    | Cotas de Participação                                     |
| PIB   | Produto Interno Bruto                                     |
| IDH   | Índice de Desenvolvimento Humano                          |
| IBGE  | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística           |
| OCDE  | Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico |
| FGV   | Fundação Getúlio Vargas                                   |
| BCB   | Banco Central do Brasil                                   |
| IBRE  | Instituto Brasileiro de Economia                          |
| IPEA  | Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada                  |
| FMI   | Fundo Monetário Internacional                             |

|        |  |
|--------|--|
| VAR    | Vector Autoregression (autoregressão vetorial)   |
| DSGE   | Dynamic Stochastic General Equilibrium (equilíbrio geral estocástico dinâmico)   |
| OPEX   | Operating Expenditure (despesas operacionais)  |
| EBITDA | Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation, and Amortization (lucros antes de juros, impostos, depreciação e amortização) |
| CCEE   | Câmara de Comercialização de Energia Elétrica  |
| DRE    | Demonstração do Resultado do Exercício   |
| CFFO   | Cash Flow From Operations (fluxo de caixa das operações)   |
| TJLP   | Taxa de Juros de Longo Prazo   |

# Sumário

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>1</b>   | <b>INTRODUÇÃO</b>  | <b>23</b> |
| <b>1.1</b> | <b>OBJETIVO GERAL</b>                                    | <b>24</b> |
| 1.1.1      | Objetivos específicos                                    | 24        |
| <b>1.2</b> | <b>ORGANIZAÇÃO</b>                                       | <b>24</b> |
| <b>2</b>   | <b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>                             | <b>27</b> |
| <b>2.1</b> | <b>SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO</b>                         | <b>27</b> |
| 2.1.1      | COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA                               | 28        |
| 2.1.2      | REMUNERAÇÃO SOBRE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA        | 29        |
| 2.1.3      | GERAÇÃO HIDRELÉTRICA E REMUNERAÇÃO DAS CONCESSÕES        | 30        |
| 2.1.4      | Remuneração do ativo financeiro em sistema de cotas      | 32        |
| <b>2.2</b> | <b>MODELAGEM FINANCEIRA</b>                              | <b>33</b> |
| <b>2.3</b> | <b>CONTRATOS DE DÍVIDAS</b>                              | <b>34</b> |
| 2.3.1      | Indexação macroeconômica                                 | 35        |
| 2.3.2      | Mecanismo de Hedge                                       | 36        |
| <b>2.4</b> | <b>RESULTADO E FLUXO DE CAIXA</b>                        | <b>37</b> |
| <b>2.5</b> | <b>VARIAÇÃO MACROECONÔMICA - PROJEÇÕES E INDICADORES</b> | <b>37</b> |
| 2.5.1      | Variação Macroeconômica                                  | 37        |
| 2.5.2      | Indicadores macroeconômicos                              | 38        |
| 2.5.3      | Projeções macroeconômicas e instituições relacionadas    | 40        |
| <b>3</b>   | <b>METODOLOGIA</b>                                       | <b>43</b> |
| <b>3.1</b> | <b>ABORDAGEM DO TRABALHO</b>                             | <b>43</b> |
| <b>3.2</b> | <b>ESCOPO DO MODELO</b>                                  | <b>44</b> |
| <b>3.3</b> | <b>METODOLOGIA DE ANÁLISE</b>                            | <b>45</b> |
| <b>4</b>   | <b>DESENVOLVIMENTO E ESTRUTURAÇÃO DO MODELO</b>          | <b>47</b> |
| <b>4.1</b> | <b>ESTRUTURAÇÃO DOS DADOS E SENSIBILIDADES</b>           | <b>47</b> |
| 4.1.1      | OPEX e Other EBITDA                                      | 47        |
| 4.1.2      | Margem de energia  | 49        |
| 4.1.3      | Modelagem da dívida                                      | 51        |
| 4.1.4      | Concessões de UHEs                                       | 53        |
| 4.1.5      | Ativos financeiros e de contratos                        | 54        |
| <b>4.2</b> | <b>INTEGRAÇÃO E VISUALIZAÇÃO DOS RESULTADOS</b>          | <b>56</b> |
| <b>5</b>   | <b>RESULTADOS E ANÁLISES</b>                             | <b>63</b> |

|            |  |            |
|------------|--|------------|
| <b>5.1</b> | <b>ESCOLHA DOS CENÁRIOS</b> . . . . .                    | <b>63</b>  |
| <b>5.2</b> | <b>RESULTADOS DOS CENÁRIOS</b> . . . . .                 | <b>66</b>  |
| 5.2.1      | Cenário 1: Projeção Boletim Focus . . . . .              | 67         |
| 5.2.2      | Cenário 2: Variação positiva de um por cento . . . . .   | 71         |
| 5.2.3      | Cenário 3: Variação negativa de um por cento . . . . .   | 75         |
| 5.2.4      | Cenário 4: Alta pressão macroeconômica . . . . .         | 79         |
| 5.2.5      | Cenário 5: Baixa pressão macroeconômica . . . . .        | 83         |
| <b>5.3</b> | <b>ANÁLISE DOS RESULTADOS E ESTUDO DE CASO</b> . . . . . | <b>87</b>  |
| 5.3.1      | Resultado/Lucro da empresa . . . . .                     | 87         |
| 5.3.2      | Fluxo de caixa da empresa . . . . .                      | 88         |
| <b>6</b>   | <b>CONCLUSÃO</b> . . . . .                               | <b>89</b>  |
|            | <b>REFERÊNCIAS</b> . . . . .                             | <b>91</b>  |
|            | <b>APÊNDICES</b> . . . . .                               | <b>95</b>  |
|            | <b>APÊNDICE A – RESULTADOS CENÁRIO 1</b> . . . . .       | <b>97</b>  |
|            | <b>APÊNDICE B – RESULTADOS CENÁRIO 2</b> . . . . .       | <b>107</b> |
|            | <b>APÊNDICE C – RESULTADOS CENÁRIO 3</b> . . . . .       | <b>117</b> |
|            | <b>APÊNDICE D – RESULTADOS CENÁRIO 4</b> . . . . .       | <b>127</b> |
|            | <b>APÊNDICE E – RESULTADOS CENÁRIO 5</b> . . . . .       | <b>137</b> |

# 1 Introdução

O setor de energia elétrica é um dos mais importantes para o desenvolvimento econômico e social de um país, sendo responsável por fornecer energia para diversos setores da economia, como indústrias, comércios e residências. No entanto, esse setor é altamente dependente das condições macroeconômicas do país, tais como a inflação, as taxas de juros, câmbio de moeda entre outros indicadores.

Nesse sentido, é fundamental que as empresas do setor de energia elétrica estejam preparadas para lidar com as variações desses indicadores macroeconômicos, uma vez que essas variações podem afetar significativamente a saúde financeira das empresas, bem como sua capacidade de investimento e geração de lucro.

Diante desse contexto, é importante ter uma ferramenta que possibilite analisar os impactos financeiros da variação dos indicadores macroeconômicos em uma empresa do setor de energia elétrica.

Com base na análise desses indicadores, é possível identificar as possíveis consequências financeiras para a empresa, tais como o aumento de custos e a redução de receitas, crescimento da dívida, correção de contratos de energia, entre outros.

Dentro do contexto do curso de Engenharia Elétrica, este trabalho proporciona uma oportunidade para aplicar conceitos teóricos aprendidos em disciplinas como Engenharia Econômica, Gestão Empresarial e Planejamento e Regulação de Mercados de Energia. Além disso, a análise dos impactos financeiros em empresas do setor elétrico é relevante para compreender o panorama econômico e as dinâmicas do mercado de energia.

Ao final do estudo, espera-se contribuir para o desenvolvimento de estratégias financeiras mais eficientes no setor de energia elétrica, diante dos desafios impostos pelos possíveis cenários macroeconômicos. Além disso, este estudo pode ser utilizado como base para futuras pesquisas que visem compreender melhor a relação entre os indicadores macroeconômicos e a performance financeira das empresas do setor de energia elétrica.

Ao longo deste trabalho, será possível verificar como existem aspectos dentro de uma empresa do setor de energia elétrica que são impactados de forma tanto positiva quanto negativa a partir da variação dos indicadores macroeconômicos. Desta forma, serão abordados cenários, resultados e análises mostrando tais efeitos e como uma empresa pode se posicionar estrategicamente de forma a manter sua saúde financeira estável, mesmo com a volatilidade no cenário macroeconômico.

## 1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste Trabalho de Conclusão de Curso é analisar como a variação dos indicadores macroeconômicos pode afetar financeiramente uma empresa no ramo de energia elétrica.

Para isso, serão utilizadas técnicas de modelagem financeira, utilizando bases de dados de contratos de energia, dívida, projeções de despesas administrativas e outros aspectos que impactam o resultado e caixa de uma empresa.

O trabalho visa fornecer informações e dados, a partir do desenvolvimento de um modelo financeiro em Excel, para tomadas de decisões e gestão financeira da empresa diante de flutuações macroeconômicas.

### 1.1.1 Objetivos específicos

- Desenvolver um modelo em Excel para calcular os impactos em resultado e caixa, no curto e médio prazos de acordo com as premissas de indicadores macroeconômicos e das bases de dados utilizadas;

- Analisar como a variação dos indicadores macroeconômicos impactam financeiramente, de diferentes formas, as linhas de resultado e caixa presentes em uma empresa no ramo de geração e transmissão de energia elétrica;

- Desenvolver e fixar conhecimentos em relação a mercado de energia, contabilidade, finanças e modelagem financeira;

- Promover uma visão estratégica para as empresas de acordo com as análises dos resultados obtidos a partir de diversos cenários simulados no modelo.

## 1.2 ORGANIZAÇÃO

O presente trabalho está organizado da seguinte forma:

No Capítulo 2 é feita uma fundamentação teórica dos principais conceitos e temas abordados neste trabalho.

No Capítulo 3 é feita uma introdução ao funcionamento e divisão das empresas no setor de energia elétrica, a fim de introduzir o setor e explicar em quais ramos esse trabalho será analisado.

No Capítulo 4 é feita a explicação da metodologia por trás deste trabalho, de forma a introduzir o escopo do projeto.

No Capítulo 5 é feito o detalhamento de como foram feitas as modelagens e integração dos dados e cálculos presentes no modelo desenvolvido neste trabalho.

No Capítulo 6 é feita a análise dos resultados obtidos a partir dos cenários analisados neste trabalho.

E por fim, no Capítulo 7 é feita a conclusão em relação à modelagem deste projeto, aos resultados obtidos nas análises e possíveis pontos de melhorias futuras para o modelo.



## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste Capítulo são estabelecidos os fundamentos teóricos, referenciais e considerações essenciais para o desenvolvimento do modelo e das análises. São abordados aspectos relacionados a resultado e caixa, modelagem financeira, comercialização de energia, remuneração por serviço de transmissão de energia elétrica, concessões de usinas hidrelétricas, contratos de dívidas, indexação pós e pré-fixadas, projeções, indicadores e variação macroeconômica.

### 2.1 SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO

No setor de energia elétrica, existem diferentes tipos de empresas que desempenham papéis específicos na produção, distribuição, transmissão, pesquisa, operação, controle e comercialização de energia elétrica. Essas empresas têm o objetivo de fornecer eletricidade de forma segura e eficiente para atender às demandas da sociedade.

As empresas de geração de energia elétrica são responsáveis pela produção de eletricidade a partir de diferentes fontes, como hidrelétricas, termelétricas, eólicas, solares, entre outras. Essas empresas são responsáveis por converter recursos naturais em energia elétrica e disponibilizá-la para as outras etapas da cadeia (MACHADO et al., 2019).

As empresas de transmissão de energia elétrica são responsáveis por transportar a eletricidade gerada pelas usinas até os centros de distribuição. Elas possuem linhas de transmissão de alta tensão que percorrem longas distâncias, garantindo o fornecimento de energia para diferentes regiões (ERDMANN; VIEIRA, 2018).

A receita do ramo de transmissão de energia elétrica vem através das receitas anuais permitidas (RAP), a partir da disponibilidade para operação das linhas de transmissão. Essa receita sofre revisões tarifárias e correções inflacionárias a cada período de tempo, o qual varia de acordo com cada projeto de linha específico, o que tem grande importância no estudo do impacto da variação dos indicadores macroeconômicos nos resultados financeiros das empresas do setor.

As empresas de distribuição de energia elétrica atuam na entrega final da eletricidade aos consumidores. Elas são responsáveis pela operação e manutenção da rede de distribuição, incluindo redes de média e baixa tensão, e pelo faturamento e atendimento aos consumidores finais (SILVA; PIMENTEL, 2019).

Além disso, existem empresas de comercialização de energia elétrica que atuam na negociação e venda de energia elétrica para consumidores livres, empresas do setor e

outros agentes do mercado. Essas empresas podem atuar como intermediárias entre os geradores e os consumidores, oferecendo contratos de fornecimento de energia (MIRAGAYA; MOREIRA, 2017).

Como forma de proteção à variação macroeconômica, muitos desses contratos são indexados a índices macroeconômicos como o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), Índice Geral de Preços do Mercado (IGP-M) e taxa livre de câmbio, para evitar que os preços dos contratos fiquem defasados em relação à situação macroeconômica do país e proteger a empresa dessas flutuações.

A geração de lucro no setor de energia elétrica ocorre por meio de diferentes mecanismos. As empresas de geração de energia elétrica, por exemplo, geram lucro ao venderem a energia produzida no mercado, por meio de contratos de compra e venda de eletricidade, seja através de uma comercializadora própria ou externa a empresa. As empresas de distribuição de energia elétrica, por sua vez, geram lucro a partir das tarifas cobradas dos consumidores pelos serviços de distribuição de energia (GOMES et al., 2019).

Figura 1 – Áreas de atuação no setor elétrico

|               | Geração   | Transmissão   | Distribuição   | Comercialização   |
|---------------|---|---|--|---|
| Função        | Geração de energia para o país  | Transporte de energia do ponto de geração ao ponto de distribuição ou consumo | Conversão da energia a uma tensão menor e transporte ao consumidor final | Compra e venda de energia elétrica no ambiente de contratação livre                       |
| Participantes | Geradores Públicos e Privados/autoprodutores/produtores independentes | Empresas público ou privadas que detenham lotes de transmissão                | Concessionárias de distribuição  | Geradores, comercializadores, consumidores livres, especiais, exportadores e importadores |
| Regulado?     | Em grande parte não   | Sim   | Sim  | Não   |

Fonte: Relações com os investidores Energia (2023)

### 2.1.1 COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA

A comercialização de energia elétrica é um processo fundamental para o funcionamento do setor elétrico, envolvendo a compra e venda de energia entre diferentes agentes do mercado. Essa atividade é regulamentada por legislações específicas e possui características próprias que a distinguem de outras formas de comércio.

A comercialização de energia elétrica ocorre em um ambiente de mercado no qual os agentes atuam de acordo com regras estabelecidas pelo órgão regulador do setor elétrico de cada país. No Brasil, por exemplo, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) é responsável por regulamentar e fiscalizar essa atividade (ANEEL, 2023).

Uma das principais formas de comercialização de energia elétrica é por meio de contratos bilaterais. Nesse tipo de contrato, as partes negociam os termos e condições da compra e venda de energia elétrica, como a quantidade, o prazo, o preço e as penalidades em caso de descumprimento. Esses contratos são firmados entre agentes do mercado livre, onde há liberdade de escolha do fornecedor e do consumidor, já no mercado regulado, os contratos são estabelecidos entre agente comercializadores e distribuidoras através de leilões de longo prazo, os quais os custos são repassados aos consumidores através das tarifas.

Além dos contratos bilaterais, existe também a contabilização de energia elétrica no mercado de curto prazo. Nesse mercado, é feita a contabilização dos contratos e demandas dos agentes no mês em questão, de forma a verificar quais são os agente que precisam comprar ou vender esse energia que foi gerada ou consumida além da exposição do agente no mercado. Os preços são determinados por mecanismos de oferta e demanda, considerando fatores como a disponibilidade de geração, as condições climáticas e a demanda dos consumidores.

Para garantir a segurança e a confiabilidade do sistema elétrico, existem mecanismos de comercialização de energia elétrica que visam o equilíbrio entre geração e consumo. Um exemplo é o despacho centralizado, no qual um órgão central define a operação do sistema elétrico e a quantidade de energia que cada agente deve gerar ou consumir.

### 2.1.2 REMUNERAÇÃO SOBRE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

A remuneração do serviço de transmissão de energia elétrica no Brasil é regulamentada pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e está sujeita a um conjunto de regras e diretrizes estabelecidas pelo órgão regulador (ANEEL, 2023). A transmissão de energia elétrica é uma etapa fundamental no sistema elétrico, responsável por levar a energia gerada das usinas até os centros de consumo.

No Brasil, o serviço de transmissão é remunerado por meio do sistema de Receitas Permitidas, que visa garantir a sustentabilidade econômica e financeira das empresas transmissoras, além de assegurar a qualidade e a expansão do sistema. Esse sistema de remuneração é baseado no custo dos ativos utilizados na transmissão de energia elétrica, considerando os investimentos realizados pelas empresas, os custos operacionais e os encargos regulatórios.

A remuneração do serviço de transmissão é composta por duas principais parcelas: a Receita Anual Permitida (RAP) e a Remuneração dos Investimentos (RI). A RAP é um valor anual fixo, estabelecido pela ANEEL, que representa a remuneração dos ativos utilizados na transmissão, como linhas de transmissão e subestações. A RI, por sua vez, é uma remuneração adicional destinada a cobrir os investimentos realizados pelas empresas no sistema de transmissão, considerando a taxa de remuneração definida pela ANEEL.

A ANEEL estabelece critérios para o cálculo da RAP e da RI levando em consideração fatores como a taxa de retorno permitida, a base de remuneração, a vida útil dos ativos, as despesas operacionais das empresas e correção da receita pela inflação. Esses critérios são definidos em processos de revisão tarifária periódica, nos quais são avaliadas as condições de mercado e os investimentos necessários para a expansão e a modernização do sistema de transmissão.

Além da remuneração pelos investimentos realizados, as empresas transmissoras também recebem receitas provenientes de encargos setoriais, como a Compensação Financeira pela Utilização de Recursos Hídricos (CFURH), que é paga pelos geradores de energia hidrelétrica, e a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), que financia programas e projetos do setor elétrico.

A remuneração do serviço de transmissão de energia elétrica no Brasil busca incentivar os investimentos no setor, garantir a expansão da rede de transmissão e assegurar a qualidade e a confiabilidade do sistema elétrico. A regulação desse serviço tem como objetivo equilibrar os interesses das empresas transmissoras, dos consumidores e do próprio setor elétrico, buscando garantir um fornecimento de energia seguro, eficiente e com tarifas justas.

### 2.1.3 GERAÇÃO HIDRELÉTRICA E REMUNERAÇÃO DAS CONCESSÕES

Dentro do mercado de geração de energia hidrelétrica, existem diferentes modelos de negócios que as empresas de geração hidrelétrica podem adotar. Entre eles, esses são alguns dos modelos presentes no mercado brasileiro atualmente :

Geração por Contratos de Longo Prazo: Nesse modelo, a empresa de geração, seja hidrelétrica, solar, eólica, biomassa, entre outros, firma contratos de longo prazo com distribuidoras de energia ou outros consumidores. Esses contratos estabelecem condições de fornecimento de energia elétrica a um preço pré-determinado por leilões ao longo de um período específico, garantindo uma receita estável para a empresa.

Geração para o Mercado Livre: Nesse modelo, a empresa de geração vende sua energia no mercado livre de energia elétrica. No mercado livre, os preços são determinados por negociações diretas entre os geradores e os consumidores, proporcionando maior

flexibilidade na precificação da energia e na busca por melhores oportunidades comerciais.

**Geração Distribuída:** Além das grandes usinas situadas no mercado, também existe a possibilidade de empresas de geração adotarem o modelo de geração distribuída. Nesse caso, a empresa existem diferentes mecanismos como pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) em rios de menor porte, ou painéis solares, geralmente próximos a centros de consumo. A energia gerada é utilizada para abastecer localmente, como indústrias, residências, comunidades rurais ou áreas isoladas, reduzindo a dependência da rede elétrica tradicional.

**Geração por Concessão:** Nesse modelo, a empresa de geração obtém uma concessão do governo para explorar e gerar energia em determinado trecho de um rio ou local com potencial hidrelétrico. A empresa é responsável por construir, operar e manter a usina hidrelétrica e a energia gerada é vendida para o mercado.

As concessões de usinas são um modelo comum de parceria entre o poder público e o setor privado para a exploração do potencial hidrelétrico de um país. Nesse modelo, uma empresa ou consórcio é responsável por construir, operar e manter uma usina hidrelétrica durante um determinado período de concessão, geralmente estabelecido em contrato.

A remuneração dos ativos em uma concessão de usina hidrelétrica é um aspecto importante do acordo entre o governo e a empresa concessionária. Essa remuneração ocorre de diversas formas e pode variar de acordo com o modelo de concessão adotado e as políticas regulatórias vigentes.

Uma das principais formas de remuneração dos ativos em uma concessão é por meio da venda da energia gerada dentro dos ambientes de mercado, a empresa concessionária recebe uma receita proveniente da venda da energia gerada pela usina para o mercado consumidor, seja no ambiente livre ou regulado.(ANEEL, 2023).

A empresa concessionária também pode receber receitas adicionais provenientes de outros mecanismos de remuneração, como a compensação financeira pela utilização de recursos hídricos (CFURH). A CFURH é uma compensação financeira paga pelos geradores de energia hidrelétrica ao governo, como forma de retribuição pelo uso de recursos hídricos para a geração de energia.

Além disso, a empresa concessionária tem direito a amortizar e depreciar os investimentos realizados na construção da usina ao longo do período de concessão. Essa amortização e depreciação são calculadas de acordo com critérios estabelecidos no contrato de concessão e nas normas contábeis aplicáveis.

É importante ressaltar que a remuneração dos ativos em uma concessão de usina hidrelétrica está sujeita a revisões periódicas, nas quais são avaliadas as condições de mercado, os investimentos realizados, correções inflacionárias, os custos operacionais e os encargos regulatórios. Essas revisões podem resultar em ajustes na tarifa de energia e em outros aspectos da remuneração.

Em resumo, a remuneração dos ativos em uma concessão de usina hidrelétrica ocorre por meio da tarifa de energia elétrica, com a consideração de encargos, impostos e taxa de retorno permitida. Além disso, a empresa concessionária pode receber receitas adicionais por meio de compensações financeiras e leilões de energia existente. A amortização e depreciação dos investimentos realizados também são contempladas no processo de remuneração. As revisões periódicas garantem a adequação da remuneração aos fatores econômicos e regulatórios do setor elétrico.

#### 2.1.4 Remuneração do ativo financeiro em sistema de cotas

A remuneração do ativo financeiro em um sistema de cotas em usinas hidrelétricas é uma abordagem utilizada para incentivar a participação de investidores no setor elétrico, promovendo a diversificação da matriz energética e a expansão da capacidade de geração. Nesse modelo, a empresa concessionária da usina hidrelétrica emite cotas, que representam uma parcela do empreendimento, para serem adquiridas por investidores.

A remuneração do ativo financeiro ocorre por meio da receita gerada pela venda da energia produzida pela usina hidrelétrica. Os investidores que adquirem as cotas têm direito a uma proporção dessa receita, que é proporcional ao número de cotas detidas. Essa remuneração pode ser realizada de diferentes formas, dependendo do modelo de sistema de cotas adotado.

Um exemplo de sistema de cotas é o modelo de Cotas de Garantia Física (CGF). Nesse modelo, a usina hidrelétrica é dividida em cotas de energia, onde cada cota representa uma quantidade fixa de energia a ser produzida. Os investidores adquirem essas cotas por meio de leilões ou negociações diretas. A remuneração do ativo financeiro ocorre por meio da receita proveniente da venda das cotas de energia no mercado, a qual é distribuída aos investidores de acordo com a participação de cada um (ANEEL, 2016).

Outro exemplo de sistema de cotas é o modelo de Cotas de Participação (CP), no qual as cotas representam a participação nos resultados financeiros da usina hidrelétrica. Nesse caso, os investidores adquirem as cotas e recebem uma remuneração que varia de acordo com o desempenho financeiro da usina. Essa remuneração pode ser composta por uma parcela fixa e uma parcela variável, de acordo com o resultado operacional e financeiro do empreendimento (MACHADO; GARCIA; MOURA, 2014).

A remuneração do ativo financeiro em sistemas de cotas em usinas hidrelétricas é regulamentada pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e está sujeita a regras e diretrizes estabelecidas pelo órgão regulador. Essas regras visam garantir a sustentabilidade econômica e financeira do empreendimento, bem como a atratividade para os investidores (BRASIL, 1995).

É importante ressaltar que a remuneração do ativo financeiro em sistemas de

cotas em usinas hidrelétricas está sujeita a riscos e incertezas, como variações nos preços de energia, condições hidrológicas e aspectos regulatórios. Portanto, é essencial que os investidores avaliem cuidadosamente esses fatores antes de adquirir as cotas e considerem a remuneração esperada em relação aos riscos envolvidos, principalmente devido a grande volatilidade destes riscos em um ambiente com tantas incertezas como o mercado brasileiro.

Em resumo, a remuneração do ativo financeiro em sistemas de cotas em usinas hidrelétricas ocorre por meio da receita gerada pela venda da energia produzida. Os investidores recebem uma parcela dessa receita de acordo com a participação de cotas detidas. Os modelos de sistemas de cotas podem variar, como o de Cotas de Garantia Física e Cotas de Participação, cada um com suas características específicas de remuneração.

## 2.2 MODELAGEM FINANCEIRA

A modelagem financeira é uma ferramenta essencial para a análise e previsão de dados financeiros em diferentes áreas, como gestão de investimentos, avaliação de empresas e tomada de decisões financeiras estratégicas. Essa abordagem consiste na construção de modelos matemáticos e estatísticos que representam as relações entre as variáveis financeiras relevantes, permitindo uma análise mais precisa e embasada (BRIGHAM; EHRHARDT, 2017).

A modelagem financeira abrange diversos aspectos, incluindo a projeção de fluxos de caixa, a avaliação de riscos e retornos, a estimativa de valor de ativos financeiros e a análise de sensibilidade. Esses modelos financeiros podem ser elaborados utilizando ferramentas como planilhas eletrônicas avançadas e softwares especializados, possibilitando uma análise detalhada e uma tomada de decisão mais embasada (HULL, 2017).

A importância da modelagem financeira é amplamente reconhecida e estudada na literatura acadêmica. Pearson e Saavedra (2006) discutem a importância da modelagem financeira como uma ferramenta pedagógica no ensino de finanças. Eles exploram as abordagens e métodos utilizados na construção de modelos financeiros e sua aplicação em sala de aula.

Para a aplicação prática da modelagem financeira, Sheldon (2003) destaca a importância do uso do Microsoft Excel como uma ferramenta eficaz na construção e utilização de modelos financeiros. O autor utiliza exemplos e casos reais para demonstrar como construir e utilizar modelos financeiros eficazes. SHELDON (2003)

Essas referências fornecem uma base sólida para a compreensão e aplicação da modelagem financeira. É importante ressaltar que a seleção de fontes adequadas pode variar dependendo do contexto específico da pesquisa ou projeto em questão.

## 2.3 CONTRATOS DE DÍVIDAS

Os contratos de dívidas são acordos legais estabelecidos entre uma parte credora e outra devedora, onde a parte devedora se compromete a pagar um valor acordado à parte credora em uma data ou período determinado. Esses contratos desempenham um papel crucial no financiamento de empresas, governos e indivíduos, fornecendo o capital necessário para investimentos e atividades diversas (BESLEY; GHATAK, 2005).

Existem diferentes tipos de contratos de dívidas, como empréstimos bancários, emissão de títulos de dívida (*bonds*), financiamento de projetos e obrigações contratuais. Esses contratos geralmente especificam as condições financeiras, prazos de pagamento, taxas de juros, garantias e cláusulas de proteção aos direitos das partes envolvidas (MYERS, 1977).

A literatura acadêmica aborda amplamente a temática dos contratos de dívidas, analisando os aspectos econômicos, jurídicos e comportamentais envolvidos nesse tipo de acordo. Besley e Ghatak (2005) investigam o impacto do financiamento por dívidas na entrada e saída de empresas em um duopólio. O estudo examina como as condições dos contratos de dívidas afetam as decisões de investimento e saída das empresas no mercado.

Em relação à alocação de capital nas empresas, Stein (1997) analisa como a estrutura de propriedade e os contratos de dívidas afetam a produção de informações e a tomada de decisões de investimento. O autor examina as vantagens e desvantagens das estruturas hierárquicas e descentralizadas.

Além disso, a importância dos contratos de dívidas na área de finanças corporativas é abordada em obras como *Essentials of Managerial Finance*, de Weston e Brigham (2019). O livro explora conceitos fundamentais, incluindo a estrutura e o funcionamento dos contratos de dívidas.

Dentre os contratos de dívida, tem-se os contratos pré-fixados e pós-fixados. Estes são termos utilizados para descrever diferentes formas de estabelecer as condições financeiras de um contrato ou dívida, especialmente em relação às taxas de juros e indexação dos mesmos.

Um contrato pré-fixado é aquele em que as condições financeiras, como a taxa de juros, são definidas previamente no momento da contratação. Nesse tipo de contrato, as partes envolvidas concordam com uma taxa de juros fixa que será aplicada ao longo da duração do contrato. Dessa forma, tanto o valor dos pagamentos, bem como o montante final a ser pago, são conhecidos desde o início, oferecendo maior previsibilidade e segurança às partes envolvidas.

Por outro lado, um contrato pós-fixado é aquele em que as condições financeiras, incluindo a taxa de juros, são determinadas posteriormente, durante a vigência do contrato.

Normalmente, esses contratos estão indexados a algum indicador de mercado, como a taxa básica de juros ou um índice de inflação como, por exemplo o IPCA. A taxa de juros a ser aplicada é atualizada periodicamente, com base na variação do indicador escolhido. Assim, o valor dos pagamentos e o montante final a ser pago podem variar ao longo do tempo, dependendo da evolução do indicador escolhido.

A escolha entre dívidas pré-fixadas e pós-fixadas depende das preferências e objetivos das partes envolvidas, bem como das condições econômicas e da análise de riscos. Contratos pré-fixados oferecem maior previsibilidade e estabilidade, enquanto contratos pós-fixados permitem ajustes com base nas condições do mercado.

### 2.3.1 Indexação macroeconômica

A indexação macroeconômica se refere ao processo de vincular ou indexar valores econômicos, como salários, preços e contratos, a indicadores macroeconômicos, como a taxa de inflação ou o índice de preços ao consumidor. Essa prática busca proteger os agentes econômicos contra os efeitos da inflação e garantir a preservação do poder de compra ao longo do tempo.

A indexação macroeconômica ocorre em diferentes contextos, seja em contratos de trabalho, aluguéis, empréstimos ou contratos comerciais. Por exemplo, a indexação salarial é uma prática em que os salários são ajustados automaticamente de acordo com a taxa de inflação, com o objetivo de manter o poder de compra dos trabalhadores de acordo com o cenário macroeconômico do país.

Uma das áreas em que a indexação macroeconômica é amplamente utilizada é no gerenciamento de contratos de dívida. Em ambientes de alta inflação, essa prática é comumente adotada para proteger o poder de compra dos valores envolvidos nos contratos.

A indexação em contratos de dívida pode ocorrer por meio de diferentes mecanismos, como a indexação dos valores à variação de um índice de preços ou a utilização de cláusulas contratuais específicas. Essas medidas visam mitigar o impacto da inflação sobre os valores financeiros contratados, garantindo a preservação do valor real das obrigações (CAMARGOS; DANTAS, 2019).

A discussão sobre a indexação em contratos de dívida envolve questões econômicas, jurídicas e financeiras. Autores como Camargos e Dantas (2019) exploram a importância e os desafios da correção inflacionária em contratos no contexto brasileiro. Eles discutem as implicações econômicas e jurídicas desse mecanismo de *hedge* contra a inflação, bem como as controvérsias e os aspectos práticos envolvidos.

No entanto, a indexação macroeconômica também apresenta desafios e impactos no ambiente econômico. Por um lado, a indexação pode fornecer proteção contra flutuações inesperadas nos preços, reduzindo a incerteza e as perdas de poder de compra. Por outro

lado, a indexação pode criar um ambiente de rigidez de preços e salários, dificultando os ajustes necessários em períodos de instabilidade econômica.

A literatura acadêmica também discute os desafios e as melhores práticas relacionadas à indexação em contratos de dívida e estratégias de *hedge*. Autores como Veras e Almeida (2016) abordam a aplicação de modelos financeiros para a indexação em contratos, destacando a importância da modelagem adequada para estimar corretamente os impactos da inflação sobre as obrigações financeiras.

### 2.3.2 Mecanismo de Hedge

O *hedge* é uma estratégia financeira utilizada para reduzir o risco associado a flutuações de preços ou taxas de juros. Essa estratégia é frequentemente empregada em contextos de indexação macroeconômica e contratos de dívida pré e pós-fixados.

No caso da indexação macroeconômica, em que os valores econômicos são vinculados a indicadores macroeconômicos, como a taxa de inflação, o *hedge* pode ser utilizado para proteger as partes envolvidas contra os efeitos dessas flutuações. Por exemplo, uma empresa que possui contratos de longo prazo indexados à inflação pode usar o *hedge* para mitigar o risco de variações inesperadas nos preços.

No caso dos contratos de dívida pré e pós-fixados, o *hedge* também pode ser aplicado para reduzir o risco associado às flutuações das taxas de juros. Em um contrato de dívida pré-fixado, por exemplo, uma empresa que tem uma dívida com taxa de juros fixa pode utilizar o *hedge* para proteger-se contra aumentos nas taxas de juros. Isso pode ser feito através de instrumentos financeiros, como contratos de *swap*, em que a empresa troca sua taxa de juros fixa por uma taxa variável, compensando possíveis variações desfavoráveis.

No caso dos contratos de dívida pós-fixados, a própria indexação ao indicador de mercado, como a taxa básica de juros, pode ser vista como uma forma de *hedge*. Nesse caso, a taxa de juros do contrato se ajusta automaticamente de acordo com as mudanças no indicador de mercado, reduzindo a exposição da parte contratante ao risco de variações abruptas nas taxas.

Em resumo, o *hedge* é uma estratégia financeira que pode ser aplicada em contextos de variação macroeconômica e contratos de dívida pré e pós-fixados, com o objetivo de reduzir o risco associado a flutuações de preços ou taxas de juros. Essa estratégia permite proteger as partes envolvidas contra movimentos adversos no mercado, proporcionando maior estabilidade e previsibilidade em suas transações financeiras.

## 2.4 RESULTADO E FLUXO DE CAIXA

O resultado e o fluxo de caixa são conceitos fundamentais na gestão financeira de uma empresa. Eles fornecem informações essenciais sobre a performance financeira e a liquidez da organização, permitindo uma melhor compreensão da saúde financeira do negócio.

O resultado representa a diferença entre as receitas e as despesas de uma empresa durante um determinado período contábil. Ele é calculado a partir do registro e da mensuração dos elementos patrimoniais e transações realizadas, conforme os princípios contábeis aplicáveis (IUDÍCIBUS et al., 2010).

Já o fluxo de caixa é uma demonstração financeira que registra as entradas e saídas de dinheiro de uma empresa durante um determinado período de tempo. Ele evidencia as movimentações reais de caixa, considerando as receitas, os pagamentos de despesas, os investimentos e as atividades de financiamento (GROPPELLI; NIKBAKHT, 2012).

A literatura acadêmica aborda extensivamente os conceitos de resultado e fluxo de caixa, assim como sua importância na gestão financeira das empresas. Autores como Iudícibus et al. (2010) discutem os princípios contábeis relacionados ao cálculo do resultado, bem como as diferentes abordagens de mensuração do resultado contábil.

Groppelli e Nikbakht (2012) oferecem uma análise abrangente do fluxo de caixa e sua relevância para a tomada de decisões financeiras. O livro explora as principais categorias de fluxo de caixa, como fluxo de caixa das operações, fluxo de caixa de investimentos e fluxo de caixa de financiamentos, destacando a importância de uma boa gestão do fluxo de caixa para garantir a sustentabilidade financeira da empresa.

Outro estudo relevante é o de Gutiérrez *et al.* (2017), que analisam a relação entre resultado e fluxo de caixa em empresas brasileiras de capital aberto. Os autores investigam a consistência entre essas duas medidas financeiras e sua relação com a qualidade das informações contábeis e a tomada de decisões financeiras.

## 2.5 VARIAÇÃO MACROECONÔMICA - PROJEÇÕES E INDICADORES

### 2.5.1 Variação Macroeconômica

A variação macroeconômica refere-se às mudanças que ocorrem nos principais indicadores e variáveis econômicas de uma determinada economia ao longo do tempo. Essas variações podem ocorrer em diferentes períodos, como trimestres, anos ou décadas, e são influenciadas por uma série de fatores econômicos, sociais e políticos.

Os indicadores macroeconômicos são usados para monitorar e avaliar a performance da economia como um todo, permitindo análises comparativas, identificação de tendências e previsões futuras (Blanchard e Johnson, 2013). Os mais utilizados indicadores macroeconômicos incluem o Produto Interno Bruto (PIB), a taxa de inflação, o desemprego, as taxas de juros, o comércio exterior e os investimentos.

A variação macroeconômica pode ocorrer de várias maneiras. Por exemplo, o PIB pode apresentar variação positiva, indicando um aumento na produção e no crescimento econômico, ou variação negativa, indicando uma contração na economia. A taxa de inflação pode variar de acordo com os aumentos ou quedas nos preços dos bens e serviços. O desemprego pode variar de acordo com a oferta e a demanda de mão de obra.

Além disso, a variação macroeconômica está intimamente relacionada à conjuntura econômica global, às políticas governamentais, às flutuações do mercado financeiro e a choques externos. Por exemplo, crises econômicas, mudanças na política monetária ou fiscal, instabilidade política e eventos internacionais podem ter impactos significativos nas variações macroeconômicas de um país ou região.

Em suma, a variação macroeconômica é uma área de estudo fundamental na economia, que busca entender as causas, os efeitos e as implicações das mudanças nos principais indicadores e variáveis econômicas. A partir da análise dessas variações, formulam-se políticas econômicas e estratégias para promover o crescimento sustentável, a estabilidade e o desenvolvimento socioeconômico.

## 2.5.2 Indicadores macroeconômicos

Os indicadores macroeconômicos são ferramentas essenciais na análise econômica, permitindo uma avaliação abrangente e sistemática da saúde e desempenho de uma economia (Blanchard e Johnson, 2013). Esses indicadores fornecem informações quantitativas sobre aspectos fundamentais da atividade econômica, como produção, emprego, inflação, comércio exterior e investimento (Silva e Pereira, 2017). Neste contexto, eles são amplamente utilizados por governos, instituições financeiras, empresas e pesquisadores para tomar decisões e formular políticas econômicas adequadas.

Os indicadores macroeconômicos são medidas estatísticas que refletem diferentes aspectos da economia de um país ou região (Silva e Pereira, 2017). Essas medidas podem ser classificadas em três categorias principais: indicadores de atividade econômica, indicadores de estabilidade macroeconômica e indicadores de desenvolvimento socioeconômico.

Indicadores de atividade econômica: Esses indicadores fornecem informações sobre a produção e o crescimento econômico. O Produto Interno Bruto (PIB) é o indicador mais amplamente utilizado nessa categoria, representando o valor total de bens e serviços produzidos em um determinado período (Blanchard e Johnson, 2013). Além disso, outros

indicadores, como a produção industrial, vendas no varejo, investimento fixo e consumo das famílias, auxiliam na compreensão da atividade econômica em setores específicos.

Indicadores de estabilidade macroeconômica: Esses indicadores refletem a estabilidade e sustentabilidade da economia. A taxa de inflação, por exemplo, é um indicador-chave que mede o aumento geral dos preços ao longo do tempo (IBGE, 2023). Taxas de juros, taxas de câmbio e reservas internacionais também são indicadores importantes para avaliar a estabilidade monetária e cambial de um país.

Indicadores de desenvolvimento socioeconômico: Esses indicadores têm como objetivo medir o progresso socioeconômico de uma sociedade. Taxas de desemprego, índices de pobreza, níveis de educação, expectativa de vida e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) são exemplos de indicadores que fornecem informações sobre o bem-estar e a qualidade de vida de uma população (Silva e Pereira, 2017).

Os indicadores macroeconômicos desempenham um papel fundamental na análise econômica e na tomada de decisões em diversos setores. Eles permitem a identificação de tendências, análise comparativa, previsão de cenários e avaliação de políticas econômicas (Blanchard e Johnson, 2013).

Governos utilizam esses indicadores para monitorar a performance econômica do país, embasar decisões de política monetária e fiscal e avaliar o impacto de políticas implementadas (OCDE, 2022). Instituições financeiras, como bancos centrais e agências de *rating*, utilizam esses indicadores para avaliar riscos, tomar decisões de investimento e oferecer orientação econômica.

Empresas utilizam indicadores macroeconômicos para identificar oportunidades de mercado, monitorar o ambiente econômico em que operam, planejar estratégias de crescimento e gerenciar riscos.

Pesquisadores e acadêmicos usam esses indicadores para realizar estudos empíricos, desenvolver modelos econômicos e contribuir para o avanço do conhecimento econômico (Silva e Pereira, 2017).

Dentre os indicadores macroeconômicos, um dos que mais geram impacto direto sobre a população e as empresas são os indicadores de inflação.

A inflação é um fenômeno econômico caracterizado pelo aumento geral e contínuo dos preços dos bens e serviços em uma economia ao longo do tempo. A mensuração e acompanhamento da inflação são fundamentais para governos, empresas e indivíduos, pois impacta diretamente o poder de compra da moeda e afeta as decisões econômicas.

Um dos principais indicadores de inflação utilizados no Brasil é o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA). O IPCA é calculado mensalmente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e busca refletir a variação dos preços de uma

cesta de produtos e serviços consumidos pelas famílias brasileiras. Ele abrange despesas em diferentes categorias, como alimentação, habitação, transporte, saúde e educação.

Outro importante indicador de inflação no país é o Índice Geral de Preços do Mercado (IGP-M), calculado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). O IGP-M é usado como referência para reajustes contratuais em setores como o imobiliário, comercialização de energia, mercado financeiros, entre outros.

O IPCA e o IGP-M têm abordagens diferentes na composição de suas cestas de produtos e serviços e nas metodologias de cálculo. Enquanto o IPCA está mais voltado para a medição dos preços ao consumidor final, o IGP-M abrange uma gama mais ampla de preços, incluindo insumos e bens intermediários. Ambos os indicadores são amplamente utilizados para monitorar a inflação, ajustar contratos, tomar decisões de política monetária e orientar estratégias econômicas.

É importante ressaltar que a inflação é um fenômeno complexo e multidimensional, influenciado por diversos fatores, como oferta e demanda, políticas governamentais, variações cambiais e choques externos. Portanto, além de utilizar indicadores como o IPCA e o IGP-M, é necessário considerar outras variáveis econômicas e realizar análises aprofundadas para compreender e lidar adequadamente com os efeitos da inflação na economia.

### 2.5.3 Projeções macroeconômicas e instituições relacionadas

As projeções macroeconômicas desempenham um papel crucial na análise e tomada de decisões econômicas, tanto no âmbito governamental, quanto no setor privado. Essas projeções fornecem uma visão antecipada do comportamento dos principais indicadores econômicos, como o Produto Interno Bruto (PIB), inflação, taxas de juros e emprego, permitindo uma melhor compreensão do cenário econômico futuro de acordo com o passar dos acontecimentos e incertezas no presente.

Dentro do cenário de projeções macroeconômicas, existem diversos órgãos e empresas que contribuem para essas visões, tanto dentro do âmbito privado, quanto público. Dentre estas instituições, pode-se citar e classificar algumas tais como:

**Bancos Centrais:** Os bancos centrais, como o Banco Central do Brasil (BCB), têm a responsabilidade de realizar projeções macroeconômicas para orientar a condução da política monetária. Essas projeções auxiliam na definição de metas de inflação, estabelecimento de taxas de juros e adoção de medidas para manter a estabilidade econômica. O principal relatório desta instituição é o Boletim Focus, que traz algumas perspectivas e valores para os próximos anos referentes a IPCA, IGP-M, taxa de câmbio, entre outros.

**Institutos de Pesquisa Econômica:** Institutos de pesquisa econômica, como o Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas (IBRE/FGV) e o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), realizam projeções macroeconômicas com o

objetivo de fornecer análises independentes sobre o cenário econômico. Essas instituições utilizam modelos econométricos, séries históricas e indicadores econômicos para elaborar suas projeções.

**Organizações Internacionais:** Organizações como o Fundo Monetário Internacional (FMI) e a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) também desempenham um papel importante na realização de projeções macroeconômicas. Essas instituições utilizam uma abordagem global, considerando o cenário econômico de vários países, e fornecem análises comparativas e recomendações para os países membros.

**Instituições Financeiras:** Bancos comerciais, corretoras e outras instituições financeiras também realizam projeções macroeconômicas para orientar suas estratégias de investimento, tomada de decisões de empréstimos e gestão de riscos. Essas projeções são essenciais para avaliar a viabilidade de investimentos, identificar oportunidades de mercado e mitigar possíveis riscos.

A realização de projeções macroeconômicas envolve a aplicação de métodos e modelos estatísticos, econométricos e de séries temporais. Esses modelos podem ser baseados em abordagens de equilíbrio geral, modelos VAR (*Vector Autoregression*), modelos DSGE (*Dynamic Stochastic General Equilibrium*) e outros.

Esses modelos levam em consideração uma ampla gama de variáveis econômicas, como investimentos, consumo, exportações, importações, gastos do governo e indicadores externos, como preços de *commodities* e taxa de câmbio. Além disso, são utilizadas informações de tendências históricas, condições atuais do mercado, políticas econômicas implementadas e projeções de variáveis exógenas, como o cenário global e eventos econômicos importantes.

A elaboração de projeções macroeconômicas enfrenta diversos desafios e limitações. A incerteza inerente à dinâmica econômica, a volatilidade dos mercados financeiros, a sensibilidade a eventos imprevistos e a dificuldade de prever mudanças estruturais na economia são alguns dos desafios enfrentados.

Além disso, a qualidade dos dados disponíveis, a precisão dos modelos utilizados, a escolha apropriada das variáveis e suposições adotadas, bem como a capacidade de antecipar choques e eventos não esperados, são aspectos críticos para a realização de projeções macroeconômicas confiáveis.

A utilização de métodos e modelos adequados, a consideração de diversas variáveis econômicas e a análise cuidadosa de desafios e limitações são elementos cruciais para a confiabilidade e precisão das projeções macroeconômicas. Essas projeções auxiliam na formulação de políticas econômicas, planejamento estratégico, gestão de riscos e tomada de decisões financeiras em diversos setores da economia.



## 3 METODOLOGIA

Neste capítulo será abordada a metodologia de desenvolvimento do projeto para atingir os objetivos mencionados no Capítulo 1. Será apresentada a abordagem utilizada para o desenvolvimento deste trabalho, a maneira a qual foi feita a modelagem do projeto em Excel, desde a obtenção dos dados, cálculos desenvolvidos no modelo, tipos e sensibilidades aplicadas e integração dos dados. Além disso, também será abordada a metodologia a ser aplicada nas análises para obtenção dos resultados necessários.

### 3.1 ABORDAGEM DO TRABALHO

O presente estudo de caso tem como objetivo analisar o impacto financeiro causado pela variação dos indicadores macroeconômicos no setor de energia elétrica brasileiro a partir de um estudo de caso, por meio da coleta e análise de dados primários.

Neste contexto, os dados primários referem-se a informações originais e específicas coletadas diretamente da empresa a ser analisada. A empresa a ser analisada será omitida e os dados utilizados neste trabalho serão transformados em base 100, a fim de manter o sigilo de informações estratégicas e importantes para a empresa na qual foi aplicada o estudo de caso.

O estudo de caso é uma abordagem de pesquisa amplamente utilizada, conforme abordado por Yin (2018) e Gillham (2008), para investigar um fenômeno em seu contexto real, permitindo uma compreensão mais profunda e holística do problema em análise. A coleta de dados primários nesse tipo de estudo desempenha um papel fundamental, uma vez que fornece informações diretas e específicas relacionadas ao objeto de estudo.

No presente caso, os dados primários são obtidos por meio do acesso direto aos sistemas da empresa, onde foram registradas informações detalhadas sobre transações, fluxo de caixa, balanços patrimoniais, contratos de energia, contratos de dívida e demais aspectos financeiros relevantes. Esses dados fornecem uma visão precisa e atualizada da situação financeira da empresa, permitindo uma análise minuciosa dos indicadores financeiros, tomada de decisões e identificação de padrões e tendências.

É importante ressaltar, conforme mencionado por Yin (2018) e Gillham (2008), que a coleta de dados primários exige uma cuidadosa metodologia e planejamento. Questões como confiabilidade, validade e ética foram consideradas ao lidar com informações sensíveis e sigilosas da empresa. A obtenção de consentimento adequado e a garantia da confidencialidade das informações foram aspectos cruciais para a integridade deste estudo.

Nas seções seguintes deste estudo de caso, serão apresentados os detalhes da

metodologia de coleta de dados primários, a análise realizada e os resultados obtidos, buscando uma compreensão mais completa do fenômeno em questão e suas implicações para a empresa.

Neste estudo de caso, a empresa em questão tem atuação nos ramos de geração, comercialização e transmissão de energia elétrica. A partir disso, será estudado o impacto em cada uma dessas áreas de forma isolada e como elas juntas podem se complementar de forma estratégica para a empresa se posicionar no mercado.

## 3.2 ESCOPO DO MODELO

Para o desenvolvimento deste modelo, a metodologia foi dividida em nove etapas para definir o escopo do projeto e a sua funcionalidade em si. São elas:

- 1 - Definição dos indicadores macroeconômicos a serem analisados e modelados;
- 2 - Definição das estruturas de contas e demonstrativos a serem analisados e modelados;
- 3 - Mapeamento das contas impactadas pela variação de cada um dos indicadores macroeconômicos a serem analisados;
- 4 - Definição de quais bases de dados e sistemas a serem utilizados nas modelagens;
- 5 - Estruturação da interface com o usuário no modelo para simular os cenários desejados;
- 6 - Escolha das premissas das projeções dos cenários bases a serem aplicados às sensibilidades (indicadores, versões de projeções, periodicidade/prazo e outros valores bases);
- 7 - Estruturação das bases de dados, de forma a obter um modelo robusto que consiga calcular as premissas estabelecidas apenas trocando os dados necessários;
- 8 - Construção e validação dos cálculos a partir das sensibilidades dos indicadores a serem analisados;
- 9 - Estruturação dos recursos necessários para as análises nos diferentes cenários (interfaces, gráficos e estruturas financeiras).

Com base nestas etapas, foi definida e desenvolvida a lógica aplicada à modelagem dos impactos financeiros a partir das indexações aos indicadores macroeconômicos presentes neste trabalho, conforme pode-se observar na Figura 2 a seguir.

Figura 2 – Fluxograma funcionamento do modelo

### Modelagem das indexações



Fonte: O autor

Com base nessas nove etapas definidas e analisadas, o objetivo é a obtenção de um modelo robusto e versátil. Sendo assim, o intuito é poder alterar as bases de dados e premissas iniciais, conforme a necessidade de analisar a partir de um cenário base diferente, e o modelo continuar calculados os impactos para o novo cenário inicial, a partir das sensibilidades aplicadas pelo usuário.

### 3.3 METODOLOGIA DE ANÁLISE

A partir da construção e validação do modelo, foi necessário definir a aplicação do mesmo para obtenção de resultados, com base nos cenários e sensibilidades aplicadas. A usabilidade do modelo consiste em aplicar o valor em porcentagem anual de cada um dos indicadores macroeconômicos e períodos a serem analisados, o modelo calcula os impactos e gera os gráficos para serem analisados com base nas variações em relação aos cenários base estipulados na modelagem.

Na Figura 3, pode-se observar um exemplo de cenário de valores dos indicadores macroeconômicos analisados para o período de 2021 a 2028. Os valores apresentados são as sensibilidades aplicadas em comparação ao cenário base para, desta forma, ser possível calcular as variações geradas por este cenário escolhido.

Figura 3 – Exemplo de inputs sensibilidades dos indicadores

| <i>Input sensibilidade</i> | 2021   | 2022   | 2023   | 2024   | 2025   | 2026   | 2027   | 2028   |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| IPCA                       | 10,06% | 7,54%  | 5,50%  | 5,50%  | 5,50%  | 5,50%  | 5,50%  | 5,50%  |
| IGP-M                      | 17,78% | 12,03% | 6,50%  | 6,50%  | 6,50%  | 6,50%  | 6,50%  | 6,50%  |
| CDI                        | 4,43%  | 13,75% | 12,00% | 12,00% | 12,00% | 12,00% | 12,00% | 12,00% |
| DÓLAR                      | 5,58   | 5,13   | 5,00   | 5,00   | 5,00   | 5,00   | 5,00   | 5,00   |
| TJLP                       | 5,32%  | 7,00%  | 7,50%  | 7,50%  | 7,50%  | 7,50%  | 7,50%  | 7,50%  |

Já na Figura 4, são apresentados dos indicadores do cenário base, do qual foi partido o estudo para o cálculo das variações conforme os valores escolhidos nas sensibilidades, para o período de 2021 a 2028.

Figura 4 – Indicadores macroeconômicos do cenário base

| <i>Indicadores Cenário Base</i> | 2021   | 2022   | 2023   | 2024  | 2025  | 2026  | 2027  | 2028  |
|---------------------------------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| IPCA                            | 10,06% | 7,54%  | 5,20%  | 3,30% | 3,00% | 3,00% | 3,00% | 3,00% |
| IGP-M                           | 17,78% | 12,03% | 4,30%  | 4,00% | 4,00% | 4,00% | 4,00% | 4,00% |
| CDI                             | 4,43%  | 13,75% | 10,75% | 8,00% | 7,50% | 7,50% | 7,50% | 7,50% |
| DÓLAR                           | 5,58   | 5,13   | 5,10   | 5,05  | 5,14  | 5,14  | 5,14  | 5,14  |
| TJLP                            | 5,32%  | 7,00%  | 7,00%  | 7,00% | 7,00% | 7,00% | 7,00% | 7,00% |

Por fim, na Figura 5 tem-se as variações entre o cenário de sensibilidade aplicado no modelo e o cenário base, do qual partiram as premissas iniciais, com o intuito de mostrar ao usuário quais variações dos indicadores macroeconômicos estão sendo aplicadas nos cálculos realizados para os resultados obtidos.

Figura 5 – Exemplo de variações dos inputs em relação ao cenário base

| <i>Variações (a.a%)</i> | 2021  | 2022  | 2023  | 2024  | 2025  | 2026  | 2027  | 2028  |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| IPCA                    | 0,00% | 0,00% | 0,30% | 2,20% | 2,50% | 2,50% | 2,50% | 2,50% |
| IGP-M                   | 0,00% | 0,00% | 2,20% | 2,50% | 2,50% | 2,50% | 2,50% | 2,50% |
| CDI                     | 0,00% | 0,00% | 1,25% | 4,00% | 4,50% | 4,50% | 4,50% | 4,50% |
| DÓLAR                   | 0,00  | 0,00  | -0,10 | -0,05 | -0,14 | -0,14 | -0,14 | -0,14 |
| TJLP                    | 0,00% | 0,00% | 0,50% | 0,50% | 0,50% | 0,50% | 0,50% | 0,50% |

Sendo assim, alguns cenários foram selecionados para serem analisados, com critérios estabelecidos a partir dos estudos sobre projeções macroeconômicas realizados, desta forma, escolhendo projeções de instituições e valores com base em séries históricas a serem analisados a partir do desenvolvimento deste trabalho. Estes cenários de projeções escolhidos, critérios e resultados serão abordados com mais detalhes no Capítulo 5.

## 4 DESENVOLVIMENTO E ESTRUTURAÇÃO DO MODELO

Neste capítulo será abordada a forma na qual foram organizados e modelados os dados, cálculos e sensibilidades referentes às análises no modelo aplicado em Excel.

### 4.1 ESTRUTURAÇÃO DOS DADOS E SENSIBILIDADES

As bases de dados foram organizadas de acordo com a lógica financeira em uma empresa do ramo de geração e transmissão de energia elétrica, de forma a separar os dados em estruturas onde as mesmas lógicas de sensibilidades seriam aplicadas. Dito isso, os dados foram estruturados em seis principais agrupamentos:

1 - OPEX e Other EBITDA (todos os custos de pessoal, despesas administrativas e outras receitas);

2 - Margem de energia (receitas de contratos, despesas com combustíveis, margem na CCEE e encargos);

3 – Dívida (Juros a pagar, variações monetárias, juros incorridos e pagamento de principal);

4 – Concessões de UHEs;

5 – Ativos financeiros e de contratos;

6 – Estrutura de Caixa.

A partir da estruturação dessas bases de dados, as sensibilidades dos indicadores macroeconômicos foram modeladas para apresentar todas as variações em resultado e caixa relativas à empresa.

#### 4.1.1 OPEX e Other EBITDA

Para a parte de custos com pessoal, despesas administrativas e outras receitas, os dados foram retirados do sistema orçamentário da empresa de forma anual e foram modelados com base na correção por um fator índice acumulado com base na variação entre os *inputs* dos indicadores macroeconômicos e as premissas bases iniciais.

Desta forma, o modelo calcula as diferenças geradas anualmente por conta e segrega os efeitos por cada indicador macroeconômico, como se pode observar no exemplo na Figura 6, a seguir.

Figura 6 – Variações anuais contas OPEX e Other EBITDA

| Conta DRE                                    | Indexador | 2022  | 2023  | 2024  |
|--|-----------|-------|-------|-------|
| Total de Mão-de-Obra-Própria                 | IPCA      | -0,21 | -0,16 | -0,13 |
| Administradores                              | IPCA      | -0,02 | -0,02 | -0,02 |
| Outras Pessoal OPEX1                         | IPCA      | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| Materiais Gestão Ambiental                   | IPCA      | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| Peças e Materiais de Reposição e Consumo     | IPCA      | -0,02 | -0,01 | -0,01 |
| Materiais de Expediente                      | IPCA      | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| Peças e Acessórios para Informática          | IPCA      | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| Total Calcário                               | IPCA      | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| P&D - Reversão de Despesa Realizada Material | IPCA      | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| Pis e Cofins a Recuperar - Materiais         | IPCA      | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| ICMs a Recuperar                             | IPCA      | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| Recuperacao de Despesas - Materiais          | IPCA      | 0,00  | 0,00  | 0,00  |

Fonte: O autor

A Figura 7 mostra, temos um exemplo de fatores de multiplicação gerados para os anos em análise, conforme as sensibilidades selecionadas no modelo, para a modelagem das variações geradas em cada um dos anos e contas.

Figura 7 – Fatores de correção anuais acumulados

|                              | 2021         | 2022         | 2023         | 2024         |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Indicadores - Fatores</b> |              |              |              |              |
| <b>IPCA</b>                  | <b>1,000</b> | <b>1,014</b> | <b>1,014</b> | <b>1,014</b> |
| <b>IGP-M</b>                 | <b>1,000</b> | <b>1,000</b> | <b>1,000</b> | <b>1,000</b> |
| <b>CDI</b>                   | <b>1,000</b> | <b>1,000</b> | <b>1,000</b> | <b>1,000</b> |
| <b>DÓLAR</b>                 | <b>1,000</b> | <b>1,000</b> | <b>1,000</b> | <b>1,000</b> |
| <b>TJLP</b>                  | <b>1,000</b> | <b>1,000</b> | <b>1,000</b> | <b>1,000</b> |

Fonte: O autor

A partir desses fatores e modelagens, é possível segregar os efeitos por ano em cada um dos indicadores macroeconômicos analisados em questão, como se pode observar na Figura 8.

Figura 8 – Variações OPEX e Other EBITDA por indicador

| Indexador | Indexador | 2022  | 2023  | 2024  |
|-----------|-----------|-------|-------|-------|
| IPCA      |           | -0,47 | -0,40 | -0,33 |
| IGP-M     |           | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| CDI       |           | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| DÓLAR     |           | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| TJLP      |           | 0,00  | 0,00  | 0,00  |

Fonte: O autor

A partir dessas segregações, pode-se obter o impacto gerado na parte de OPEX e Other EBITDA no modelo desenvolvido.

### 4.1.2 Margem de energia

Em relação a margem de energia, a sensibilidade das variações foi modelada de duas formas.

Para os contratos de energia, foi utilizada a base de contratos do sistema da empresa para gerar todos os contratos vigentes no cenário base inicial a ser analisado onde, a partir da base, foram obtidos informações como data de correção do preço, preço da energia, volume de energia, indicador que faz o ajuste do preço e as datas vigentes dos contratos.

Desta forma, foi feita a modelagem mensal acumulada das variações dos indicadores macroeconômicos e aplicadas essas variações nos preços dos contratos de acordo com o indicador de correção e as datas de correção de cada, de forma individual.

Sendo assim, foi possível obter as diferenças geradas em cada contrato por período e segregar e analisar esses valores por tipos de contas e indicadores posteriormente, como é possível verificar nas Figuras 9 e 10.

Figura 9 – Modelagem indicadores macroeconômicos para margem de energia

|   | 2022   | 2022   | 2022   | 2023   | 2023   |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|
|   | out/22 | nov/22 | dez/22 | jan/23 | fev/23 |
| <b>PREMISSAS MACROECONÔMICAS (sensibilidade)</b>        |        |        |        |        |        |
| IPCA  | 0,72%  | 0,72%  | 0,72%  | 0,42%  | 0,42%  |
| IGP-M   | 0,95%  | 0,95%  | 0,95%  | 0,35%  | 0,35%  |
| CDI   | 1,08%  | 1,08%  | 1,08%  | 0,85%  | 0,85%  |
| DÓLAR   | 5,13   | 5,13   | 5,13   | 5,10   | 5,10   |
| TJLP  | 0,57%  | 0,57%  | 0,57%  | 0,57%  | 0,57%  |
| 0,5*IGP-M+0,5*IPCA                                      | 0,84%  | 0,84%  | 0,84%  | 0,39%  | 0,39%  |
| MENOR(IGPM;IPCA)  | 0,72%  | 0,72%  | 0,72%  | 0,35%  | 0,35%  |
| <b>PREMISSAS MACROECONÔMICAS CENÁRIO BASE</b>           |        |        |        |        |        |
| IPCA  | 0,61%  | 0,61%  | 0,61%  | 0,42%  | 0,42%  |
| IGP-M   | 0,95%  | 0,95%  | 0,95%  | 0,35%  | 0,35%  |
| CDI   | 1,08%  | 1,08%  | 1,08%  | 0,85%  | 0,85%  |
| DÓLAR   | 5,13   | 5,13   | 5,13   | 5,10   | 5,10   |
| TJLP  | 0,57%  | 0,57%  | 0,57%  | 0,57%  | 0,57%  |
| 0,5*IGP-M+0,5*IPCA                                      | 0,78%  | 0,78%  | 0,78%  | 0,39%  | 0,39%  |
| MENOR(IGPM;IPCA)  | 0,61%  | 0,61%  | 0,61%  | 0,35%  | 0,35%  |
| <b>PREMISSAS MACROECONÔMICAS (Variações acumuladas)</b> |        |        |        |        |        |
| IPCA  | 0,57%  | 0,68%  | 0,79%  | 0,79%  | 0,79%  |
| IGP-M   | 0,00%  | 0,00%  | 0,00%  | 0,00%  | 0,00%  |
| CDI   | 0,00%  | 0,00%  | 0,00%  | 0,00%  | 0,00%  |
| DÓLAR   | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,00   |

Fonte: O autor

Alguns dos contratos presentes neste estudo de caso possuíam as condições de "0,5\*IGP-M + 0,5\*IPCA" e "MENOR(IGP-M;IPCA)", que consistem em contratos indexados a metade da variação do IGP-M mais metade da variação do IPCA e a menor variação entre IGP-M e IPCA para o período vigente do contrato. Estas estratégias são

utilizadas para estabelecer técnicas de *hedge* em casos de grande disparidade entre os indicadores de inflação, de forma a obter um portfólio mais robusto.

Figura 10 – Variações nos contratos por indicador

| Conta EM              | Indexador | 2022        | 2023        | 2024        |
|-----------------------|-----------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Variações MBRL</b> |           |             |             |             |
| IPCA                  |           | 0,63        | 1,24        | 1,51        |
| IGP-M                 |           | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| DÓLAR                 |           | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| <b>Total</b>          |           | <b>0,63</b> | <b>1,24</b> | <b>1,51</b> |

Fonte: O autor

Além disso, foi aplicada a correção pelo índice anual acumulado, da mesma forma que em OPEX e Other EBITDA, das outras contas corrigidas pelos indicadores macroeconômicos como encargos de energia, preços de combustíveis e margem na CCEE. Pode-se observar um exemplo de variações geradas nessas contas na Figura 11.

Figura 11 – Variações outras contas da margem de energia

| Conta EM                 | Indexador | 2022 | 2023   | 2024   |
|--------------------------|-----------|------|--------|--------|
| Compra Contratar         | IPCA      | 0,00 | -84,00 | -79,65 |
| Venda Contratar          | IPCA      | 0,00 | 90,91  | 103,88 |
| CCEE Líquida             | IPCA      | 0,00 | 1,27   | 0,72   |
| Combustível              | IPCA      | 0,00 | -1,44  | 0,00   |
| Encargo Uso Rede Líquido | IPCA      | 0,00 | -9,20  | -9,72  |
| CFURH                    | IPCA      | 0,00 | -2,43  | -2,62  |

Fonte: O autor

Por meio dessas estruturações, tornou-se viável obter o impacto da margem de energia a partir das variações dos indicadores, além de discernir os efeitos correspondentes.

### 4.1.3 Modelagem da dívida

Em relação aos contratos de dívida, alguns deles são dependentes de índices macroeconômicos para o pagamento de juros e variação monetária sobre o saldo. Sendo assim, necessário projetar todo o saldo e mutações dos contratos para ser possível realizar as análises conforme as premissas estabelecidas nas sensibilidades escolhidas.

Para a elaboração do modelo de dívida, o primeiro passo consistiu em estabelecer todos os contratos que seriam considerados no cenário base, juntamente com suas informações essenciais para calcular todas as alterações na dívida. Essas informações incluíam a data de início e término dos contratos, o indexador de correção, o *spread*, a primeira data de pagamento de juros e principal, a periodicidade do contrato e o saldo inicial. Na Figura 12, observa-se um exemplo desta modelagem desenvolvida no projeto.

Figura 12 – Exemplo de mutações dos contratos de dívida

| ▼ Categoria               | ▼ Captação | ▼ Indexad | ▼ Spread (A) | ▼ Precificação | ▼ Vencime | ▼ 1º Pgto Ju | ▼ Períodic Ju | ▼ 1º Pgto P | ▼ Períodic Pr | jan/22  | fev/22 |
|---------------------------|------------|-----------|--------------|----------------|-----------|--------------|---------------|-------------|---------------|---------|--------|
| SALDO INICIAL             | 142.702    | IPCA      | 3,55%        | Index + Spread | 20-out-22 | 15-abr-20    | Trimestral    | 20-out-15   | Trimestral    | 33.517  | 25.186 |
| CAPTAÇÃO                  | 142.702    | IPCA      | 3,55%        | Index + Spread | 20-out-22 | 15-abr-20    | Trimestral    | 20-out-15   | Trimestral    | -       | -      |
| JUROS INCORRIDOS          | 142.702    | IPCA      | 3,55%        | Index + Spread | 20-out-22 | 15-abr-20    | Trimestral    | 20-out-15   | Trimestral    | 98      | 73     |
| VARIAÇÃO MONETÁRIA        | 142.702    | IPCA      | 3,55%        | Index + Spread | 20-out-22 | 15-abr-20    | Trimestral    | 20-out-15   | Trimestral    | 245     | 136    |
| PAGAMENTO DE JUROS        | 142.702    | IPCA      | 3,55%        | Index + Spread | 20-out-22 | 15-abr-20    | Trimestral    | 20-out-15   | Trimestral    | (294)   | -      |
| Períodicidade Juros       | 142.702    | IPCA      | 3,55%        | Index + Spread | 20-out-22 | 15-abr-20    | Trimestral    | 20-out-15   | Trimestral    | 1       | -      |
| PAGAMENTO DE PRINCIPAL    | 142.702    | IPCA      | 3,55%        | Index + Spread | 20-out-22 | 15-abr-20    | Trimestral    | 20-out-15   | Trimestral    | (8.379) | -      |
| Períodicidade Amortização | 142.702    | IPCA      | 3,55%        | Index + Spread | 20-out-22 | 15-abr-20    | Trimestral    | 20-out-15   | Trimestral    | 1       | -      |
| SALDO FINAL               | 142.702    | IPCA      | 3,55%        | Index + Spread | 20-out-22 | 15-abr-20    | Trimestral    | 20-out-15   | Trimestral    | 25.186  | 25.395 |
| SALDO INICIAL             | 11.510     | PRE       | 2,50%        | Index + Spread | 16-jan-23 | 15-fev-15    | mensal        | 18-fev-15   | mensal        | 1.560   | 1.440  |
| CAPTAÇÃO                  | 11.510     | PRE       | 2,50%        | Index + Spread | 16-jan-23 | 15-fev-15    | mensal        | 18-fev-15   | mensal        | -       | -      |
| JUROS INCORRIDOS          | 11.510     | PRE       | 2,50%        | Index + Spread | 16-jan-23 | 15-fev-15    | mensal        | 18-fev-15   | mensal        | 3       | 3      |
| VARIAÇÃO MONETÁRIA        | 11.510     | PRE       | 2,50%        | Index + Spread | 16-jan-23 | 15-fev-15    | mensal        | 18-fev-15   | mensal        | -       | -      |

Fonte: O autor

A partir dessas informações, obtidas das bases de dados de dívida da empresa, foi possível projetar a incidência de juros, a variação monetária, os pagamentos de juros e principal, bem como o saldo final de todos os contratos do cenário base, separados individualmente.

Após a modelagem inicial dos contratos de dívida, foi criada uma aba que continha as variações mensais dos indicadores macroeconômicos do cenário base, além das variações de acordo com as sensibilidades escolhidas pelo usuário na aba principal do modelo. A figura 13 permite visualizar como foram modeladas essas variações mensais para os cálculos das mutações dos contratos de dívida.

Figura 13 – Modelagem indicadores macroeconômicos - dívida

|   | 2021   | 2022   | 2022   | 2022   | 2022   | 2022   | 2022   |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|   | dez/21 | jan/22 | fev/22 | mar/22 | abr/22 | mai/22 | jun/22 |
| <b>PREMISSAS MACROECONÔMICAS</b>              |        |        |        |        |        |        |        |
| IPCA  | 0,73%  | 0,54%  | 1,01%  | 1,62%  | 1,06%  | 0,47%  | 0,72%  |
| IGP-M   | 0,87%  | 1,82%  | 1,83%  | 1,74%  | 1,41%  | 0,52%  | 0,95%  |
| CDI   | 0,77%  | 0,73%  | 0,76%  | 0,93%  | 0,83%  | 1,03%  | 1,08%  |
| DÓLAR   | 5,58   | 5,36   | 5,14   | 4,74   | 4,92   | 4,73   | 5,13   |
| TJLP  | 0,43%  | 0,49%  | 0,49%  | 0,49%  | 0,55%  | 0,55%  | 0,57%  |
| <b>PREMISSAS MACROECONÔMICAS Cenário Base</b> |        |        |        |        |        |        |        |
| IPCA  | 0,73%  | 0,54%  | 1,01%  | 1,62%  | 1,06%  | 0,47%  | 0,61%  |
| IGP-M   | 0,87%  | 1,82%  | 1,83%  | 1,74%  | 1,41%  | 0,52%  | 0,95%  |
| CDI   | 0,77%  | 0,73%  | 0,76%  | 0,93%  | 0,83%  | 1,03%  | 1,08%  |
| DÓLAR   | 5,58   | 5,36   | 5,14   | 4,74   | 4,92   | 4,73   | 5,13   |
| TJLP  | 0,43%  | 0,49%  | 0,49%  | 0,49%  | 0,55%  | 0,55%  | 0,57%  |

Fonte: O autor

Desse modo, o modelo calcula todas as alterações nos contratos de dívida com base nos valores dos indicadores selecionados e os compara com o cenário base, fornecendo as variações nos resultados e no fluxo de caixa para cada tipo de conta e para cada indicador específico. A partir de um cenário exemplo, é possível verificar como ficou a visualização das variações segregadas na Figura 14.

Figura 14 – Modelagem das variações geradas pela dívida

| KBRL        |               | 2022        | 2022        | 2022        | 2022        | 2022        | 2022        | 2022        |
|-------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|             |               | jan/22      | fev/22      | mar/22      | abr/22      | mai/22      | jun/22      | jul/22      |
| <b>IPCA</b> | Juros e Hedge | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
|             | VM da Dívida  | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | -17.336,24  |
| <b>CDI</b>  | Juros e Hedge | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
|             | VM da Dívida  | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| <b>TJLP</b> | Juros e Hedge | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
|             | VM da Dívida  | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
|             |               | <b>2022</b> | <b>2023</b> | <b>2024</b> | <b>2025</b> | <b>2026</b> | <b>2027</b> | <b>2028</b> |
| <b>IPCA</b> |               | -4,62       | -0,83       | -0,22       | -0,18       | -0,15       | -0,12       | -0,09       |
| <b>CDI</b>  |               | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        |
| <b>TJLP</b> |               | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00        |

Fonte: O autor

A partir das modelagens e cálculos desenvolvidos, foi possível segregar os efeitos dos indicadores macroeconômicos na dívida da empresa e obter os dados e resultados necessários para as análises a serem feitas neste trabalho.

#### 4.1.4 Concessões de UHEs

Uma das principais partes do portfólio de geração da empresa em análise são as usinas hidrelétricas, as quais são pagas pela concessão do bem público para o uso.

A partir disso, o saldo a pagar das concessões sofre uma correção inflacionária. Comparando as projeções com um cenário com premissas base de inflação, a variação dessas premissas geram impactos financeiros no caixa e resultado da empresa no passar dos anos.

Para a modelagem desta parte, foi criada uma aba para cada uma das correções e todas estas foram sensibilizadas a partir dos valores de IPCA e IGP-M selecionados pelo usuário na aba de comando geral. Um exemplo pode ser visto na Figura 15. As premissas de desequilíbrio econômico financeiro dos contratos de concessões não foram considerados no presente estudo.

Fonte: O autor

Desta forma, foi possível fazer as comparações dos valores de resultado e caixa das sensibilidades com o cenário base, desta forma obtendo as variações e impactos financeiros gerados pela variação da inflação, conforme mostrado na Figura 16.

Fonte: O autor

Figura 15 – Modelagem das variações nas concessões de UHEs

| Amortização Original | Saldo Final   | Saldo Inicial IGPM | IGPM         | IGPM/Juros Mês | capex            |                  | IGPM     | IPCA |
|----------------------|---------------|--------------------|--------------|----------------|------------------|------------------|----------|------|
|                      |               |                    |              |                | Amortização IGPM | Saldo Final IGPM |          |      |
| (5.106.666,67)       | 76.418.351,06 | 825.359.145,13     | 2.235.000,00 | 6.726.427,82   | (52.261.222,15)  | 782.059.350,81   | 9135,432 |      |
| (5.106.666,66)       | 71.912.674,78 | 782.059.350,81     | 2.117.237,61 | 6.167.138,90   | (52.402.706,73)  | 737.941.020,59   | 9157,962 |      |
| (5.106.666,66)       | 67.390.491,97 | 737.941.020,59     | 1.997.317,69 | 6.013.988,63   | (52.544.540,36)  | 693.407.786,55   | 9180,548 |      |
| (5.106.666,66)       | 62.831.554,27 | 693.407.786,55     | 1.876.333,80 | 5.651.053,09   | (52.686.723,79)  | 648.248.449,65   | 9203,190 |      |
| (5.106.666,66)       | 58.219.024,94 | 648.248.449,65     | 1.753.715,11 | 5.111.927,25   | (52.829.257,88)  | 602.284.834,13   | 9225,888 |      |
| (5.106.666,67)       | 53.585.544,40 | 602.284.834,13     | 1.628.980,71 | 4.908.423,68   | (52.972.143,61)  | 555.850.094,91   | 9248,641 |      |
| (5.106.666,67)       | 48.900.300,02 | 555.850.094,91     | 1.503.032,69 | 4.383.290,94   | (53.115.381,62)  | 508.621.036,92   | 9271,451 |      |
| (5.106.666,67)       | 44.191.079,78 | 508.621.036,92     | 1.374.998,02 | 4.145.089,16   | (53.258.972,90)  | 460.882.151,20   | 9294,317 |      |
| (5.106.666,67)       | 39.443.584,46 | 460.882.151,20     | 1.245.646,85 | 3.756.030,99   | (53.402.918,31)  | 412.480.910,73   | 9317,239 |      |
| (5.106.666,67)       | 34.626.365,06 | 412.480.910,73     | 1.114.567,72 | 3.035.071,07   | (53.547.218,73)  | 363.083.330,78   | 9340,218 |      |
| (5.106.666,67)       | 29.801.130,72 | 363.083.330,78     | 980.859,40   | 2.959.000,55   | (53.691.875,04)  | 313.331.315,70   | 9363,253 |      |
| (5.106.666,67)       | 24.928.834,36 | 313.331.315,70     | 846.257,18   | 2.470.842,33   | (53.836.888,10)  | 262.811.527,10   | 9386,346 |      |
| (5.106.666,67)       | 20.024.781,50 | 262.811.527,10     | 709.645,35   | 2.141.818,11   | (53.982.258,81)  | 211.680.731,75   | 9409,495 |      |
| (5.106.666,66)       | 15.075.599,28 | 211.680.731,75     | 571.448,31   | 1.669.252,46   | (54.127.987,94)  | 159.793.444,58   | 9432,701 |      |
| (5.106.666,66)       | 10.201.459,77 | 159.793.444,58     | 431.774,73   | 1.300.738,71   | (54.274.076,57)  | 107.752.879,94   | 9456,965 |      |

Figura 16 – Exemplo de variações nas concessões

| Variações Resultado MBRL |  | 2022         | 2023         | 2024         | 2025         | 2026         | 2027         | 2028         |
|--------------------------|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>IPCA</b>              |  |              |              |              |              |              |              |              |
| USINA 1                  |  | -1,03        | -0,11        | -0,08        | -0,08        | -0,08        | -0,06        | -0,05        |
| USINA 2                  |  | -0,23        | -0,02        | -0,02        | -0,02        | -0,02        | -0,01        | -0,01        |
| USINA 3                  |  | -0,02        | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>Total</b>             |  | <b>-1,29</b> | <b>-0,13</b> | <b>-0,10</b> | <b>-0,10</b> | <b>-0,09</b> | <b>-0,08</b> | <b>-0,07</b> |
| <b>IGP-M</b>             |  |              |              |              |              |              |              |              |
| USINA 4                  |  | 0,00         | -2,83        | -0,27        | -0,28        | -0,27        | -0,23        | -0,20        |
| USINA 5                  |  | 0,00         | -0,23        | -0,02        | -0,03        | -0,03        | -0,02        | -0,02        |
| <b>Total</b>             |  | <b>0,00</b>  | <b>-3,06</b> | <b>-0,30</b> | <b>-0,30</b> | <b>-0,30</b> | <b>-0,26</b> | <b>-0,22</b> |
| <b>Total Concessões</b>  |  | <b>-1,29</b> | <b>-3,19</b> | <b>-0,40</b> | <b>-0,40</b> | <b>-0,39</b> | <b>-0,34</b> | <b>-0,29</b> |
| Variações Caixa MBRL     |  |              |              |              |              |              |              |              |
| <b>IPCA</b>              |  |              |              |              |              |              |              |              |
| USINA 1                  |  | 0,00         | -0,05        | -0,30        | -0,13        | 1,05         | -0,42        | -0,59        |
| USINA 2                  |  | 0,02         | -0,03        | -0,05        | -0,02        | 0,17         | -0,07        | -0,10        |
| USINA 3                  |  | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,00         | 0,02         | -0,01        | -0,01        |
| <b>Total</b>             |  | <b>0,02</b>  | <b>-0,08</b> | <b>-0,36</b> | <b>-0,16</b> | <b>1,24</b>  | <b>-0,50</b> | <b>-0,70</b> |

Sendo assim, foi possível visualizar os impactos financeiros gerados nos usos de concessões públicas, onde no presente estudo de caso se aplicou para usinas de geração de energia hidrelétrica, a partir das variações modeladas.

#### 4.1.5 Ativos financeiros e de contratos

Os ativos financeiros relacionados às usinas hidrelétricas do portfólio da empresa se baseiam em um sistema de cotas em consórcio em usinas, as quais a empresa adquiriu participação. Eles possuem uma indexação inflacionária na receita recebida no passar dos anos da concessão do ativo.

Desta forma, a modelagem seguiu a mesma forma e comparação que as concessões de UHEs, explicadas na subseção anterior, porém com a variação gerada na receita remunerada pelos ativos. Sendo assim, o modelo calcula a variação na receita recebida por esses ativos a partir dos valores de inflação a serem analisados, como se pode ver em um exemplo na Figura 17.

Figura 17 – Modelagem das variações nos ativos financeiros

| Ativo financeiro                |                                 |                |                    |              |              |                    |                  |                  |                   |                |           |
|---------------------------------|---------------------------------|----------------|--------------------|--------------|--------------|--------------------|------------------|------------------|-------------------|----------------|-----------|
| Remuneração do ativo financeiro | Receita de venda de energia ACR | Saldo final    | IPCA Saldo inicial | IPCA         | IPCA Juros   | IPCA amortização 1 | IPCA amortização | IPCA Saldo final | Saldo final total | IPCA           |           |
| 2.917.615,85                    | - 13.602.046,80                 | 330.656.241,36 | 603.071.022,16     | 2.329.168,81 | 5.174.651,55 | -                  | 4.463.329,58     | - 19.661.111,81  | 586.450.401,13    | 917.106.642,49 | 13.481,94 |
| 2.826.290,48                    | - 13.602.046,80                 | 319.880.485,04 | 586.450.401,13     | 2.261.827,20 | 5.032.010,88 | -                  | 4.463.329,58     | - 19.754.155,51  | 569.526.754,12    | 889.407.239,16 | 13.515,20 |
| 2.645.621,28                    | - 13.602.046,80                 | 308.924.059,52 | 569.526.754,12     | 2.193.512,99 | 4.728.483,91 | -                  | 4.463.329,58     | - 19.847.428,68  | 552.137.992,76    | 861.062.052,28 | 13.548,53 |
| 2.640.534,24                    | - 13.602.046,80                 | 297.962.546,96 | 552.137.992,76     | 2.123.606,11 | 4.737.543,47 | -                  | 4.463.329,58     | - 19.940.931,88  | 534.594.880,88    | 832.557.427,84 | 13.581,94 |
| 2.464.345,57                    | - 13.602.046,80                 | 286.824.845,73 | 534.594.880,88     | 2.053.306,01 | 4.438.414,82 | -                  | 4.463.329,58     | - 20.034.665,69  | 516.588.606,44    | 803.413.452,17 | 13.615,44 |
| 2.451.640,79                    | - 13.602.046,80                 | 275.674.439,72 | 516.588.606,44     | 1.981.429,12 | 4.432.469,15 | -                  | 4.463.329,58     | - 20.128.630,67  | 498.410.544,46    | 774.084.984,18 | 13.649,02 |
| 2.356.332,49                    | - 13.602.046,80                 | 264.428.725,41 | 498.410.544,46     | 1.909.097,19 | 4.276.473,58 | -                  | 4.463.329,58     | - 20.222.827,40  | 479.909.958,25    | 744.338.683,66 | 13.682,68 |
| 2.040.637,87                    | - 13.602.046,80                 | 252.867.316,48 | 479.909.958,25     | 1.835.734,80 | 3.717.690,65 | -                  | 4.463.329,58     | - 20.317.256,44  | 460.682.797,68    | 713.550.114,16 | 13.716,42 |
| 2.161.388,17                    | - 13.602.046,80                 | 241.426.657,85 | 460.682.797,68     | 1.759.801,88 | 3.952.718,84 | -                  | 4.463.329,58     | - 20.411.918,36  | 441.520.070,46    | 682.946.728,31 | 13.750,25 |
| 1.996.756,71                    | - 13.602.046,80                 | 229.821.367,76 | 441.520.070,46     | 1.684.325,67 | 3.665.573,42 | -                  | 4.463.329,58     | - 20.506.813,75  | 421.899.826,22    | 651.721.193,98 | 13.784,17 |
| 1.964.402,49                    | - 13.602.046,80                 | 218.183.723,45 | 421.899.826,22     | 1.607.315,07 | 3.619.917,28 | -                  | 4.463.329,58     | - 20.601.943,18  | 402.061.785,81    | 620.245.509,26 | 13.818,16 |

Já para os ativos de contrato são relacionadas as linhas de transmissão em propriedade da empresa. Estas, são remuneradas pelas suas RAPs, explicadas no Capítulo 2 deste trabalho, que sofrem correção inflacionária na receita conforme o passar dos períodos estabelecidos em contrato.

Sendo assim, a partir dos modelos de cálculo de receita e saldo destes ativos, foram sensibilizados os modelos e comparados com os cenários base para obter o impacto financeiro gerado pela variação do IPCA. Na Figura 18, tem-se um exemplo da modelagem deste impacto.

Figura 18 – Modelagem das variações nos ativos de contrato

| Saldo inicial | VM          | VM Ingresso Cap | VM Recebiment | Saldo final  | Saldo final total | IPCA    |
|---------------|-------------|-----------------|---------------|--------------|-------------------|---------|
| -             | -           | 8.563,21        | -             | 8.563,21     | 395.928,31        | 4.843,9 |
| 8.563,21      | 949,60      | 4.208,41        | -             | 13.721,22    | 577.117,03        | 4.916,5 |
| 13.721,22     | 2.442,54    | 35.059,16       | -             | 51.222,92    | 1.851.521,73      | 4.951,0 |
| 51.222,92     | 23.951,55   | 19.907,77       | -             | 95.082,24    | 2.391.138,80      | 4.961,8 |
| 95.082,24     | 8.751,59    | 18.605,53       | -             | 122.439,36   | 2.852.509,09      | 5.044,5 |
| 122.439,36    | (1.564,13)  | 114.473,76      | -             | 235.348,99   | 5.595.261,99      | 5.061,1 |
| 235.348,99    | 29.043,60   | 807.338,35      | -             | 1.071.730,94 | 22.979.754,96     | 5.056,6 |
| 1.071.730,94  | 113.197,93  | 924.540,54      | -             | 2.109.469,41 | 41.436.679,07     | 5.080,8 |
| 2.109.469,41  | (70.158,90) | 49.295,06       | -             | 2.088.605,57 | 42.702.551,30     | 5.103,7 |
| 2.088.605,57  | 82.021,51   | 231.331,56      | -             | 2.401.958,65 | 47.719.304,72     | 5.093,0 |
| 2.401.958,65  | 174.000,97  | 9.856,69        | -             | 2.585.816,31 | 48.456.167,39     | 5.100,6 |
| 2.585.816,31  | 231.651,08  | 277.751,74      | -             | 3.095.219,13 | 53.908.067,75     | 5.116,9 |
| 3.095.219,13  | 433.491,78  | 684.900,09      | -             | 4.213.611,01 | 65.395.217,63     | 5.138,9 |
|               |             |                 | -             |              |                   | 5.177,5 |

Fonte: O autor

### Legenda:

VM - Variação monetária

Na Figura 19, a seguir, é possível visualizar a segregação desses impactos por usinas, linhas de transmissão e pela classificação em ativo financeiro e de contrato.

Fonte: O autor

Figura 19 – Exemplo de variações nos ativos financeiros e de contratos

|                             | 2022  | 2023 | 2024 | 2025 | 2026  | 2027 | 2028 |
|-----------------------------|-------|------|------|------|-------|------|------|
| <b>Variações MBRL</b>       |       |      |      |      |       |      |      |
| <b>IPCA</b>                 |       |      |      |      |       |      |      |
| Usina 1                     | 0,73  | 0,07 | 0,06 | 0,06 | 0,06  | 0,05 | 0,05 |
| Usina 2                     | 0,73  | 0,07 | 0,06 | 0,06 | 0,06  | 0,05 | 0,05 |
| Linha de transmissão 1      | 0,90  | 0,06 | 0,07 | 0,07 | 0,08  | 0,07 | 0,06 |
| Linha de transmissão 2      | 1,36  | 0,10 | 0,08 | 0,09 | 0,09  | 0,08 | 0,07 |
| <b>IPCA</b>                 | 3,71  | 0,31 | 0,26 | 0,27 | 0,28  | 0,26 | 0,24 |
| <b>Ativos de Contrato</b>   | 2,26  | 0,17 | 0,15 | 0,16 | 0,16  | 0,15 | 0,14 |
| <b>Ativos financeiros</b>   | 1,45  | 0,14 | 0,11 | 0,11 | 0,12  | 0,11 | 0,10 |
| <b>Variações Caixa MBRL</b> |       |      |      |      |       |      |      |
| <b>IPCA</b>                 |       |      |      |      |       |      |      |
| Usina 1                     | -0,06 | 0,08 | 0,14 | 0,06 | -0,47 | 0,19 | 0,26 |
| Usina 2                     | -0,06 | 0,08 | 0,14 | 0,06 | -0,47 | 0,19 | 0,26 |
| Linha de transmissão 1      | -0,02 | 0,06 | 0,17 | 0,08 | -0,59 | 0,24 | 0,33 |
| Linha de transmissão 2      | -0,01 | 0,08 | 0,24 | 0,10 | -0,83 | 0,33 | 0,47 |
| <b>IPCA</b>                 | -0,15 | 0,31 | 0,68 | 0,30 | -2,36 | 0,94 | 1,33 |
| <b>Ativos de Contrato</b>   | -0,03 | 0,14 | 0,41 | 0,18 | -1,42 | 0,56 | 0,80 |
| <b>Ativos financeiros</b>   | -0,12 | 0,17 | 0,27 | 0,12 | -0,94 | 0,37 | 0,53 |

A partir destes cinco tópicos modelados e abordados, finalizam-se as metodologias de modelagem dos principais fatores que geram impacto financeiro a partir da variação dos indicadores macroeconômicos analisados neste trabalho.

No entanto, vale ressaltar que em todos os tópicos foram analisados e modelados os efeitos que impactam tanto no resultado quanto no caixa, relacionados a todos os tópicos abordados anteriormente. DO objetivo foi a separar e analisar estes dois fatores que se diferenciam em algumas situações devido a alguns descasamentos de resultado e caixa que fazem parte do negócio. A análise da diferença entre os resultados nesses dois tópicos será abordada com mais detalhes no capítulo seguinte.

## 4.2 INTEGRAÇÃO E VISUALIZAÇÃO DOS RESULTADOS

A partir da modelagem das principais partes correlacionadas com a variação dos indicadores macroeconômicos, foi necessário estruturar a integração, visualização e validação dos cálculos e dados utilizados. Para a apresentação dos dados neste trabalho, os valores foram convertidos em números de base 100, a fim de conservar a privacidade dos dados obtidos e analisados da empresa em questão, conforme mencionado no Capítulo 3 deste trabalho.

Para a visualização dos impactos gerados, foram montadas estruturas financeiras como a DRE e o Fluxo de caixa, de acordo com a padronização da empresa analisada, a partir da integração das sensibilidades modeladas em todas as abas apresentadas e descritas neste trabalho, conforme é possível analisar nas Figuras 20 e 21.

Fonte: O autor

Em relação a estrutura de fluxo de caixa, os impactos foram divididos em variação

Figura 20 – Estrutura de resultado/DRE

|                                      | 2022          | 2023          | 2024          | 2025          | 2026          | 2027          | 2028          |
|--------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>P&amp;L   REAL + PROJETADO</b>    |               |               |               |               |               |               |               |
| <i>Em MBRL</i>                       |               |               |               |               |               |               |               |
| <b>ENERGY MARGIN</b>                 | <b>328,05</b> | <b>224,62</b> | <b>192,60</b> | <b>207,12</b> | <b>210,72</b> | <b>197,43</b> | <b>186,26</b> |
| <b>OTHER REVENUES</b>                | 48,55         | 15,06         | 7,11          | 7,30          | 7,72          | 7,24          | 6,83          |
| <b>OPEX</b>                          | -94,12        | -47,20        | -32,98        | -39,36        | -44,15        | -41,05        | -36,95        |
| <b>TAG</b>                           | 30,99         | 26,13         | 26,03         | 29,97         | 30,03         | 28,81         | 28,02         |
| <b>EBITDA</b>                        | <b>313,47</b> | <b>218,61</b> | <b>192,77</b> | <b>205,03</b> | <b>204,32</b> | <b>192,42</b> | <b>184,16</b> |
| <b>D&amp;A</b>                       | -42,79        | -28,15        | -25,10        | -32,59        | -32,96        | -29,81        | -27,04        |
| <b>EBIT</b>                          | <b>270,68</b> | <b>190,46</b> | <b>167,67</b> | <b>172,44</b> | <b>171,36</b> | <b>162,61</b> | <b>157,11</b> |
| <b>FINANCIAL RESULT</b>              | -145,11       | -61,94        | -46,11        | -53,24        | -51,86        | -43,31        | -36,15        |
| <b>IMPAIRMENT / OTHERS</b>           | -12,84        | -8,73         | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <b>PRE TAX RESULT</b>                | <b>112,74</b> | <b>119,79</b> | <b>121,56</b> | <b>119,20</b> | <b>119,50</b> | <b>119,30</b> | <b>120,96</b> |
| <b>TAXES</b>                         | -14,51        | -22,05        | -20,73        | -17,96        | -17,84        | -16,88        | -18,42        |
| <b>NET RESULT   YEAR ACCUMULATED</b> | <b>98,22</b>  | <b>97,75</b>  | <b>100,83</b> | <b>101,25</b> | <b>101,66</b> | <b>102,43</b> | <b>102,55</b> |
| <i>Aliquota Efetiva</i>              |               |               |               |               |               |               |               |

gerada pelo EBITDA, fluxo de investimentos, financiamentos e outros *Cash Flow From Operations* (CFFO).

Figura 21 – Estrutura de fluxo de caixa

| Conta Caixa                                      | Indexador | 2022        | 2023         | 2024         | 2025         |
|--|-----------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| EBITDA   |           | 3,87        | 1,16         | 1,45         | 1,91         |
| EBITDA segregado                                 | IPCA      | 3,87        | 1,16         | 1,45         | 1,91         |
| EBITDA segregado                                 | CDI       | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| EBITDA segregado                                 | TJLP      | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| EBITDA segregado                                 | IGP-M     | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| EBITDA segregado                                 | DÓLAR     | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| Provisões e Reversões                            |           | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| Caixa Total Rendas de Aplicações Financeiras     | CDI       | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| Dividendos Recebidos (+)                         |           | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| Change in inventory and work in progress         |           | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| Change in trade receivables                      | IPCA      | 0,03        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| Change in trade liabilities                      | IPCA      | 0,13        | -0,09        | -0,04        | -0,01        |
| Change in other operating assets and liabilities |           | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| Suspense account/Operating WCR                   |           | 0,00        | 0,00         | 0,00         | 0,00         |
| <b>Change in Operating WCR</b>                   |           | <b>0,16</b> | <b>-0,09</b> | <b>-0,04</b> | <b>-0,01</b> |

Fonte: O autor

Ademais, as variações foram segregadas conforme as modelagens analisadas neste trabalho, as quais posteriormente serão utilizadas nos gráficos para visualização dos impactos calculados neste modelo, como é possível observar na Figura 22 para a parte de resultado.

Fonte: O autor

Na Figura 23, é possível verificar as segregações realizado para a estrutura de fluxo de caixa.

Fonte: O autor

Com base nas modelagens e sensibilidades desenvolvidas e nas segregações destes impactos apresentadas anteriormente, foram construídos gráficos de cascata para o resultado e fluxo de caixa da empresa. Os gráficos consistem em partir de um valor do cenário base e,

Figura 22 – Exemplo de variações na estrutura de resultado/DRE

| <i>Indicadores</i>            | 2022  | 2023  | 2024  | 2025  | 2026  | 2027  | 2028  |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| IPCA                          | -1,78 | 0,24  | 1,05  | 1,54  | 1,98  | 2,48  | 2,65  |
| IGP-M                         | 0,00  | -2,54 | -0,23 | -0,29 | -0,32 | -0,05 | -0,13 |
| CDI                           | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| DÓLAR                         | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| TJLP                          | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  |
| <b>Opex &amp; Others</b>      | -0,47 | -0,40 | -0,33 | -0,38 | -0,41 | -0,38 | -0,35 |
| <b>Energia</b>                | 0,63  | 1,25  | 1,51  | 2,02  | 2,42  | 2,72  | 2,81  |
| <b>Dívida</b>                 | -4,62 | -0,83 | -0,22 | -0,18 | -0,15 | -0,12 | -0,09 |
| <b>Concessões</b>             | -1,29 | -3,19 | -0,40 | -0,40 | -0,39 | -0,34 | -0,29 |
| <b>Ativos</b>                 | 3,71  | 0,31  | 0,26  | 0,27  | 0,28  | 0,26  | 0,24  |
| <b>Taxes</b>                  | 0,26  | 0,51  | -0,17 | -0,22 | -0,29 | -0,40 | -0,46 |
| <b>Aplicações financeiras</b> | 0,00  | 0,10  | 0,16  | 0,13  | 0,20  | 0,68  | 0,69  |
| <b>Var w/ taxes</b>           | -1,78 | -2,25 | 0,83  | 1,25  | 1,66  | 2,43  | 2,55  |
| <b>Var w/o taxes</b>          | -2,04 | -2,76 | 1,00  | 1,47  | 1,95  | 2,83  | 3,00  |

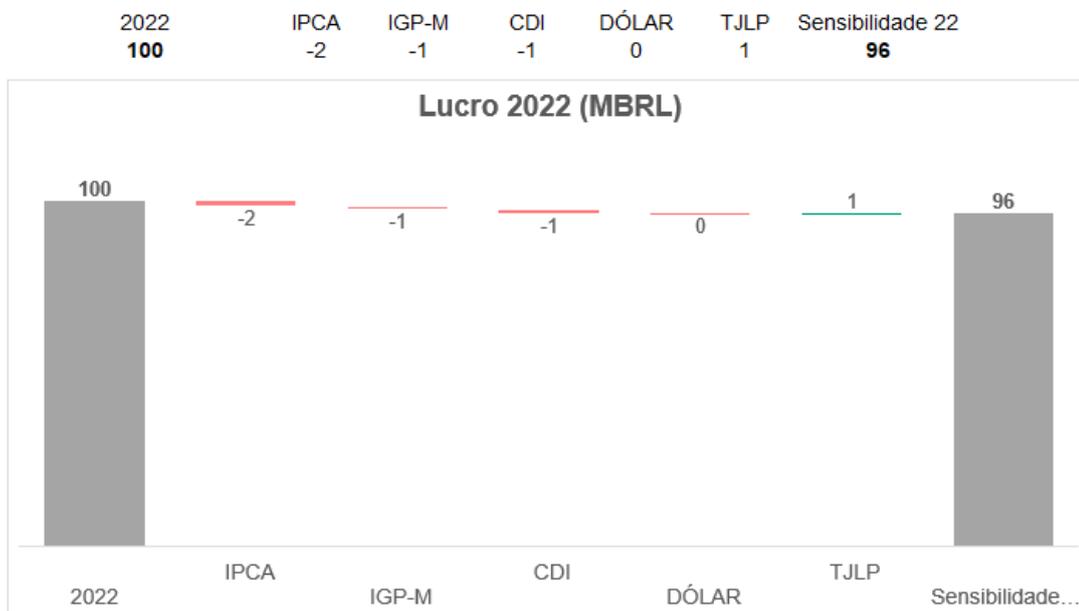
Figura 23 – Exemplo de variações na estrutura de fluxo de caixa

| <i>Conta Caixa</i>                 | <i>Indexador</i> | 2022          | 2023          | 2024          | 2025          | 2026          | 2027         | 2028         |
|------------------------------------|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|
| Variação Caixa Sensibilidade       |                  | 0,95          | 2,82          | 2,06          | 0,05          | 5,13          | -1,53        | -2,76        |
| Fluxo de caixa orçamento           |                  | 100,00        | 100,00        | 100,00        | 100,00        | 100,00        | 100,00       | 100,00       |
| Rendas de aplicações financeiras 2 |                  | 0,00          | 0,10          | 0,30          | 0,44          | 0,44          | 0,82         | 0,71         |
| <b>Fluxo final</b>                 |                  | <b>100,95</b> | <b>102,92</b> | <b>102,36</b> | <b>100,48</b> | <b>105,57</b> | <b>99,29</b> | <b>97,95</b> |
| IPCA                               |                  | 0,95          | 0,65          | 0,79          | 1,28          | 2,72          | 1,57         | 1,78         |
| IGP-M                              |                  | 0,00          | 0,39          | -0,99         | -0,41         | 3,66          | -1,44        | -2,11        |
| CDI                                |                  | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00         | 0,00         |
| DÓLAR                              |                  | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00         | 0,00         |
| TJLP                               |                  | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00         | 0,00         |
| Others                             |                  | 0,00          | 1,78          | 2,25          | -0,83         | -1,25         | -1,66        | -2,43        |
| <b>Total Variação</b>              |                  | <b>0,95</b>   | <b>2,82</b>   | <b>2,06</b>   | <b>0,05</b>   | <b>5,13</b>   | <b>-1,53</b> | <b>-2,76</b> |

com base nas variações, mostrar a projeção conforme as premissas estabelecidas no *input* das sensibilidades dos indicadores macroeconômicos.

Os gráficos de cascata foram divididos em dois conceitos, visando melhorar a análise e visualização do impacto no negócio. O primeiro conceito consiste em mostrar as variações segregadas por cada um dos indicadores macroeconômicos, com o intuito de observar o impacto de cada um deles no resultado e caixa da empresa. O primeiro conceito a se analisar, pode ser visualizado na Figura 24.

Figura 24 – Exemplo de gráfico de resultado por indicadores

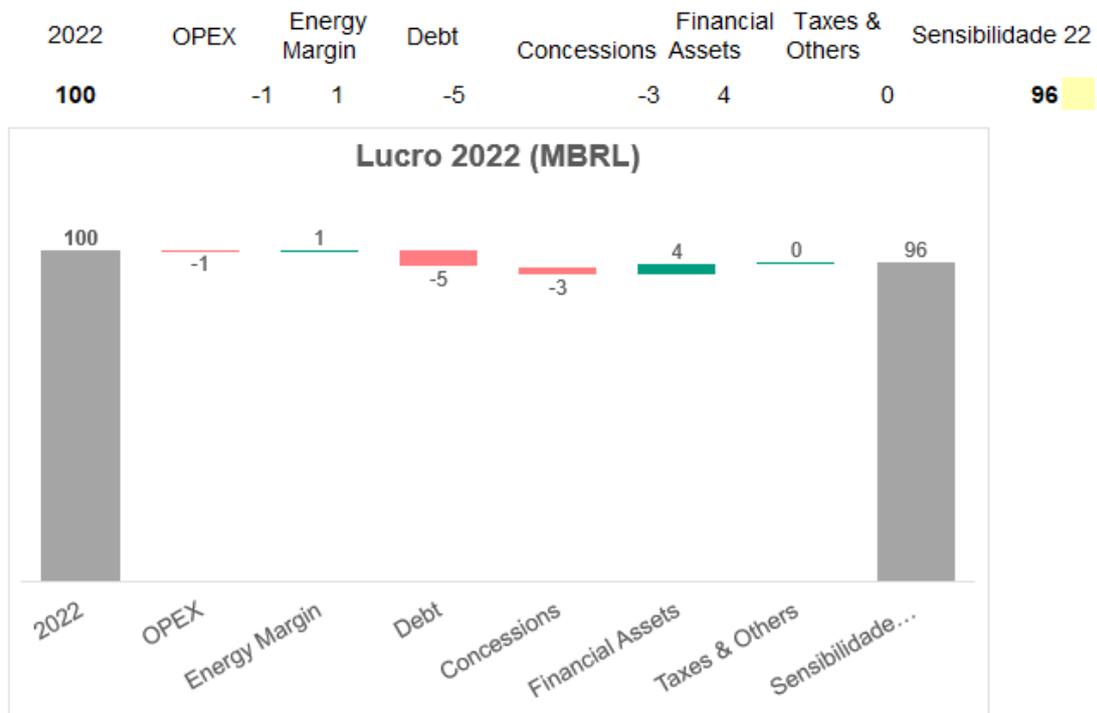


Fonte: O autor

O segundo conceito se baseia em mostrar as variações de acordo com os tópicos apresentados nas modelagens e sensibilidades para, desta forma, obter uma análise quantitativa de quanto a variação do cenário escolhido, em relação ao cenário base, impacta em cada uma das estruturas financeiras que fazem parte do resultado e caixa da empresa, como é possível analisar na Figura 25.

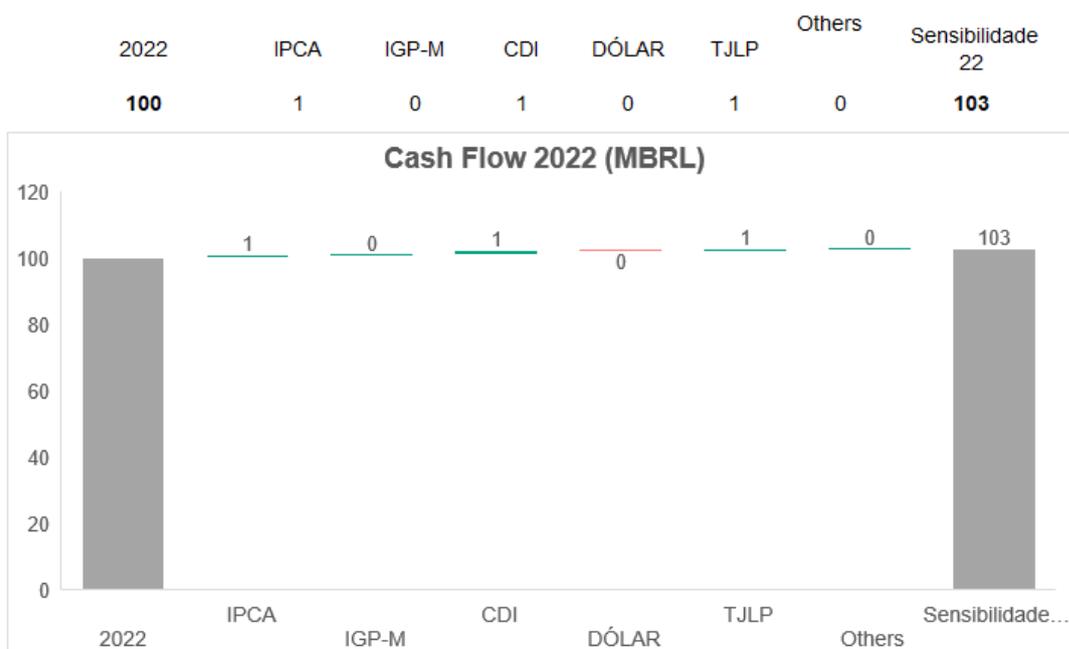
Fonte: O autor

Figura 25 – Exemplo de gráfico de resultado por modelagem



O mesmo conceito foi aplicado para os gráficos que mostram o impacto gerado no fluxo de caixa, conforme a Figura 26.

Figura 26 – Exemplo de gráfico de fluxo de caixa por indicadores



Fonte: O autor

Assim como o primeiro conceito, o segundo também foi aplicado nos gráficos de fluxo de caixa. Na Figura 27, tem-se a visualização do resultado.

Figura 27 – Exemplo de gráfico de fluxo de caixa por modelagem



Fonte: O autor

A partir da integração das sensibilidades e construção dos gráficos, as análises podem ser feitas a partir dos cenários gerados pelos usuários, para verificar o impacto financeiro da variação dos indicadores macroeconômicos no setor de geração, transmissão e comercialização de energia elétrica. A partir disso, no próximo capítulo, serão aprofundados o estudo dos cenários escolhidos e as análises, conforme os resultados obtidos.



# 5 RESULTADOS E ANÁLISES

Neste capítulo, serão abordados os cenários escolhidos a serem analisados, a forma de escolha deles, os resultados gerados e por fim as análises obtidas a partir dos resultados.

## 5.1 ESCOLHA DOS CENÁRIOS

Com a conclusão do desenvolvimento do modelo presente neste trabalho, é possível gerar diversos cenários de acordo com perspectivas enxergadas durante a utilização do mesmo e, também, a partir das preferências do usuário.

Desta forma, para este trabalho, serão analisados cinco cenários com base em projeções realizadas por instituições do ramo, variações para entender o comportamento dos impactos e cenários extremos, para observar o impacto financeiro em diferentes perspectivas macroeconômicas.

Os cenários presentes neste trabalho foram escolhidos com base nas necessidades verificadas durante o tempo de trabalho na empresa em análise e nas pesquisas e estudos realizados em relação a projeções macroeconômicas, de forma a unir os conhecimentos presentes na literatura e nas instituições responsáveis por tais projeções, com a demanda do dia a dia das empresas presentes no ramo de energia elétrica no Brasil.

Os valores de 2021 e 2022 usados no modelo foram os valores realizados nos anos em si. A visão analisada nos cenários parte de 2023.

Sendo assim, o primeiro cenário a se analisar escolhido foi a projeção realizada em 03/02/2023 pelo Boletim Focus, relatório do Banco Central do Brasil de projeções macroeconômicas. Os valores das sensibilidades aplicadas, de acordo com a projeção, podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1 – Cenário 1: Projeção Boletim Focus 03/02/2023

| <b>Cenário 1 - Boletim Focus</b> | <b>2023</b> | <b>2024</b> | <b>2025</b> | <b>2026</b> | <b>2027</b> | <b>2028</b> |
|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| IPCA (%)                         | 5,78        | 3,93        | 3,50        | 3,50        | 3,50        | 3,50        |
| IGP-M (%)                        | 4,60        | 4,07        | 3,99        | 3,75        | 3,75        | 3,75        |
| CDI (%)                          | 12,50       | 9,75        | 9,00        | 8,50        | 8,50        | 8,50        |
| Dólar (R\$)                      | 5,25        | 5,30        | 5,30        | 5,30        | 5,30        | 5,30        |
| TJLP (%)                         | 6,85        | 6,28        | 5,89        | 5,82        | 5,82        | 5,82        |

Como as projeções do Boletim Focus iam apenas até o ano de 2026, para 2027 e 2028 foi utilizado o mesmo valor do último ano disponível.

Para a TJLP, foi utilizada a projeção do Banco Itaú, devido a ausência de projeção por parte do Boletim Focus para tal indicador.

Para o cenário 2, foi escolhido fazer uma variação de mais um por cento para todos os indicadores em todos os anos da visão analisada, com excessão da taxa de câmbio do Dólar, à qual foi acrescentada mais um. Desta forma, é possível analisar os impactos em porcentagem sobre o cenário base inicial, de todos os indicadores, e onde essas variações se distribuem dentro do modelo de negócios da empresa em questão. Apesar de não ser uma variação linear, é possível, dessa forma, ter uma noção do comportamento do modelo a partir de cada indicador analisado neste estudo de caso. Conforme explicado, pode-se observar os valores em questão a seguir na Tabela 2.

Tabela 2 – Cenário 2: Variação positiva de um por cento nos indicadores

| <b>Cenário 2 - Variação de mais um por cento</b> | <b>2023</b> | <b>2024</b> | <b>2025</b> | <b>2026</b> | <b>2027</b> | <b>2028</b> |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| IPCA(%)  | 6,20        | 4,30        | 4,00        | 4,00        | 4,00        | 4,00        |
| IGP-M (%)  | 5,30        | 5,00        | 5,00        | 5,00        | 5,00        | 5,00        |
| CDI (%)  | 11,75       | 9,00        | 8,50        | 8,50        | 8,50        | 8,50        |
| Dólar (R\$)                                      | 6,10        | 6,05        | 6,14        | 6,14        | 6,14        | 6,14        |
| TJLP (%)   | 8,00        | 8,00        | 8,00        | 8,00        | 8,00        | 8,00        |

Fonte: O autor

O cenário 3 foi escolhido de forma análoga ao cenário 2, contudo com uma variação de menos um por cento e menos um na taxa de câmbio do Dólar. Os valores podem ser visualizados na Tabela 3.

Tabela 3 – Cenário 3: Variação negativa de um por cento nos indicadores

| <b>Cenário 3 - Variação de menos um por cento</b> | <b>2023</b> | <b>2024</b> | <b>2025</b> | <b>2026</b> | <b>2027</b> | <b>2028</b> |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| IPCA(%)   | 4,20        | 2,30        | 2,00        | 2,00        | 2,00        | 2,00        |
| IGP-M (%)   | 3,30        | 3,00        | 3,00        | 3,00        | 3,00        | 3,00        |
| CDI (%)   | 9,75        | 7,00        | 6,50        | 6,50        | 6,50        | 6,50        |
| Dólar (R\$)                                       | 4,10        | 4,05        | 4,14        | 4,14        | 4,14        | 4,14        |
| TJLP (%)  | 6,00        | 6,00        | 6,00        | 6,00        | 6,00        | 6,00        |

Fonte: O autor

Para o cenário 4, foi escolhido um cenário de alta pressão macroeconômica. Foi realizada uma análise das séries históricas dos indicadores, desde o Plano Real e, com base na, análise foi definido um cenário com altos valores para verificar qual seria o impacto no

estudo de caso em questão em um cenário macroeconômico desfavorável. As sensibilidades utilizadas podem ser visualizadas na Tabela 4.

Tabela 4 – Cenário 4: Alta pressão macroeconômica com base nas séries históricas

| <b>Cenário 4 - Alta pressão macro</b> | <b>2023</b> | <b>2024</b> | <b>2025</b> | <b>2026</b> | <b>2027</b> | <b>2028</b> |
|---------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| IPCA(%)                               | 10,00       | 8,00        | 8,00        | 7,00        | 7,00        | 7,00        |
| IGP-M (%)                             | 15,00       | 10,00       | 10,00       | 8,00        | 8,00        | 8,00        |
| CDI (%)                               | 15,00       | 13,00       | 13,00       | 12,00       | 12,00       | 12,00       |
| Dólar (R\$)                           | 6,50        | 6,50        | 6,00        | 6,00        | 6,00        | 6,00        |
| TJLP (%)                              | 10,00       | 9,50        | 9,50        | 9,00        | 9,00        | 9,00        |

Fonte: O autor

O cenário 5 foi escolhido de forma análoga ao cenário 4, todavia o estresse foi positivo, com o intuito de analisar o impacto gerado em um cenário macroeconômico favorável. Os valores podem ser observados na Tabela 5.

Tabela 5 – Cenário 5: Baixa pressão macroeconômica com base nas séries históricas

| <b>Cenário 5 - Baixa pressão macro</b> | <b>2023</b> | <b>2024</b> | <b>2025</b> | <b>2026</b> | <b>2027</b> | <b>2028</b> |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| IPCA(%)                                | 3,00        | 2,00        | 1,50        | 1,50        | 1,50        | 1,50        |
| IGP-M (%)                              | 3,50        | 2,50        | 2,00        | 2,00        | 2,00        | 2,00        |
| CDI (%)                                | 8,00        | 6,00        | 4,50        | 4,00        | 4,00        | 4,00        |
| Dólar (R\$)                            | 4,50        | 4,00        | 3,50        | 3,50        | 3,50        | 3,50        |
| TJLP (%)                               | 6,00        | 4,50        | 3,50        | 3,00        | 3,00        | 3,00        |

Fonte: O autor

Visto os cinco cenários escolhidos, é possível obter informações para analisar os resultados a partir de diferentes visões para o estudo de caso em questão, em seus diferentes aspectos financeiros analisados durante este trabalho. Os resultados são analisados mais detalhadamente na seção a seguir.

## 5.2 RESULTADOS DOS CENÁRIOS

Nesta seção, serão abordados os efeitos gerados no resultado e no fluxo de caixa a partir dos conceitos de gráficos e demonstrações abordados no Capítulo 4. Sendo assim, cada um dos cenários será abordado em um subseção diferente, de forma a entrar mais detalhadamente nos efeitos em cada um deles.

Devido à grande quantidade de gráficos e imagens geradas a partir de cada um dos cenários estabelecidos, apenas as visões do ano de 2023 serão selecionadas para as análises presentes neste capítulo. Contudo, todos os resultados, com visão até 2028, se encontram presentes nos apêndices deste trabalho.

As análises dos resultados a seguir são discutidas na seção seguinte, a fim de compreender o comportamento do estudo de caso a partir dos resultados dos cinco cenários que serão mostrados a seguir.

### 5.2.1 Cenário 1: Projeção Boletim Focus

Para todos os cenários que serão abordados a seguir, as comparações e cálculos foram realizados em relação aos valores dos indicadores do cenário base, os quais podem ser visualizados na Tabela 6.

Tabela 6 – Cenário base para cálculo das variações, com base nas sensibilidades

| <b>Cenário base</b> | <b>2023</b> | <b>2024</b> | <b>2025</b> | <b>2026</b> | <b>2027</b> | <b>2028</b> |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| IPCA(%)             | 5,20        | 3,30        | 3,00        | 3,00        | 3,00        | 3,00        |
| IGP-M (%)           | 4,30        | 4,00        | 4,00        | 4,00        | 4,00        | 4,00        |
| CDI (%)             | 10,75       | 8,00        | 7,50        | 7,50        | 7,50        | 7,50        |
| Dólar (R\$)         | 5,10        | 5,05        | 5,14        | 5,14        | 5,14        | 5,14        |
| TJLP (%)            | 7,00        | 7,00        | 7,00        | 7,00        | 7,00        | 7,00        |

Fonte: Boletim Focus - Banco Central Brasileiro

A partir disso, o modelo calculou os impactos gerados financeiramente a partir das variações em comparação com o cenário base. Os valores se encontram na Tabela 7, a seguir.

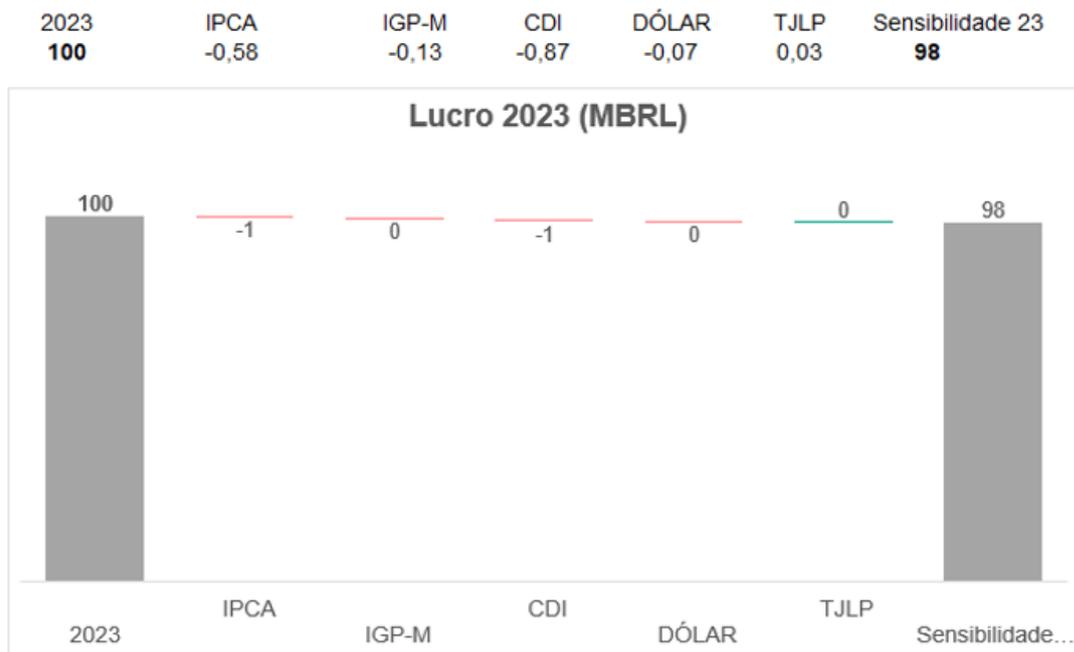
Tabela 7 – Variações do Cenário 1, em comparação com o cenário base

| <b>Variações Cenário 1 x Base</b> | <b>2023</b> | <b>2024</b> | <b>2025</b> | <b>2026</b> | <b>2027</b> | <b>2028</b> |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| IPCA(%)                           | 0,58        | 0,63        | 0,50        | 0,50        | 0,50        | 0,50        |
| IGP-M (%)                         | 0,30        | 0,07        | -0,01       | -0,25       | -0,25       | -0,25       |
| CDI (%)                           | 1,75        | 1,75        | 1,50        | 1,00        | 1,00        | 1,00        |
| Dólar (R\$)                       | 0,15        | 0,25        | 0,16        | 0,16        | 0,16        | 0,16        |
| TJLP (%)                          | -0,15       | -0,72       | -1,11       | -1,18       | -1,18       | -1,18       |

Fonte: O autor

Nesse sentido, é possível visualizar os impactos gerados por cada um dos indicadores no resultado da empresa, para o ano de 2023, na Figura 28.

Figura 28 – Variações por indicador do cenário 1 no lucro anual em 2023



Fonte: O autor

Já na Figura 29, pode-se ver como essas variações no lucro se distribuem conforme as modelagens segregadas neste trabalho, para o ano de 2023.

Figura 29 – Variações por modelagem do cenário 1 no lucro em 2023



Fonte: O autor

As variações geradas por cada um dos indicadores, no fluxo de caixa da empresa, se encontram presentes na Figura 30, a seguir.

Figura 30 – Variações por indicadores do cenário 1 no fluxo de caixa em 2023



Fonte: O autor

Ademais, as variações no fluxo de caixa pelas modelagens podem ser verificadas na Figura 31.

Figura 31 – Variações por modelagens do cenário 1 no fluxo de caixa em 2023



Fonte: O autor

A estrutura de demonstração de resultados para o período de 2022 à 2028 se encontra na Figura 32.

Figura 32 – Demonstração dos resultados de 2023 a 2028 no cenário 1

| <b>P&amp;L   REAL + PROJETADO</b>    |               |               |               |               |               |               |               |
|--------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <i>Em MBRL</i>                       |               |               |               |               |               |               |               |
|                                      | <b>2022</b>   | <b>2023</b>   | <b>2024</b>   | <b>2025</b>   | <b>2026</b>   | <b>2027</b>   | <b>2028</b>   |
| <b>ENERGY MARGIN</b>                 | <b>323,71</b> | <b>225,47</b> | <b>194,26</b> | <b>209,67</b> | <b>214,57</b> | <b>202,33</b> | <b>192,29</b> |
| <b>OTHER REVENUES</b>                | 48,43         | 15,01         | 7,10          | 7,31          | 7,76          | 7,30          | 6,91          |
| <b>OPEX</b>                          | -93,53        | -47,00        | -33,05        | -39,55        | -44,53        | -41,57        | -37,59        |
| <b>TAG</b>                           | 30,99         | 26,13         | 26,03         | 29,97         | 30,03         | 28,81         | 28,02         |
| <b>EBITDA</b>                        | <b>309,60</b> | <b>219,61</b> | <b>194,34</b> | <b>207,41</b> | <b>207,83</b> | <b>196,87</b> | <b>189,62</b> |
| <b>D&amp;A</b>                       | -42,79        | -28,15        | -25,10        | -32,59        | -32,96        | -29,81        | -27,04        |
| <b>EBIT</b>                          | <b>266,81</b> | <b>191,46</b> | <b>169,24</b> | <b>174,82</b> | <b>174,87</b> | <b>167,06</b> | <b>162,58</b> |
| <b>FINANCIAL RESULT</b>              | -139,20       | -62,16        | -48,10        | -54,60        | -64,20        | -39,87        | -27,40        |
| <b>IMPAIRMENT / OTHERS</b>           | -12,84        | -8,73         | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <b>PRE TAX RESULT</b>                | <b>114,78</b> | <b>120,57</b> | <b>121,15</b> | <b>120,21</b> | <b>110,67</b> | <b>127,19</b> | <b>135,18</b> |
| <b>TAXES</b>                         | -14,78        | -22,19        | -20,66        | -18,11        | -16,52        | -17,99        | -20,58        |
| <b>NET RESULT   YEAR ACCUMULATED</b> | <b>100,00</b> | <b>98,38</b>  | <b>100,48</b> | <b>102,11</b> | <b>94,15</b>  | <b>109,19</b> | <b>114,60</b> |

Fonte: O autor

O restante dos resultados de médio e longo prazo gerados por este cenário, estão registrados nos apêndices deste trabalho.

## 5.2.2 Cenário 2: Variação positiva de um por cento

Os valores utilizados para os resultados adquiridos nesse cenário se encontram na Tabela 8, a seguir.

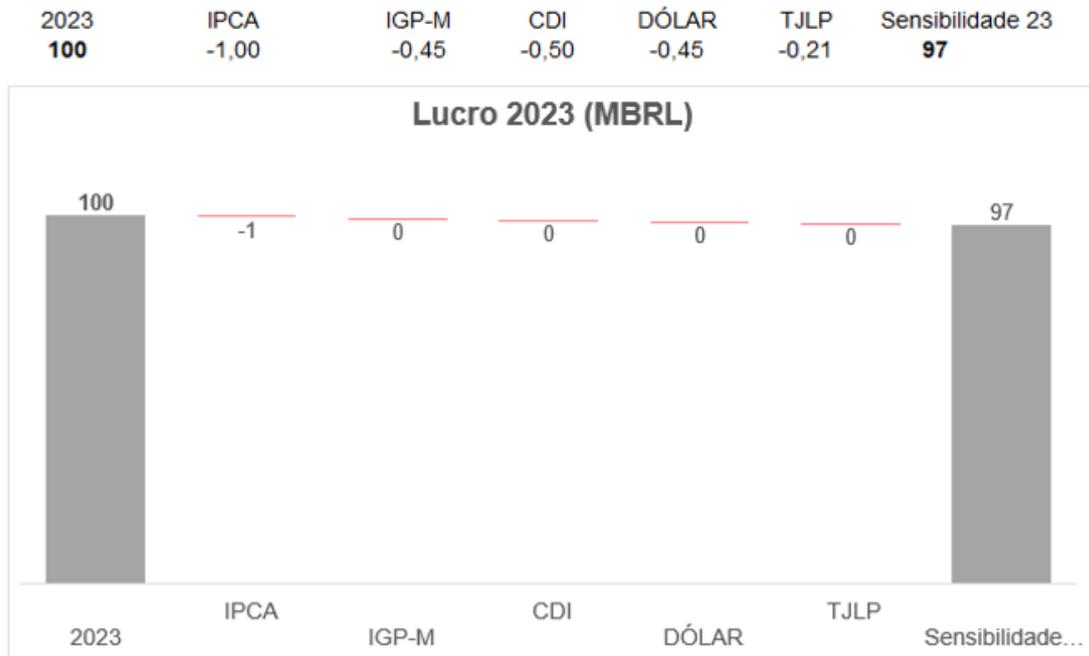
Tabela 8 – Variações do Cenário 2, em comparação com o cenário base

| <b>Variações Cenário 2 x Base</b> | <b>2023</b> | <b>2024</b> | <b>2025</b> | <b>2026</b> | <b>2027</b> | <b>2028</b> |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| IPCA (%)                          | 1,00        | 1,00        | 1,00        | 1,00        | 1,00        | 1,00        |
| IGP-M (%)                         | 1,00        | 1,00        | 1,00        | 1,00        | 1,00        | 1,00        |
| CDI (%)                           | 1,00        | 1,00        | 1,00        | 1,00        | 1,00        | 1,00        |
| Dólar (R\$)                       | 1,00        | 1,00        | 1,00        | 1,00        | 1,00        | 1,00        |
| TJLP (%)                          | 1,00        | 1,00        | 1,00        | 1,00        | 1,00        | 1,00        |

Fonte: O autor

Partindo deste cenário, é possível verificar os impactos gerados por cada um dos indicadores no resultado da empresa, para o ano de 2023, na Figura 33.

Figura 33 – Variações por indicador do cenário 2 no lucro anual em 2023



Fonte: O autor

Já na Figura 34, pode-se observar como as variações no lucro se distribuem conforme as modelagens segregadas, para o ano de 2023.

Figura 34 – Variações por modelagem do cenário 2 no lucro em 2023



Fonte: O autor

As variações geradas pelos indicadores, no fluxo de caixa da empresa, se encontram presentes na Figura 35.

Figura 35 – Variações por indicadores do cenário 2 no fluxo de caixa em 2023



Fonte: O autor

As variações no fluxo de caixa pelas modelagens podem ser vistas na Figura 36.

Figura 36 – Variações por modelagens do cenário 2 no fluxo de caixa em 2023



Fonte: O autor

Por fim, pode-se observar os resultados consolidados na janela de 2022 a 2028 em uma estrutura de demonstração de resultado na Figura 37, a seguir.

Figura 37 – Demonstração dos resultados de 2023 a 2028 no cenário 1

| <b>P&amp;L   REAL + PROJETADO</b>    |               |               |               |               |               |               |               |
|--------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <i>Em MBRL</i>                       |               |               |               |               |               |               |               |
|                                      | 2022          | 2023          | 2024          | 2025          | 2026          | 2027          | 2028          |
| <b>ENERGY MARGIN</b>                 | <b>323,71</b> | <b>227,21</b> | <b>196,45</b> | <b>213,54</b> | <b>220,08</b> | <b>209,19</b> | <b>200,40</b> |
| <b>OTHER REVENUES</b>                | 48,43         | 15,03         | 7,14          | 7,38          | 7,86          | 7,42          | 7,04          |
| <b>OPEX</b>                          | -93,53        | -47,61        | -33,67        | -40,46        | -45,68        | -42,82        | -38,93        |
| <b>TAG</b>                           | 30,99         | 26,13         | 26,03         | 29,97         | 30,03         | 28,81         | 28,02         |
| <b>EBITDA</b>                        | <b>309,60</b> | <b>220,76</b> | <b>195,95</b> | <b>210,44</b> | <b>212,29</b> | <b>202,59</b> | <b>196,54</b> |
| <b>D&amp;A</b>                       | -42,79        | -28,15        | -25,10        | -32,59        | -32,96        | -29,81        | -27,04        |
| <b>EBIT</b>                          | <b>266,81</b> | <b>192,62</b> | <b>170,85</b> | <b>177,85</b> | <b>179,33</b> | <b>172,78</b> | <b>169,50</b> |
| <b>FINANCIAL RESULT</b>              | -139,20       | -64,51        | -50,90        | -58,01        | -63,79        | -43,75        | -31,72        |
| <b>IMPAIRMENT / OTHERS</b>           | -12,84        | -8,73         | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <b>PRE TAX RESULT</b>                | <b>114,78</b> | <b>119,37</b> | <b>119,95</b> | <b>119,84</b> | <b>115,54</b> | <b>129,03</b> | <b>137,78</b> |
| <b>TAXES</b>                         | -14,78        | -21,97        | -20,46        | -18,05        | -17,24        | -18,25        | -20,98        |
| <b>NET RESULT   YEAR ACCUMULATED</b> | <b>100,00</b> | <b>97,40</b>  | <b>99,49</b>  | <b>101,79</b> | <b>98,29</b>  | <b>110,77</b> | <b>116,80</b> |

Fonte: O autor

O restante dos resultados de médio e longo prazo gerados por este cenário estão disponíveis nos apêndices deste trabalho.

### 5.2.3 Cenário 3: Variação negativa de um por cento

Os valores utilizados para os resultados deste cenário se encontram na Tabela 9, a seguir.

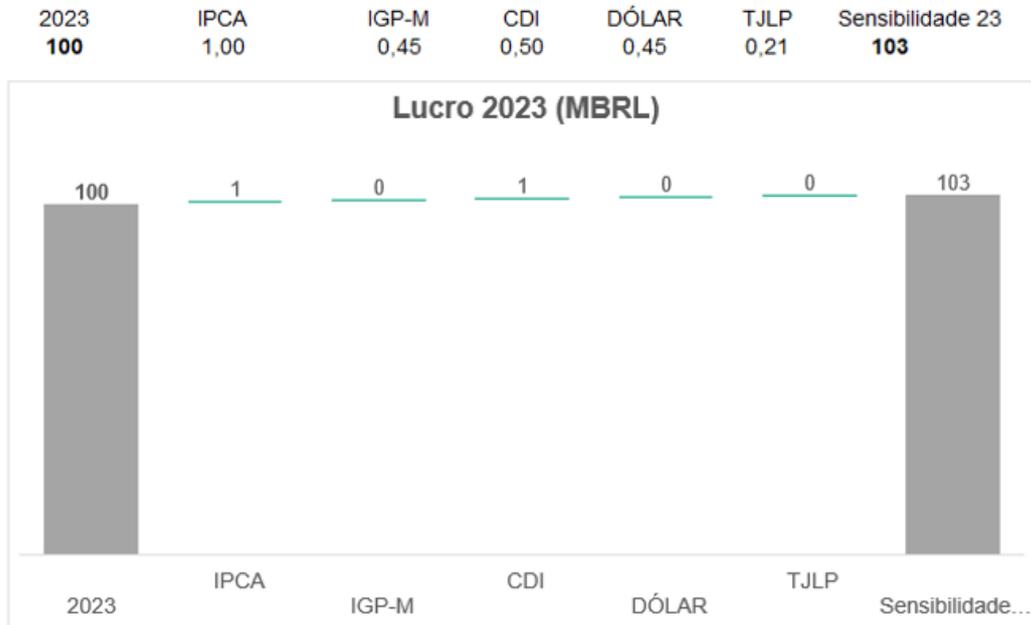
Tabela 9 – Valores das variações do Cenário 3, em comparação com o cenário base

| <b>Variações Cenário 3 x Base</b> | <b>2023</b> | <b>2024</b> | <b>2025</b> | <b>2026</b> | <b>2027</b> | <b>2028</b> |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| IPCA (%)                          | -1,00       | -1,00       | -1,00       | -1,00       | -1,00       | -1,00       |
| IGP-M (%)                         | -1,00       | -1,00       | -1,00       | -1,00       | -1,00       | -1,00       |
| CDI (%)                           | -1,00       | -1,00       | -1,00       | -1,00       | -1,00       | -1,00       |
| Dólar (R\$)                       | -1,00       | -1,00       | -1,00       | -1,00       | -1,00       | -1,00       |
| TJLP (%)                          | -1,00       | -1,00       | -1,00       | -1,00       | -1,00       | -1,00       |

Fonte: O autor

Desta forma, é possível visualizar os impactos gerados pelos indicadores no resultado da empresa em 2023, na Figura 38.

Figura 38 – Variações por indicador do cenário 3 no lucro anual em 2023



Fonte: O autor

Já na Figura 39, pode-se ver como as variações no lucro se distribuem de acordo com as modelagens segregadas neste trabalho, para o ano de 2023.

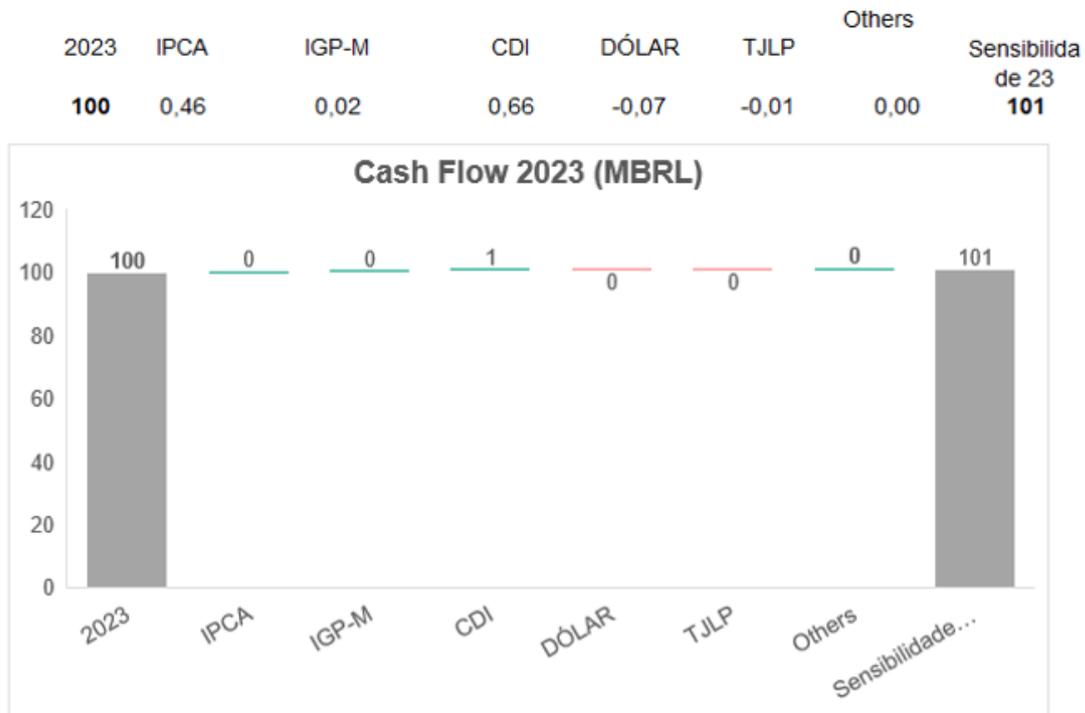
Figura 39 – Variações por modelagem do cenário 3 no lucro em 2023



Fonte: O autor

As variações geradas pelos indicadores, no fluxo de caixa da empresa, podem ser observadas a seguir, na Figura 40.

Figura 40 – Variações por indicadores do cenário 3 no fluxo de caixa em 2023



Fonte: O autor

As variações no fluxo de caixa pelas modelagens podem ser vistas na Figura 41.

Figura 41 – Variações por modelagens do cenário 3 no fluxo de caixa em 2023



Fonte: O autor

Concluindo os resultados deste cenário, na Figura 42 tem-se a estrutura de demonstração de resultado para o cenário em questão.

Figura 42 – Demonstração dos resultados de 2023 a 2028 no cenário 1

| <b>P&amp;L   REAL + PROJETADO</b>    |               |               |               |               |               |               |               |
|--------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <i>Em MBRL</i>                       |               |               |               |               |               |               |               |
|                                      | 2022          | 2023          | 2024          | 2025          | 2026          | 2027          | 2028          |
| <b>ENERGY MARGIN</b>                 | <b>323,71</b> | <b>218,91</b> | <b>185,27</b> | <b>196,32</b> | <b>196,34</b> | <b>180,30</b> | <b>166,85</b> |
| <b>OTHER REVENUES</b>                | 48,43         | 14,93         | 6,96          | 7,09          | 7,45          | 6,93          | 6,49          |
| <b>OPEX</b>                          | -93,53        | -45,84        | -31,50        | -37,40        | -41,71        | -38,45        | -34,22        |
| <b>TAG</b>                           | 30,99         | 26,13         | 26,03         | 29,97         | 30,03         | 28,81         | 28,02         |
| <b>EBITDA</b>                        | <b>309,60</b> | <b>214,13</b> | <b>186,75</b> | <b>195,98</b> | <b>192,10</b> | <b>177,58</b> | <b>167,15</b> |
| <b>D&amp;A</b>                       | -42,79        | -28,15        | -25,10        | -32,59        | -32,96        | -29,81        | -27,04        |
| <b>EBIT</b>                          | <b>266,81</b> | <b>185,98</b> | <b>161,66</b> | <b>163,39</b> | <b>159,15</b> | <b>147,77</b> | <b>140,10</b> |
| <b>FINANCIAL RESULT</b>              | -139,20       | -51,50        | -40,48        | -47,69        | -39,55        | -43,29        | -40,78        |
| <b>IMPAIRMENT / OTHERS</b>           | -12,84        | -8,73         | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <b>PRE TAX RESULT</b>                | <b>114,78</b> | <b>125,75</b> | <b>121,18</b> | <b>115,70</b> | <b>119,59</b> | <b>104,48</b> | <b>99,32</b>  |
| <b>TAXES</b>                         | -14,78        | -23,14        | -20,67        | -17,43        | -17,85        | -14,78        | -15,12        |
| <b>NET RESULT   YEAR ACCUMULATED</b> | <b>100,00</b> | <b>102,60</b> | <b>100,51</b> | <b>98,27</b>  | <b>101,74</b> | <b>89,70</b>  | <b>84,20</b>  |

Fonte: O autor

O restante dos resultados de médio e longo prazo gerados por este cenário estão nos apêndices deste trabalho.

#### 5.2.4 Cenário 4: Alta pressão macroeconômica

Os valores utilizados para os resultados se encontram na Tabela 10, a seguir.

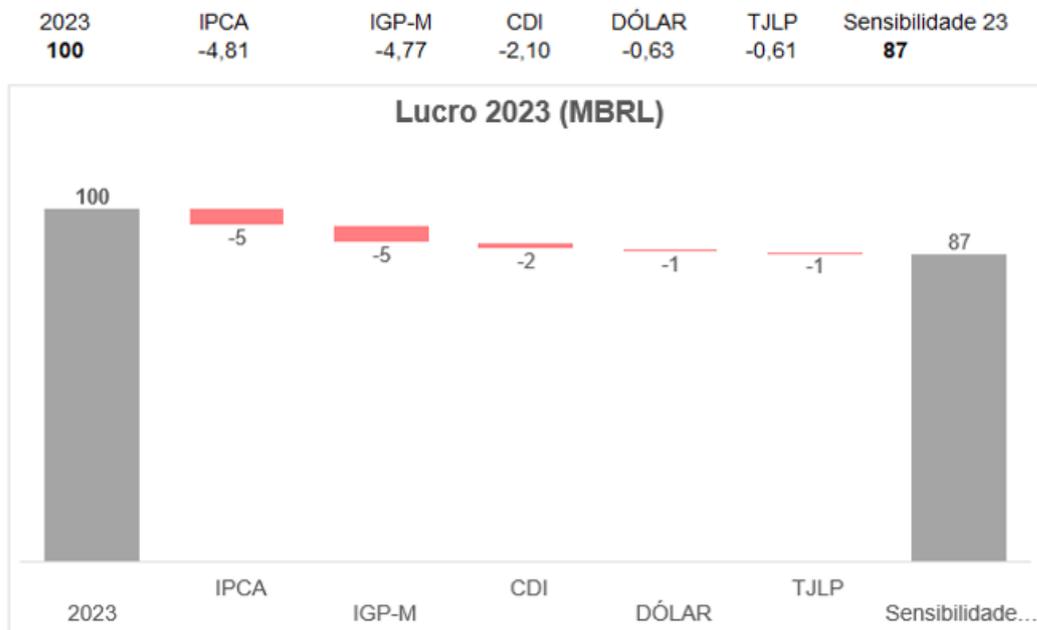
Tabela 10 – Valores das variações geradas do Cenário 4 em comparação com o cenário base

| <b>Variações Cenário 4 x Base</b> | <b>2023</b> | <b>2024</b> | <b>2025</b> | <b>2026</b> | <b>2027</b> | <b>2028</b> |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| IPCA(%)                           | 4,80        | 4,70        | 5,00        | 4,00        | 4,00        | 4,00        |
| IGP-M (%)                         | 10,70       | 6,00        | 6,00        | 4,00        | 4,00        | 4,00        |
| CDI (%)                           | 4,25        | 5,00        | 5,50        | 4,50        | 4,50        | 4,50        |
| Dólar (R\$)                       | 1,40        | 1,45        | 0,86        | 0,86        | 0,86        | 0,86        |
| TJLP (%)                          | 3,00        | 2,50        | 2,50        | 2,00        | 2,00        | 2,00        |

Fonte: O autor

A partir dessas variações, é possível visualizar os impactos gerados por cada um dos indicadores no resultado da empresa em 2023 na Figura 43.

Figura 43 – Variações por indicador do cenário 4 no lucro anual de 2023



Fonte: O autor

Já na Figura 44, pode-se ver como essas variações no lucro se distribuem conformem as modelagens apresentadas neste trabalho, para o ano de 2023.

Figura 44 – Variações por modelagem do cenário 4 no lucro em 2023



Fonte: O autor

As variações geradas por cada um dos indicadores, no fluxo de caixa da empresa, se encontram presentes na Figura 45.

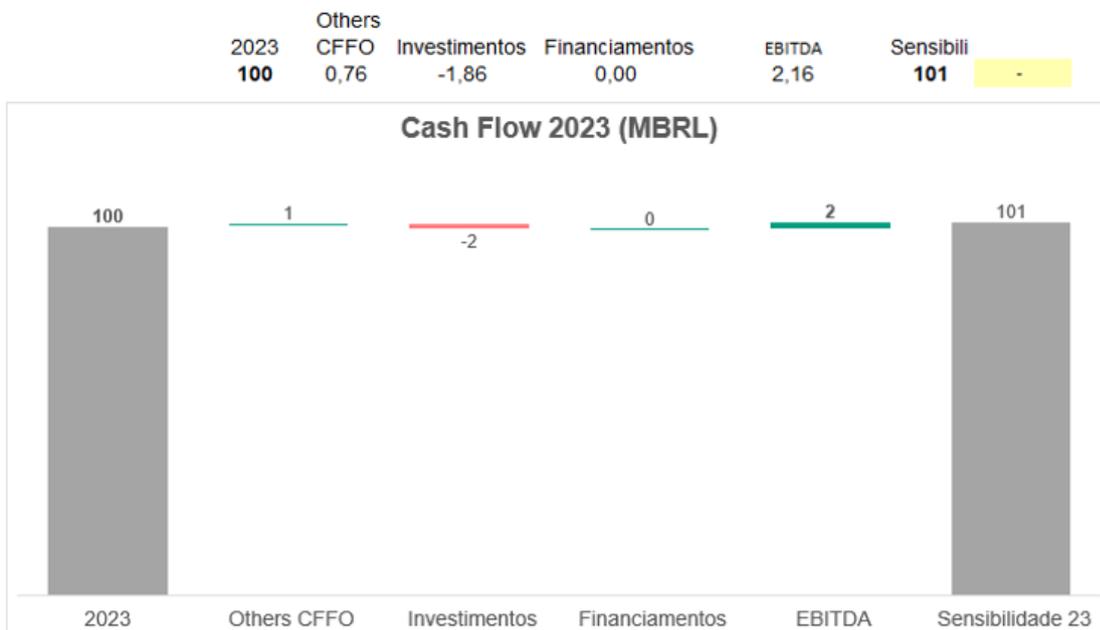
Figura 45 – Variações por indicadores do cenário 4 no fluxo de caixa em 2023



Fonte: O autor

As variações no fluxo de caixa pelas modelagens podem ser analisadas na Figura 46.

Figura 46 – Variações por modelagens do cenário 4 no fluxo de caixa em 2023



Fonte: O autor

Por fim, a demonstração dos resultados de 2022 à 2028 se encontram na Figura 47.

Figura 47 – Demonstração dos resultados de 2023 a 2028 no cenário 1

| <b>P&amp;L   REAL + PROJETADO</b>    |               |               |               |               |               |               |               |
|--------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <i>Em MBRL</i>                       |               |               |               |               |               |               |               |
|                                      | 2022          | 2023          | 2024          | 2025          | 2026          | 2027          | 2028          |
| <b>ENERGY MARGIN</b>                 | <b>323,71</b> | <b>242,95</b> | <b>218,06</b> | <b>248,97</b> | <b>266,18</b> | <b>265,19</b> | <b>265,62</b> |
| <b>OTHER REVENUES</b>                | 48,43         | 15,23         | 7,49          | 7,97          | 8,67          | 8,36          | 8,11          |
| <b>OPEX</b>                          | -93,53        | -49,09        | -36,05        | -44,21        | -50,93        | -48,92        | -45,82        |
| <b>TAG</b>                           | 30,99         | 26,13         | 26,03         | 29,97         | 30,03         | 28,81         | 28,02         |
| <b>EBITDA</b>                        | <b>309,60</b> | <b>235,22</b> | <b>215,53</b> | <b>242,70</b> | <b>253,95</b> | <b>253,44</b> | <b>255,94</b> |
| <b>D&amp;A</b>                       | -42,79        | -28,15        | -25,10        | -32,59        | -32,96        | -29,81        | -27,04        |
| <b>EBIT</b>                          | <b>266,81</b> | <b>207,07</b> | <b>190,43</b> | <b>210,11</b> | <b>220,99</b> | <b>223,63</b> | <b>228,90</b> |
| <b>FINANCIAL RESULT</b>              | -139,20       | -91,51        | -71,47        | -80,13        | -109,89       | -40,52        | -6,83         |
| <b>IMPAIRMENT / OTHERS</b>           | -12,84        | -8,73         | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <b>PRE TAX RESULT</b>                | <b>114,78</b> | <b>106,82</b> | <b>118,97</b> | <b>129,99</b> | <b>111,11</b> | <b>183,11</b> | <b>222,06</b> |
| <b>TAXES</b>                         | -14,78        | -19,66        | -20,29        | -19,58        | -16,58        | -25,90        | -33,81        |
| <b>NET RESULT   YEAR ACCUMULATED</b> | <b>100,00</b> | <b>87,16</b>  | <b>98,67</b>  | <b>110,41</b> | <b>94,52</b>  | <b>157,21</b> | <b>188,25</b> |

Fonte: O autor

O restante dos resultados de médio e longo prazo gerados por este cenário, estão presentes nos apêndices deste trabalho.

## 5.2.5 Cenário 5: Baixa pressão macroeconômica

Os valores utilizados para os resultados adquiridos nesse cenário se encontram na Tabela 11, a seguir.

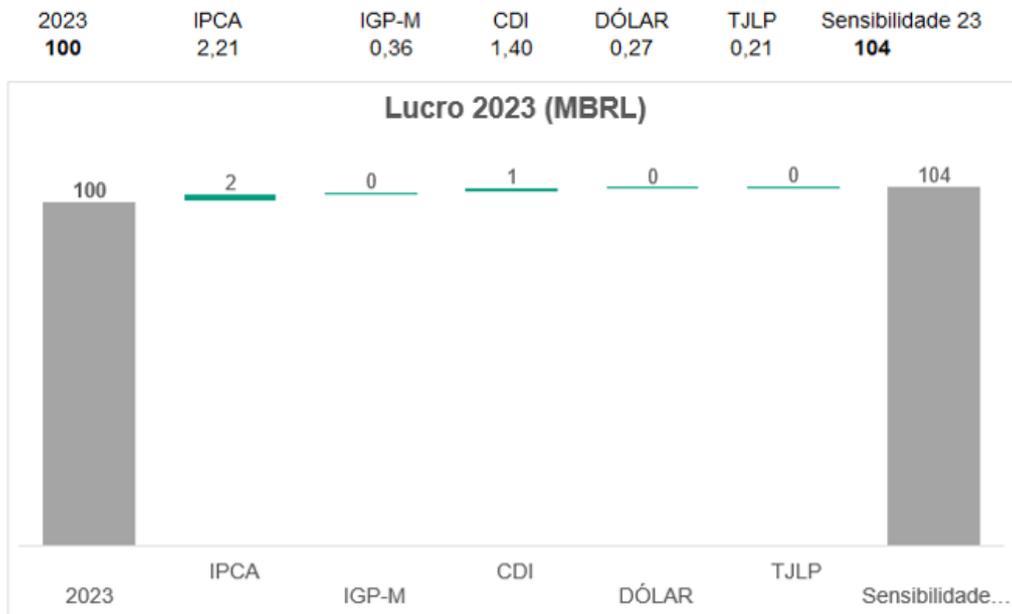
Tabela 11 – Valores das variações geradas do Cenário 5 em comparação com o cenário base

| <b>Variações Cenário 5 x Base</b> | <b>2023</b> | <b>2024</b> | <b>2025</b> | <b>2026</b> | <b>2027</b> | <b>2028</b> |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| IPCA(%)                           | -2,20       | -1,30       | -1,50       | -1,50       | -1,50       | -1,50       |
| IGP-M (%)                         | -0,80       | -1,50       | -2,00       | -2,00       | -2,00       | -2,00       |
| CDI (%)                           | -2,75       | -2,00       | -3,00       | -3,50       | -3,50       | -3,50       |
| Dólar (R\$)                       | -0,60       | -1,05       | -1,64       | -1,64       | -1,64       | -1,64       |
| TJLP (%)                          | -1,00       | -2,50       | -3,50       | -4,00       | -4,00       | -4,00       |

Fonte: O autor

Por conseguinte, é possível visualizar os impactos gerados no resultado da empresa, por cada um dos indicadores em 2023, na Figura 48.

Figura 48 – Variações por indicador do cenário 5 no lucro anual em 2023



Fonte: O autor

Já na Figura 49, pode-se ver as distribuições das variações, de acordo com as modelagens presentes neste projeto, para o ano de 2023.

Figura 49 – Variações por modelagem do cenário 5 no lucro em 2023



Fonte: O autor

As variações geradas pelos indicadores, no fluxo de caixa da empresa, se encontram presentes na Figura 50, a seguir.

Figura 50 – Variações por indicadores do cenário 5 no fluxo de caixa em 2023



Fonte: O autor

Por último, as variações no fluxo de caixa pelas modelagens podem ser analisadas na Figura 51.

Figura 51 – Variações por modelagens do cenário 5 no fluxo de caixa em 2023



Fonte: O autor

Os resultado na visão de 2022 à 2028 podem ser observados na Figura 52.

Figura 52 – Demonstração dos resultados de 2023 a 2028 no cenário 1

| P&L   REAL + PROJETADO               |               |               |               |               |               |               |               |
|--------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Em MBRL                              |               |               |               |               |               |               |               |
|                                      | 2022          | 2023          | 2024          | 2025          | 2026          | 2027          | 2028          |
| <b>ENERGY MARGIN</b>                 | <b>323,71</b> | <b>213,92</b> | <b>181,90</b> | <b>190,98</b> | <b>189,39</b> | <b>172,17</b> | <b>157,73</b> |
| <b>OTHER REVENUES</b>                | 48,43         | 14,87         | 6,89          | 6,99          | 7,32          | 6,79          | 6,34          |
| <b>OPEX</b>                          | -93,53        | -45,67        | -31,07        | -36,41        | -40,50        | -37,17        | -32,88        |
| <b>TAG</b>                           | 30,99         | 26,13         | 26,03         | 29,97         | 30,03         | 28,81         | 28,02         |
| <b>EBITDA</b>                        | <b>309,60</b> | <b>209,26</b> | <b>183,75</b> | <b>191,53</b> | <b>186,25</b> | <b>170,60</b> | <b>159,22</b> |
| <b>D&amp;A</b>                       | -42,79        | -28,15        | -25,10        | -32,59        | -32,96        | -29,81        | -27,04        |
| <b>EBIT</b>                          | <b>266,81</b> | <b>181,11</b> | <b>158,65</b> | <b>158,94</b> | <b>153,29</b> | <b>140,79</b> | <b>132,18</b> |
| <b>FINANCIAL RESULT</b>              | -139,20       | -44,39        | -38,56        | -44,50        | -23,49        | -46,98        | -51,56        |
| <b>IMPAIRMENT / OTHERS</b>           | -12,84        | -8,73         | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,00          |
| <b>PRE TAX RESULT</b>                | <b>114,78</b> | <b>127,99</b> | <b>120,09</b> | <b>114,45</b> | <b>129,79</b> | <b>93,81</b>  | <b>80,62</b>  |
| <b>TAXES</b>                         | -14,78        | -23,56        | -20,48        | -17,24        | -19,37        | -13,27        | -12,27        |
| <b>NET RESULT   YEAR ACCUMULATED</b> | <b>100,00</b> | <b>104,43</b> | <b>99,61</b>  | <b>97,21</b>  | <b>110,42</b> | <b>80,54</b>  | <b>68,34</b>  |

Fonte: O autor

O restante dos resultados de médio e longo prazo gerados por este cenário, estão registrados nos apêndices deste trabalho.

Portanto, conclui-se que os resultados obtidos para resultado e fluxo de caixa, de acordo com as duas visões impostas, para os cinco cenários sugeridos neste trabalho.

## 5.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS E ESTUDO DE CASO

### 5.3.1 Resultado/Lucro da empresa

A partir dos resultados dos cinco cenários abordados na seção anterior, pode-se observar que, em cenários de menor variação em relação à base, como os cenários 1, 2 e 3, os impactos gerados por cada um dos indicadores, no ano de 2023, consolidados acabam sendo pouco relevantes. Contudo, ao observar-se as variações estabelecidas pelas modelagens, é possível verificar que pequenas variações já acabam gerando impactos significativos em cada uma delas.

Desta forma, é possível concluir que, em cenário de baixa variação, o estudo de caso analisado neste trabalho apresenta um bom equilíbrio, para o ano de 2023, e estratégias de *hedge* para a variação macroeconômica a partir da ponderação da exposição de cada uma das partes analisadas e discutidas ao longo do trabalho. Enquanto se tem algumas áreas que são impactadas negativamente pelo aumento da variação macroeconômica como a dívida, as concessões e o OPEX, tem-se outras partes, como os ativos financeiros e de contratos e a margem de energia, que equilibram esse impacto e acabam amenizando a exposição da empresa analisada.

Já em cenários de maior discrepância, como os cenários 4 e 5, é possível verificar que o equilíbrio não se mantém tanto quanto nos cenários 1, 2 e 3, porém ainda existe uma compensação entre as áreas presentes analisadas. Entretanto, ao analisar os impactos pelas áreas, é possível visualizar, que em cenários de maior volatilidade, os impactos em cada uma delas ficam cada vez mais expressivos, reforçando ainda mais a importância de ter um bom gerenciamento financeiro em relação à exposição da empresa à variação de cada um dos indicadores econômicos.

Para resultados de médio e longo prazo, devido à ação da lógica de juros compostos e, além disso, da alteração do portfólio de contratos de energia, dívida, remuneração de ativos financeiros e de contratos e pagamento de concessões, esse equilíbrio entre as partes começa a desaparecer conforme o passar dos anos, indicando uma preocupação futura e necessidade de tomadas de decisões inteligentes para uma boa estratégia de *hedge* à variação macroeconômica para os anos seguintes. Mais destes resultados podem ser analisados nos apêndices deste trabalho.

### 5.3.2 Fluxo de caixa da empresa

Já para a parte de fluxo de caixa da empresa, a lógica de equilíbrio e gerenciamento analisada e estabelecida na subseção anterior se mantém, onde dentre, os quatro tipos de fluxos analisados, pode-se verificar uma variação considerável entre eles, mas ao analisar esses impactos consolidados por indicador, é possível ver que existe uma boa ponderação no equilíbrio desses impactos gerados.

Contudo, como o fluxo é diretamente ligado à geração e queima de caixa da empresa, a partir do modelo, é importante analisar e verificar em quais fluxos terão um impacto mais positivo ou negativo para desta forma, tomar decisões de forma estratégica para construção de novos projetos, captação de novas dívidas, exposição do portfólio de energia, entre outras.

Em relação aos resultados de médio e longo prazos, o fluxo de caixa contempla as mesmas lógicas e explicações abordadas em relação ao resultado e lucro da empresa deste estudo de caso.

Dessa maneira, é possível observar a importância da construção e utilização do modelo desenvolvido ao longo deste trabalho para, conforme o passar do tempo e alterações em cenários bases, a empresa simular novas visões e, assim, verificar a qual indicador estão mais expostos. Dessa forma, é possibilitado verificar qual área está tendo um impacto muito negativo ou positivo, como está a condição de equilíbrio no curto, médio e longo prazos, o impacto na geração de caixa futura, entre vários outros aspectos importantes para o posicionamento financeiro da empresa de acordo com a situação macroeconômica do país.

## 6 CONCLUSÃO

Com o presente estudo foi possível desenvolver conhecimentos em modelagem e análise de impactos financeiros, entender conceitos e impactos decorrentes da variação dos indicadores macroeconômicos e relacionar esses aspectos com o setor de energia elétrica brasileiro. O objetivo principal de compreender como as mudanças nos indicadores macroeconômicos afetam os aspectos financeiros da empresa, buscando identificar possíveis oportunidades e desafios que podem surgir nesse cenário, foi cumprido ao longo da escrita e análise deste trabalho.

Os resultados obtidos revelaram que as variações nos indicadores macroeconômicos têm impactos significativos nos resultados financeiros da empresa de energia elétrica do estudo de caso em questão e que o gerenciamento dessa exposição é crucial para a saúde financeira da mesma. Ademais, foi possível verificar qual o tipo de impacto em cada uma das áreas modeladas ao longo do trabalho e garantir a conclusão de um modelo que possa mensurar de forma quantitativa esses impactos.

Além disso, foi observado que a empresa está preparada para lidar com as flutuações nos indicadores macroeconômicos no curto prazo, por meio de estratégias de *hedge* e gestão de risco adotadas em seu portfólios

Com base nos resultados obtidos, é evidente a importância de monitorar constantemente os indicadores macroeconômicos e sua influência nos resultados financeiros de uma empresa de energia elétrica. Visto que o cenário base a ser analisado muda constantemente ao longo do tempo, torna-se necessário o acompanhamento e a análise de acordo com as novas premissas estabelecidas. Essa análise contínua permite que a empresa identifique tendências, antecipe possíveis cenários futuros e adote estratégias adequadas para maximizar sua rentabilidade e sustentabilidade financeira futura.

Ademais, ao longo do desenvolvimento do trabalho, alguns pontos de possíveis melhorias e sugestões para futuros trabalhos foram identificados. Entre as possíveis melhorias, pode-se citar algumas, como melhorar as segregações e visualizações de resultados ano após ano. Conforme os anos mudam, as condições também mudam e, a partir disso, não ficou evidente o mapeamento de quais mudanças ocorreram para as exposições aos indicadores terem um impacto diferente. Além disso, seria interessante a possibilidade de gerar vários cenários e compará-los de forma mais fácil. O modelo ficou muito manual para gerar diversos cenários e estabelecer comparações entre eles com o auxílio de gráficos e tabelas. Uma solução seria a implementação de alguma linguagem de programação para obter esse maior poder computacional.

Além disso, outra sugestão para trabalhos futuros é a implementação de estudos de correlações macroeconômicas, para obter cenários que mais representativos à realidade.

Já para sugestões de trabalhos futuros, análises dos impactos das variações dos indicadores macroeconômicos nas regras de negócios de uma empresa no setor de geração de energia elétrica brasileiro, e quantificação desses impactos. Em cenários de alta inflação e taxa de juros, qual o comportamento dos preços futuros de energia, qual o impacto disso no portfólio da empresa, como os estudos de oferta e demanda se comportam nesses cenários macroeconômicos, entre outros fatores, poderiam ser abordados e analisados para agregar mais na análise deste trabalho.

Portanto, conclui-se que a modelagem e análise dos impactos financeiros pela variação dos indicadores macroeconômicos é uma ferramenta valiosa para auxiliar a tomada de decisões em uma empresa de energia elétrica. Ademais, o presente modelo e estudo pode ser aplicado também em outras áreas e diferentes tipos de negócios, sendo necessários algumas adaptações de acordo com o mercado em questão. O entendimento dos efeitos dessas variações permite à empresa se adaptar e se posicionar de maneira mais eficiente no mercado, garantindo a continuidade de suas operações, competitividade no mercado e o crescimento sustentável no ambiente macroeconômico em que está inserida.

# Referências

MACHADO, Pedro Gomes; GARCIA, Carlos Eduardo Sanches; MOURA, Luiz Fernando Rangel. Comercialização de energia elétrica.

In: BRAGA, Roberto; PINHEIRO, Walter; DANTAS, José; LIMA, Iran. Regulação e Mercado de Energia Elétrica. Rio de Janeiro: Interciência, 2014. p. 347-388.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica.

BRASIL. Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996. Estabelece as responsabilidades e competências dos agentes do setor elétrico e cria a Agência Nacional de Energia Elétrica. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 27 dez. 1996.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Resolução Normativa nº 732, de 25 de maio de 2016. Estabelece as condições gerais para a venda de energia elétrica, proveniente de empreendimentos de geração existentes, por meio do Sistema de Cotas de Garantia Física (CGF) e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 maio 2016.

BRASIL. Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995. Dispõe sobre a outorga e a prorrogação das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 jul. 1995.

BRIGHAM, E. F.; EHRHARDT, M. C. Financial Management: Theory and Practice. 15th ed. Cengage Learning, 2017.

HULL, J. C. Options, Futures, and Other Derivatives. 10th ed. Pearson, 2017.

PEARSON, N. D.; SAAVEDRA, A. M. Financial Modeling. The Journal of Financial Education, v. 32, n. 3/4, p. 95-110, 2006.

SHELDON, G. Financial Modeling for Managers: With Excel Applications. Prentice Hall, 2003.

BESLEY, Timothy; GHATAK, Maitreesh. The Impact of Debt Financing on Entry and Exit in a Duopoly. Journal of the European Economic Association, v. 3, n. 2-3, p. 322-335, 2005.

MYERS, Stewart C. Determinants of Corporate Borrowing. Journal of Financial Economics, v. 5, n. 2, p. 147-175, 1977.

STEIN, Jeremy C. Information Production and Capital Allocation: Decentralized versus Hierarchical Firms. Journal of Finance, v. 52, n. 1, p. 189-214, 1997.

WESTON, J. Fred; BRIGHAM, Eugene F. Essentials of Managerial Finance. 14th

ed. Cengage

CAMARGOS, Mayara Martins; DANTAS, Otavio. Correção Monetária de Contratos e Inflação: Uma Análise dos Aspectos Econômicos e Jurídicos. *Revista de Administração FACES Journal*, v. 18, n. 1, p. 22-40, 2019.

SANT'ANNA, Victor; PEREIRA, Alexsandro Broedel Lopes. Correção Monetária de Contratos de Empréstimo: Eficácia e Limites. *Revista de Direito Bancário e do Mercado de Capitais*, v. 75, p. 127-162, 2018.

VERAS, Lucas Ribeiro; ALMEIDA, Vinícius de. Avaliação de Modelos de Correção Monetária em Contratos Financeiros. *Revista Brasileira de Economia*, v. 70, n. 2, p. 197-216, 2016.

GROPPELLI, A. A.; NIKBAKHT, Ehsan. *Fundamentals of Financial Management*. 3rd ed. South-Western Cengage Learning, 2012.

GUTIÉRREZ, Marco; CROVADOR, Cassiano Ricardo Rech; WERNKE, Rodney. Relação entre o Resultado e o Fluxo de Caixa em Empresas Brasileiras de Capital Aberto. *Revista de Contabilidade e Finanças - USP*, v. 28, n. 74, p. 136-149, 2017.

IUDÍCIBUS, Sérgio de et al. *Manual de Contabilidade Societária: Aplicável a Todas as Sociedades de Acordo com as Normas Internacionais e do CPC*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

BLANCHARD, Olivier. *Macroeconomia*. 7. ed. Pearson, 2017. CARVALHO, Fabrício et al. *Macroeconomia Brasileira: Teorias e Métodos*. Elsevier, 2019.

MANKIW, N. Gregory. *Macroeconomia*. 8. ed. Cengage Learning, 2018. ERDMANN, R. H.; VIEIRA, L. M. *Transmissão de Energia Elétrica: Linhas, Cabos e Sistemas de Distribuição*. 2. ed. Interciência, 2018.

GOMES, L. F. A. M. et al. *Setor Elétrico Brasileiro: Uma Abordagem Econômica*. Elsevier, 2019.

MACHADO, L. T. D. et al. *Energia Elétrica: Geração, Transmissão e Distribuição*. 3. ed. Érica, 2019.

BLANCHARD, O. J.; JOHNSON, D. R. *Macroeconomia*. 6ª ed. Pearson, 2013. FUNDO MONETÁRIO INTERNACIONAL (FMI). *Perspectivas da Economia Mundial: Recuperação Desigual em meio a Incertezas Persistentes*

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Sistema Nacional de Índices de Preços ao Consumidor*.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). *Economic Outlook for Southeast Asia, China, and India 2022: Towards a Sustainable and Resilient Recovery*.

SILVA, A. B.; PEREIRA, P. J. Indicadores Macroeconômicos: Teoria e Prática. Editora Atlas, 2017.

FUNDACAO GETULIO VARGAS (FGV). Índice Geral de Preços do Mercado (IGP-M).

ROMER, D. Advanced Macroeconomics. 5ª ed. McGraw-Hill Education, 2019.

Yin, R. K. (2018). Case Study Research and Applications: Design and Methods. Sage Publications.

Gillham, B. (2008). Case Study Research Methods. Continuum International Publishing Group.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). (2023). Boletim Focus R20230203. Brasília.

Banco Itaú. (2023). Relatório de Economia Bancária Projecoos\_de\_Longo\_Prazo\_-Itau\_BRASIL\_jun23. São Paulo.



# Apêndices



# APÊNDICE A – Resultados Cenário 1

A seguir, é possível visualizar os resultados de lucro por indicadores, por modelagens/áreas, fluxo de caixa por indicadores e por modelagens/áreas, gerados pelo cenário 1 de 2023 à 2027.

Figura 53 – Variações por indicadores do cenário 1 no lucro anual em 2023

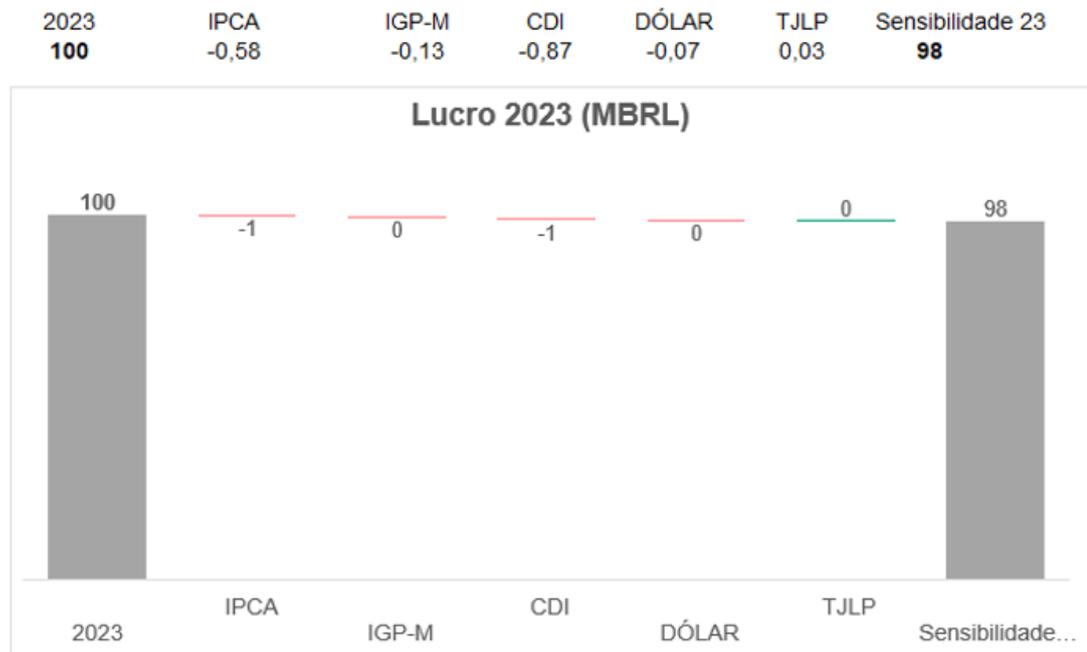


Figura 54 – Variações por indicadores do cenário 1 no lucro anual em 2024

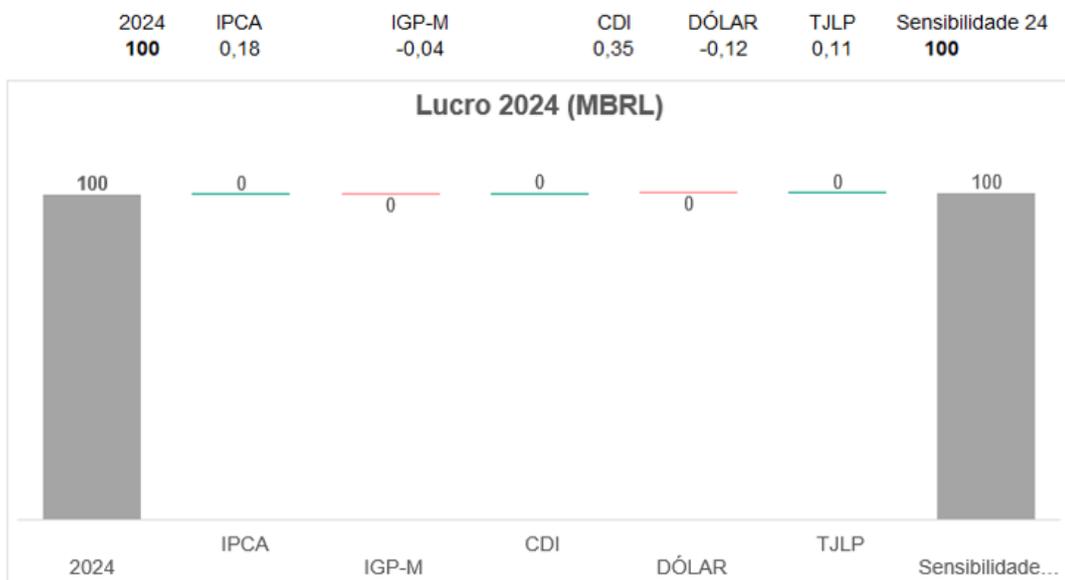


Figura 55 – Variações por indicadores do cenário 1 no lucro anual em 2025

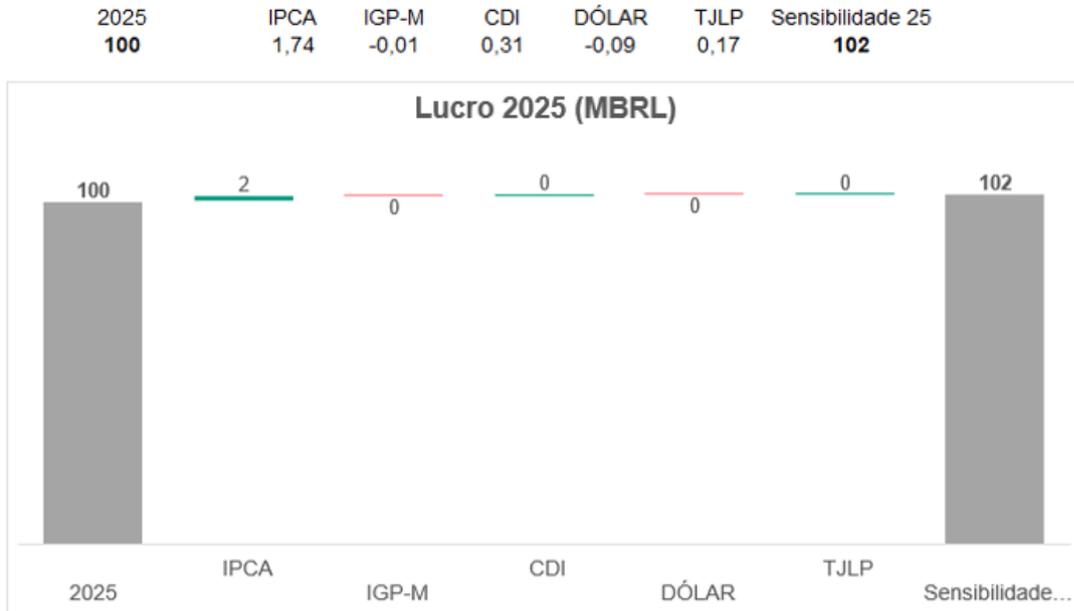


Figura 56 – Variações por indicadores do cenário 1 no lucro anual em 2026

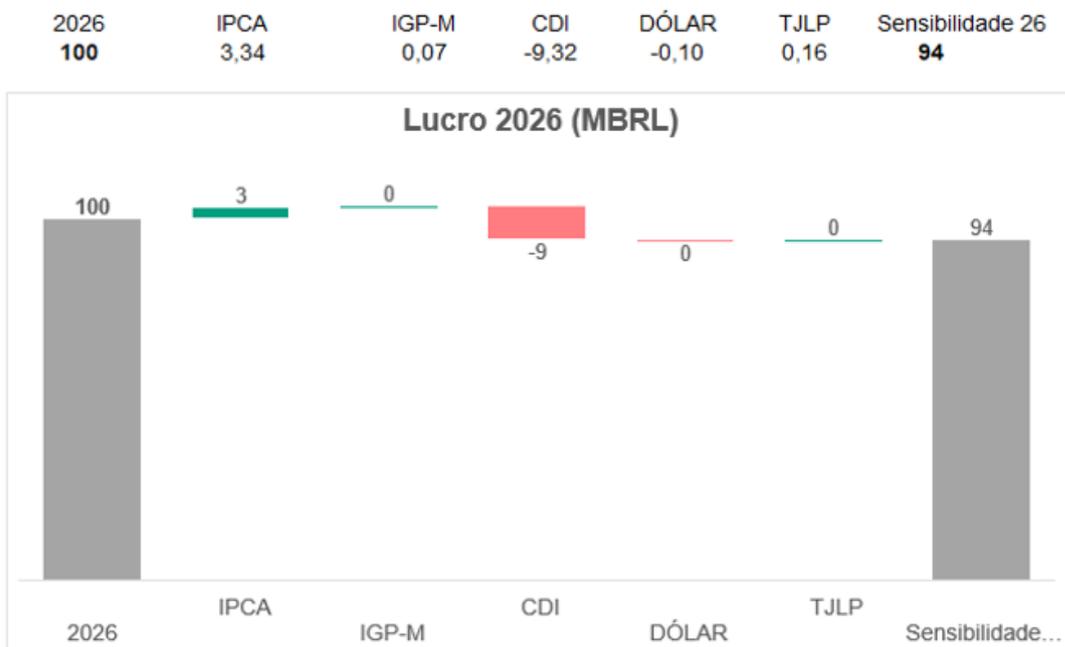


Figura 57 – Variações por indicadores do cenário 1 no lucro anual em 2027

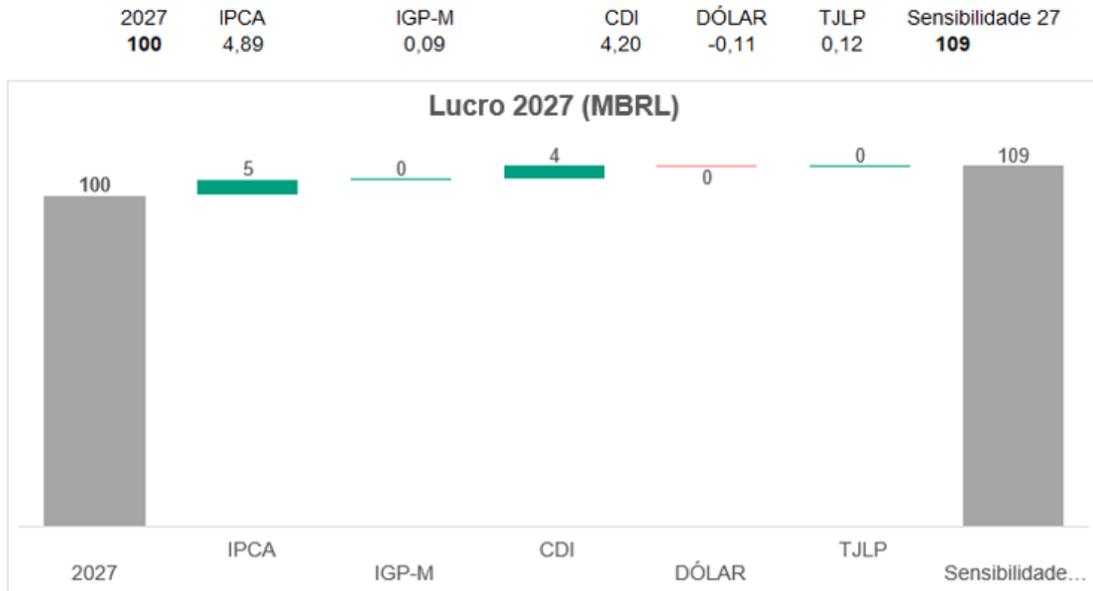


Figura 58 – Variações por modelagens do cenário 1 no lucro anual em 2023



Figura 59 – Variações por modelagens do cenário 1 no lucro anual em 2024

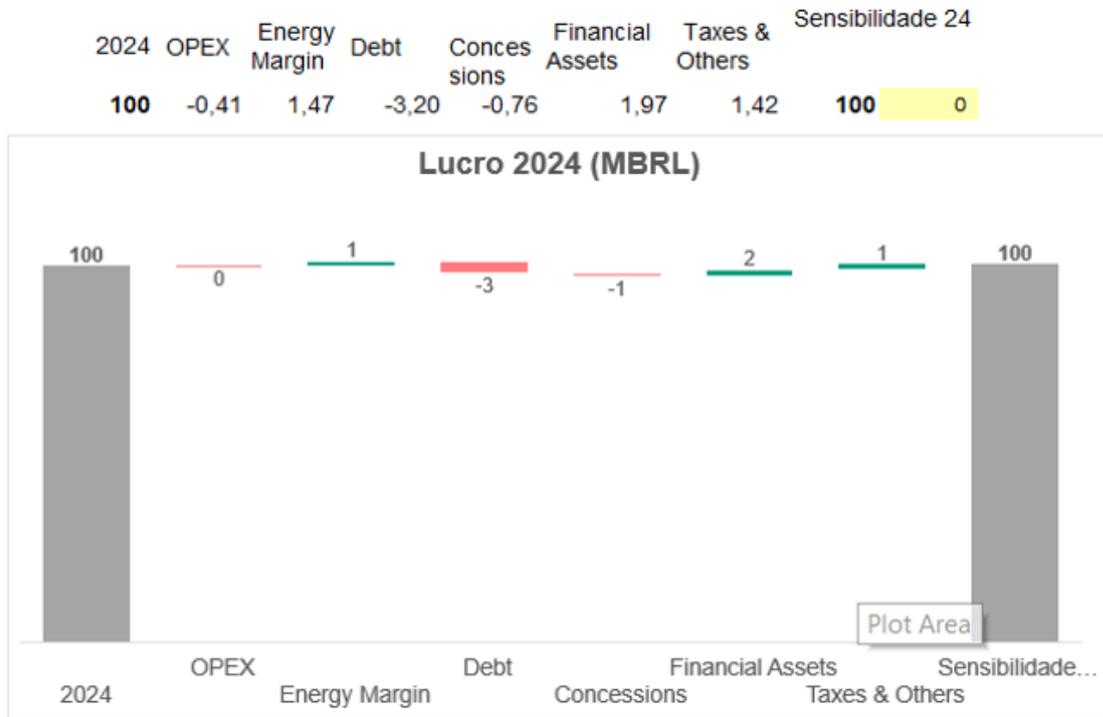


Figura 60 – Variações por modelagens do cenário 1 no lucro anual em 2025

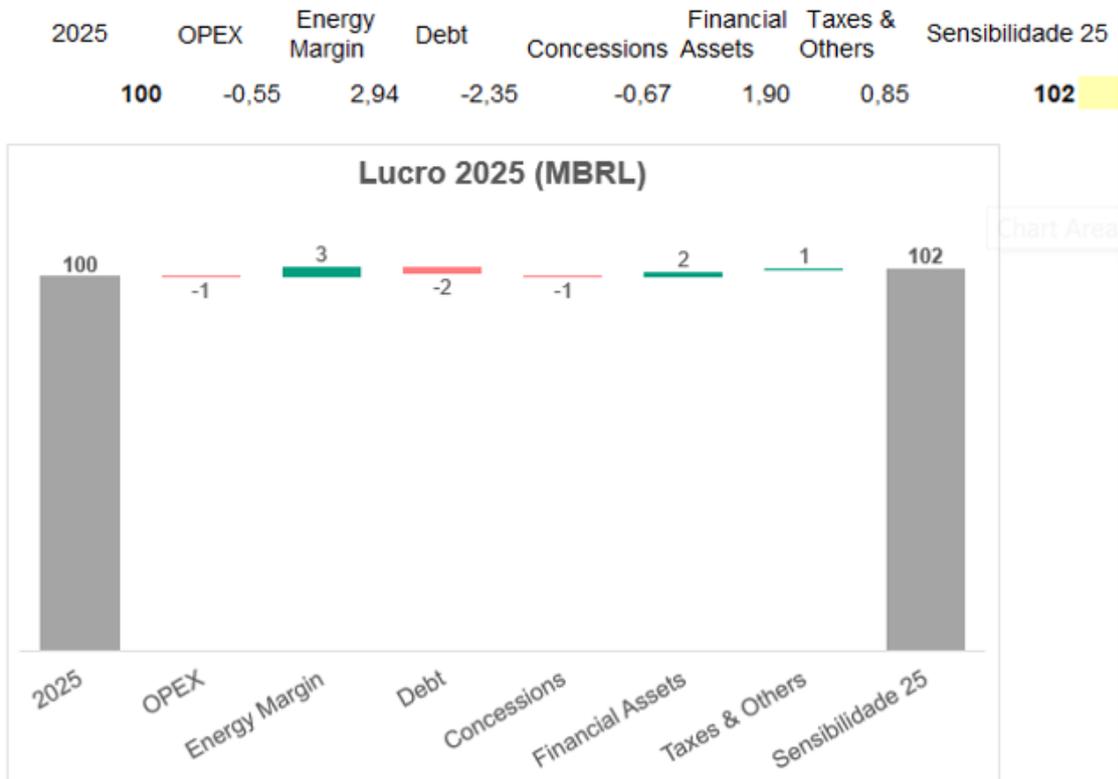


Figura 61 – Variações por modelagens do cenário 1 no lucro anual em 2026



Figura 62 – Variações por modelagens do cenário 1 no lucro anual em 2027



Figura 63 – Variações por indicadores do cenário 1 no fluxo de caixa em 2023



Figura 64 – Variações por indicadores do cenário 1 no fluxo de caixa em 2024

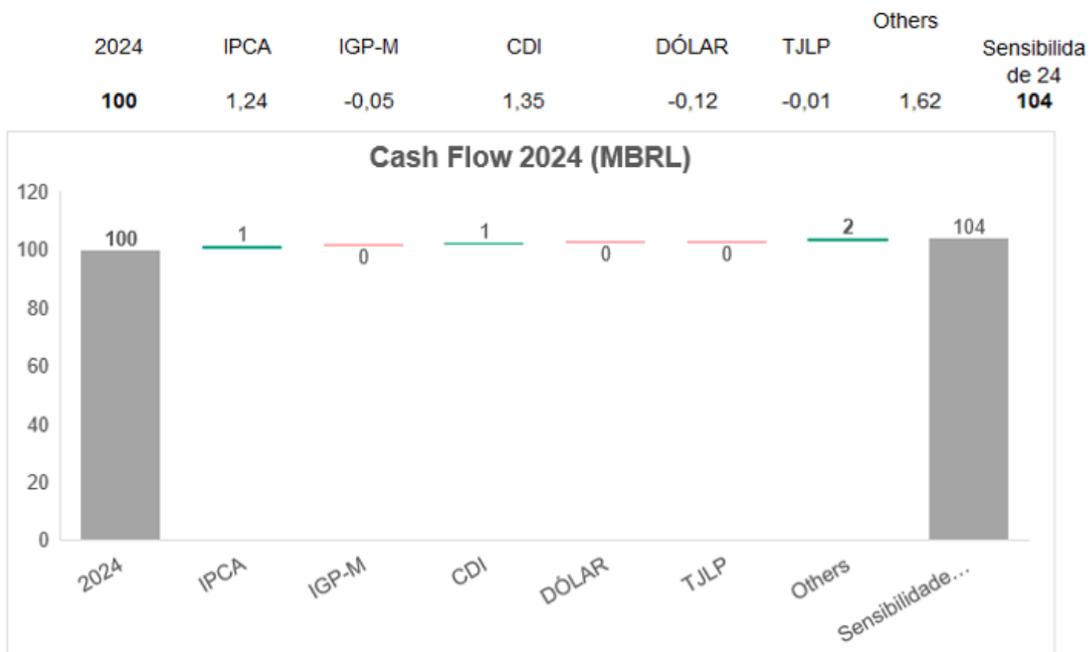


Figura 65 – Variações por indicadores do cenário 1 no fluxo de caixa em 2025

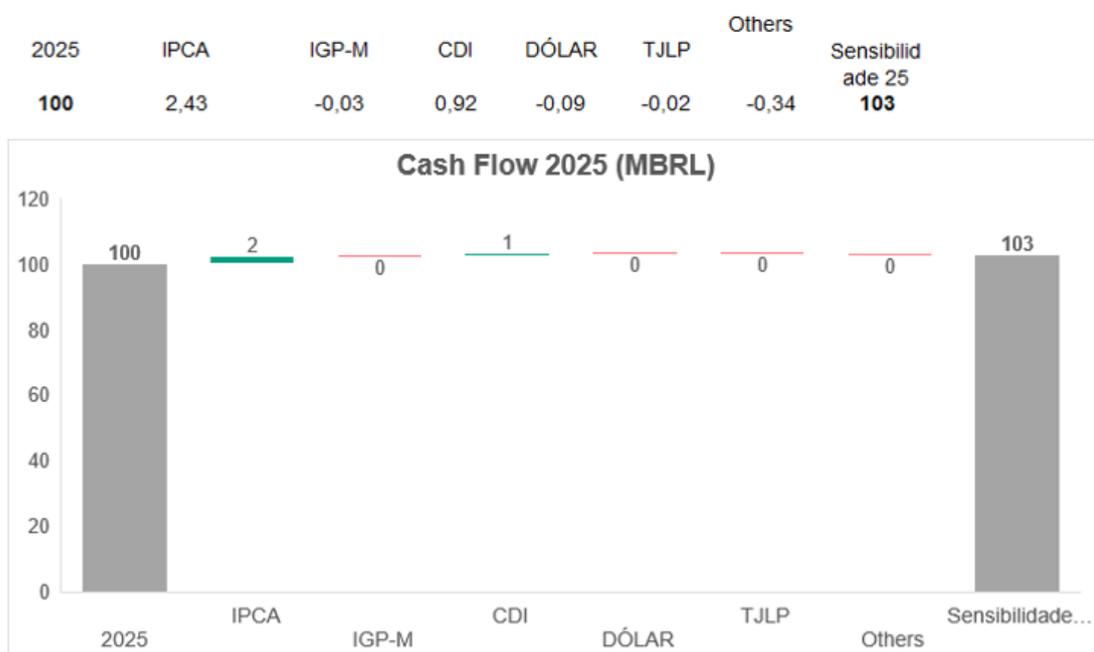


Figura 66 – Variações por indicadores do cenário 1 no fluxo de caixa em 2026

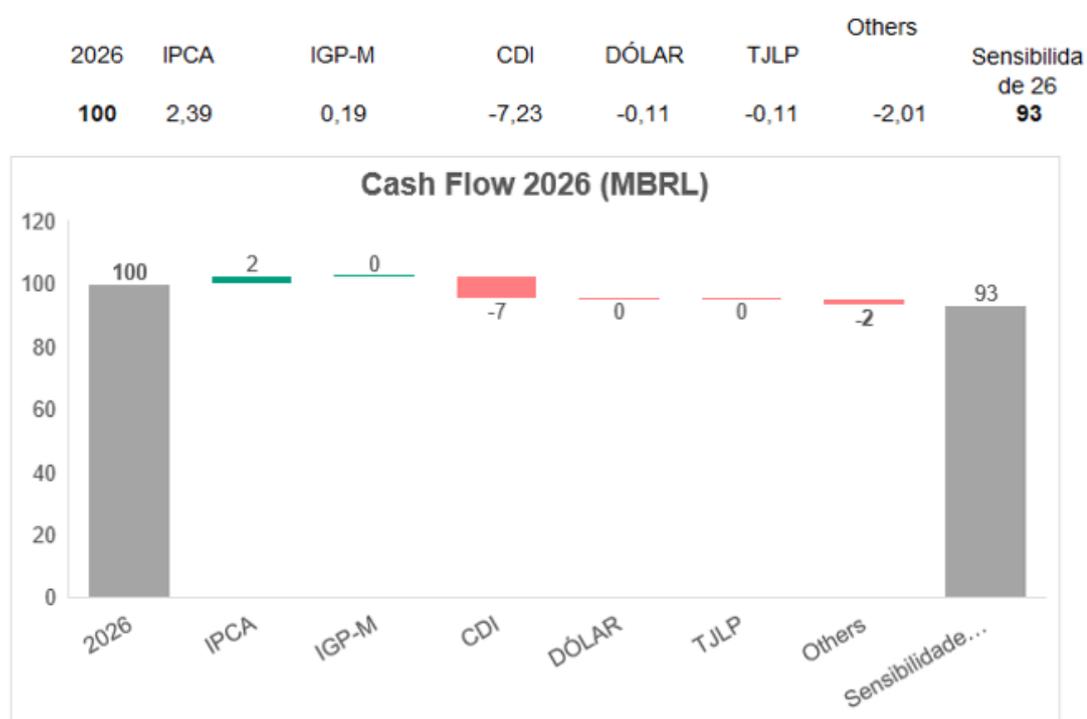


Figura 67 – Variações por indicadores do cenário 1 no fluxo de caixa em 2027

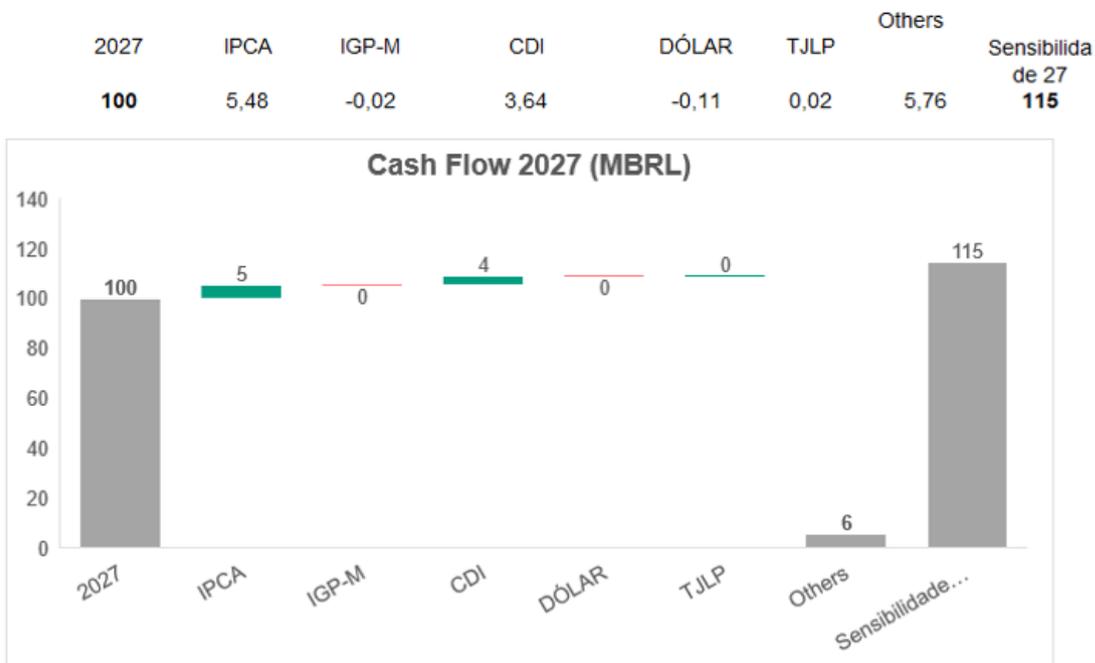


Figura 68 – Variações por modelagens do cenário 1 no fluxo de caixa em 2023



Figura 69 – Variações por modelagens do cenário 1 no fluxo de caixa em 2024

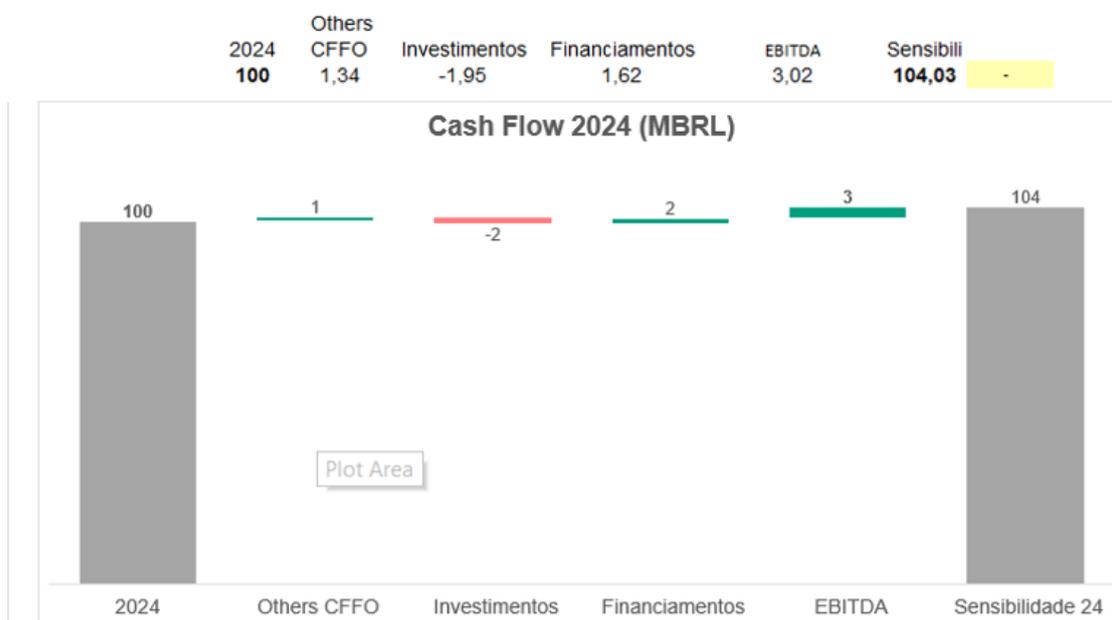


Figura 70 – Variações por modelagens do cenário 1 no fluxo de caixa em 2025

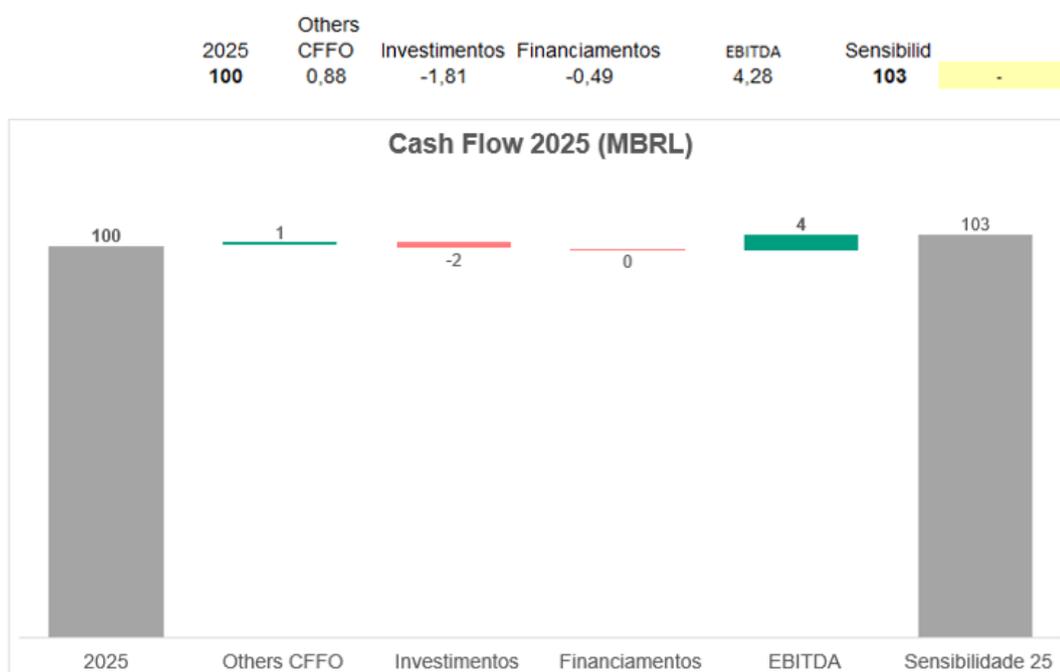


Figura 71 – Variações por modelagens do cenário 1 no fluxo de caixa em 2026

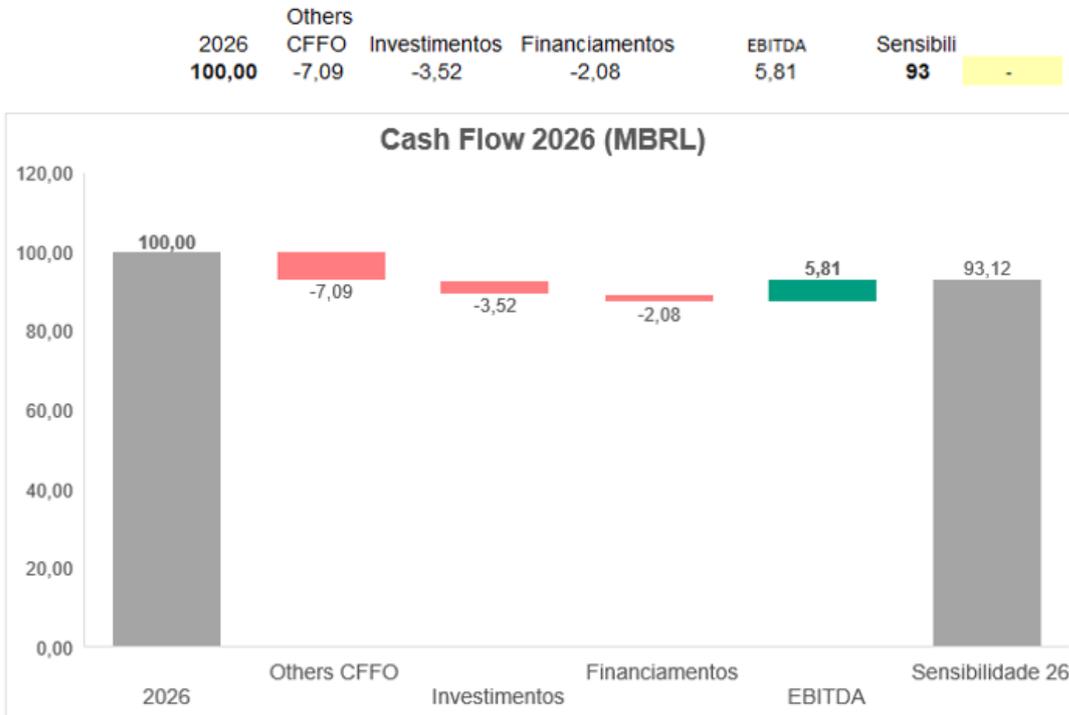
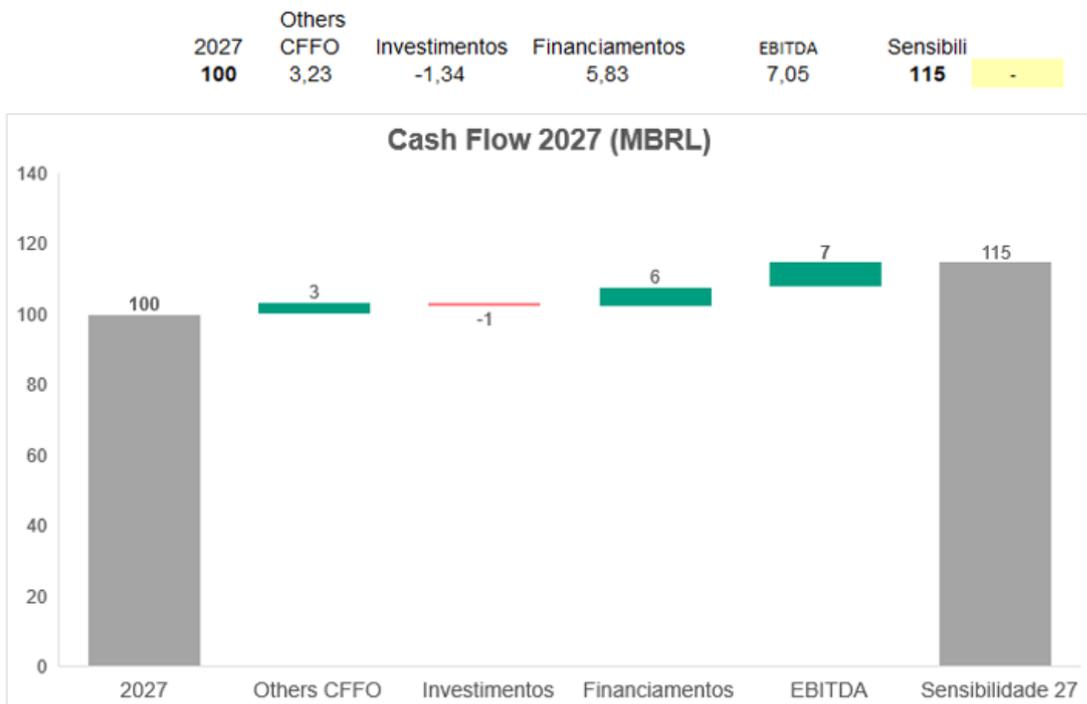


Figura 72 – Variações por modelagens do cenário 1 no fluxo de caixa em 2027



## APÊNDICE B – Resultados Cenário 2

A seguir, é possível visualizar de lucro por indicadores, por modelagens/áreas, fluxo de caixa por indicadores e por modelagens/áreas, gerados pelo cenário 2 de 2023 à 2027.

Figura 73 – Variações por indicadores do cenário 2 no lucro anual em 2023

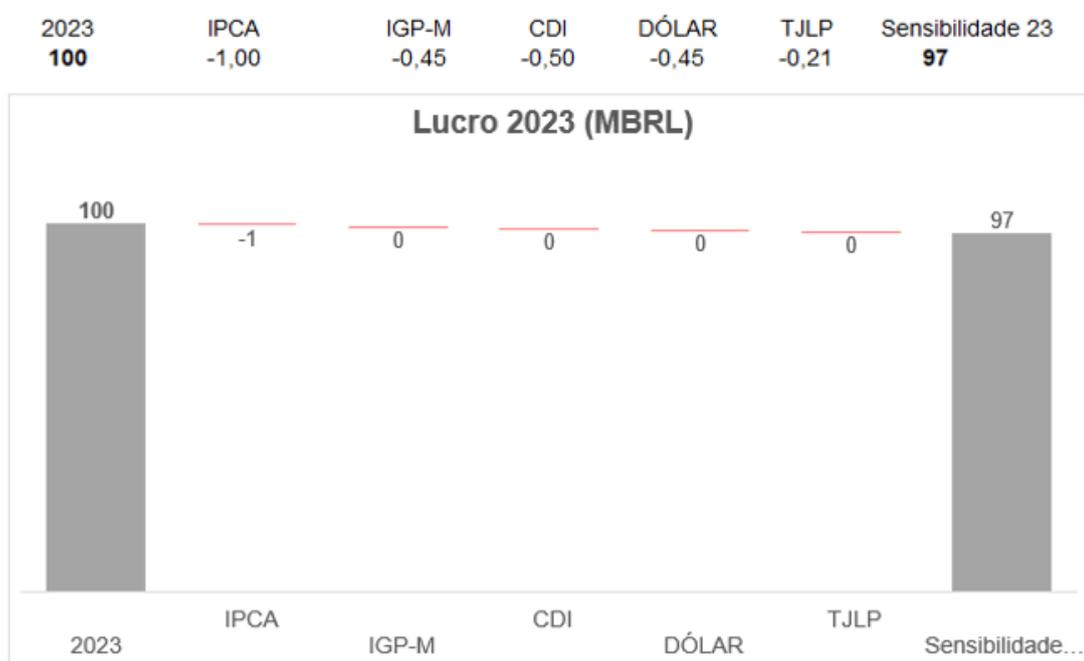


Figura 74 – Variações por indicadores do cenário 2 no lucro anual em 2024

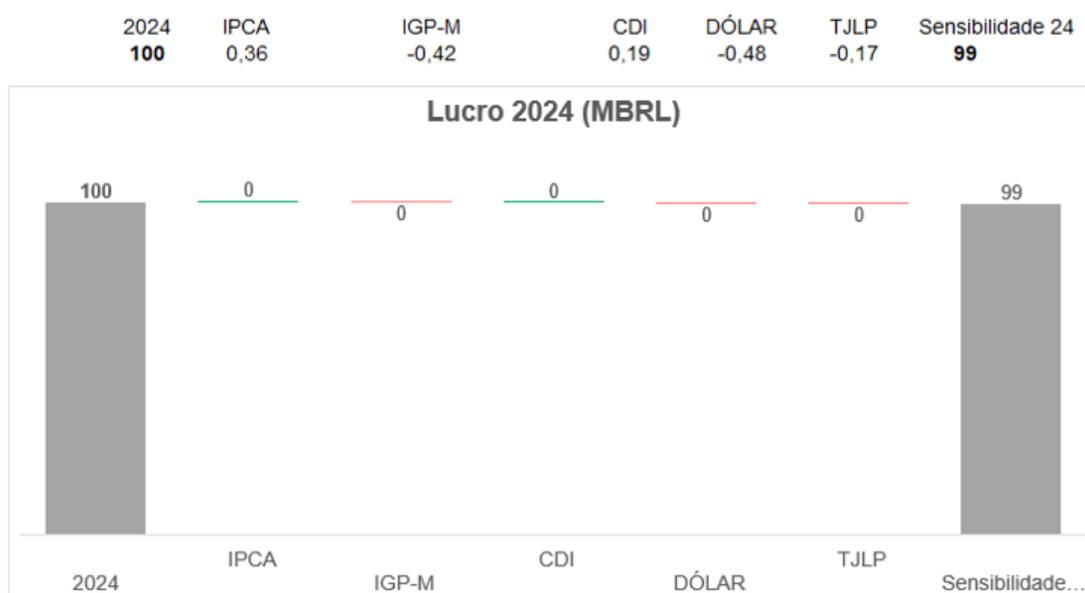


Figura 75 – Variações por indicadores do cenário 2 no lucro anual em 2025

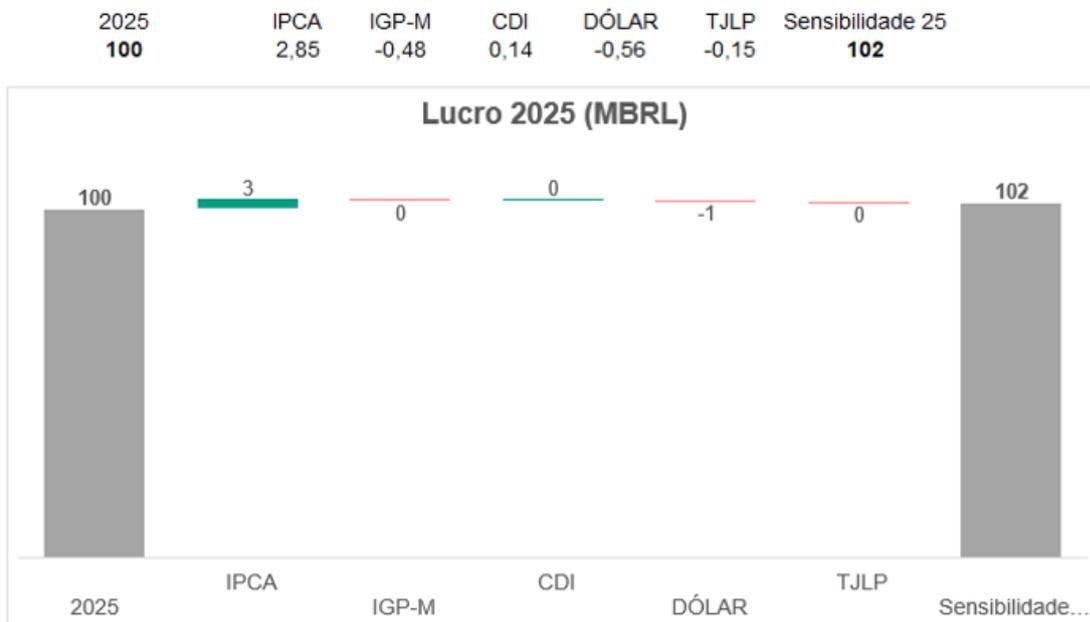


Figura 76 – Variações por indicadores do cenário 2 no lucro anual em 2026

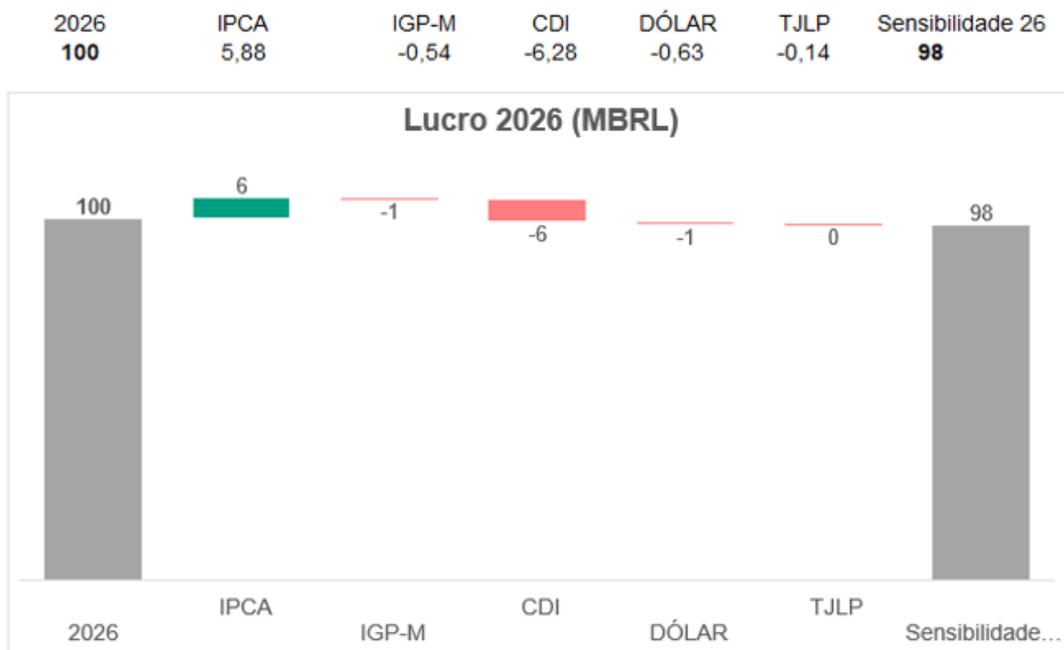


Figura 77 – Variações por indicadores do cenário 2 no lucro anual em 2027

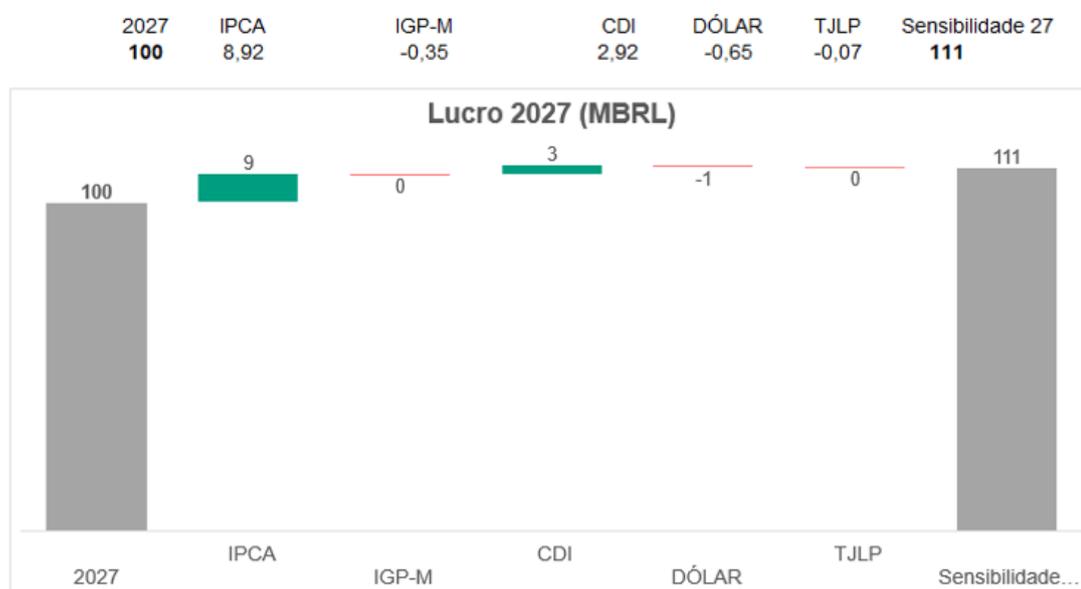


Figura 78 – Variações por modelagens do cenário 2 no lucro anual em 2023



Figura 79 – Variações por modelagens do cenário 2 no lucro anual em 2024

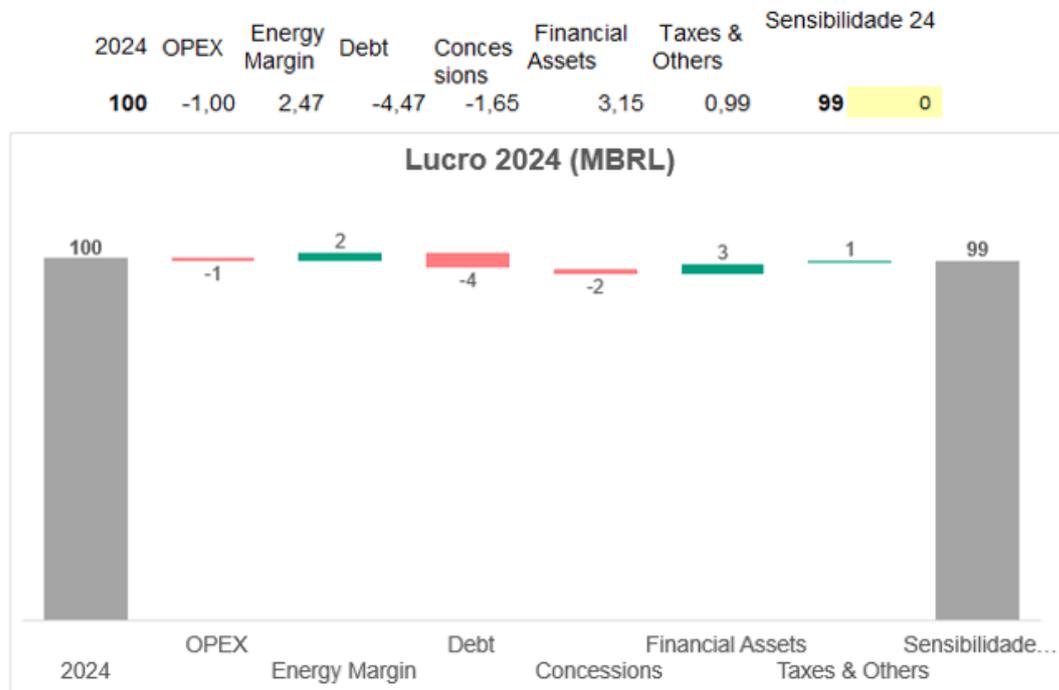


Figura 80 – Variações por modelagens do cenário 2 no lucro anual em 2025

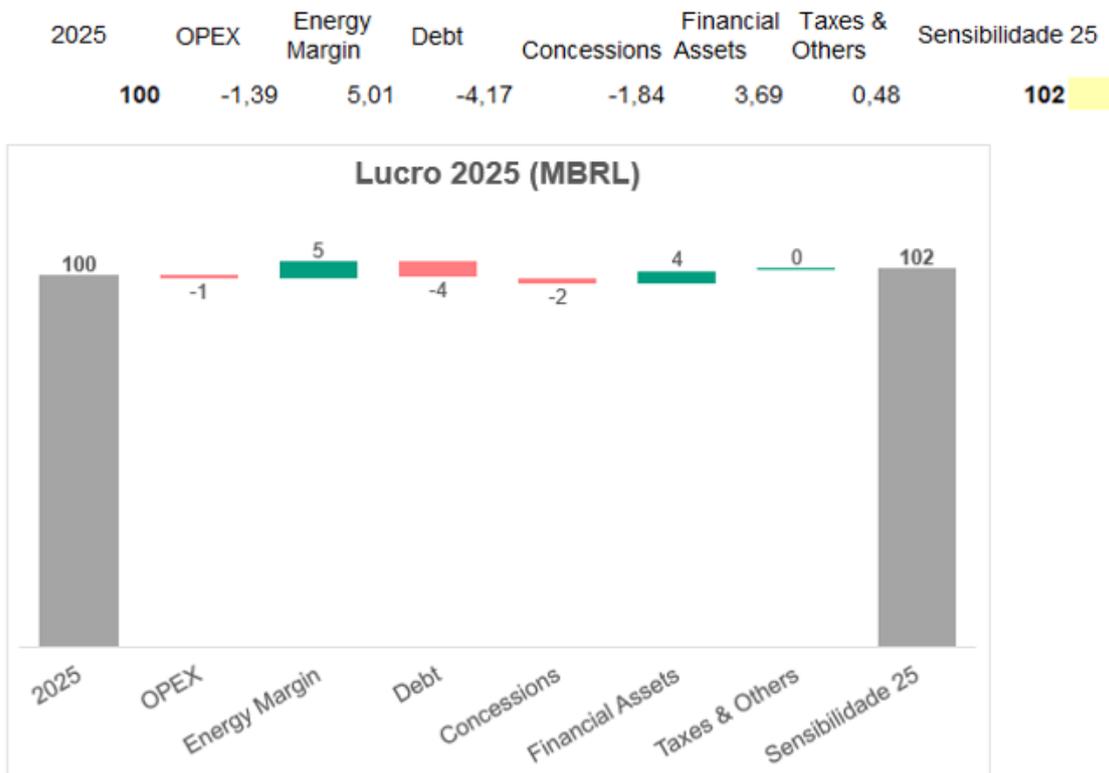


Figura 81 – Variações por modelagens do cenário 2 no lucro anual em 2026

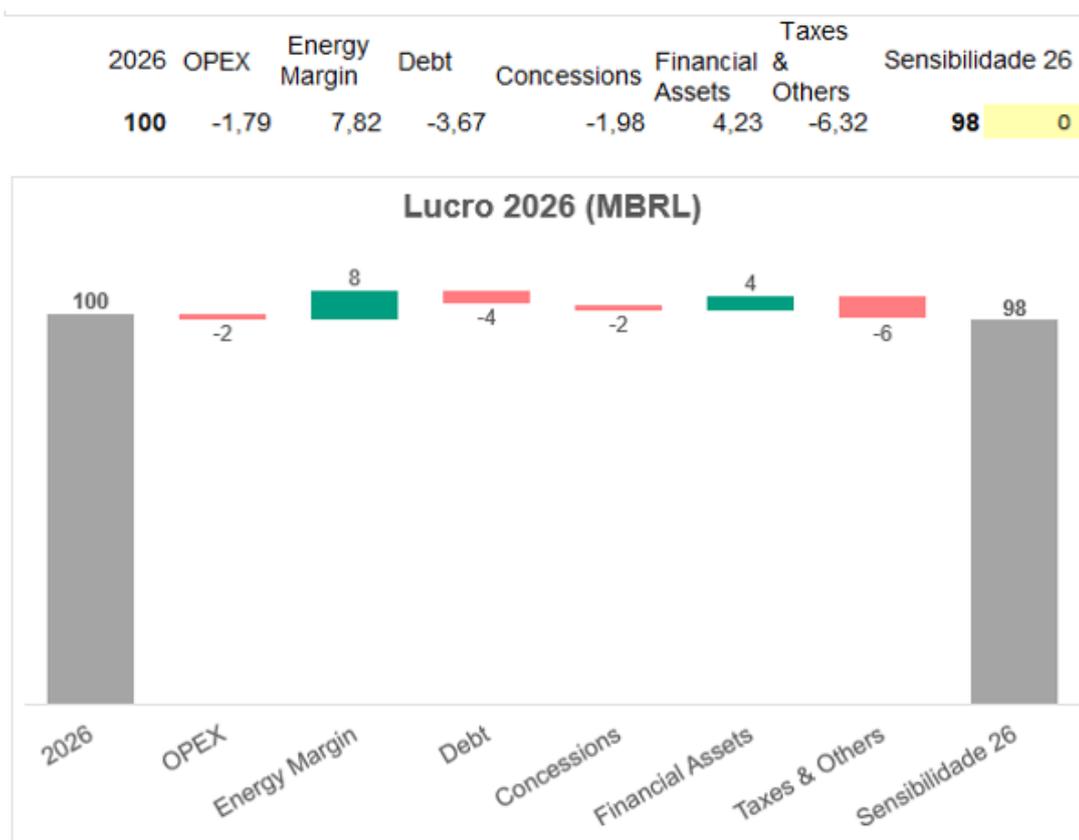


Figura 82 – Variações por modelagens do cenário 2 no lucro anual em 2027



Figura 83 – Variações por indicadores do cenário 2 no fluxo de caixa em 2023



Figura 84 – Variações por indicadores do cenário 2 no fluxo de caixa em 2024

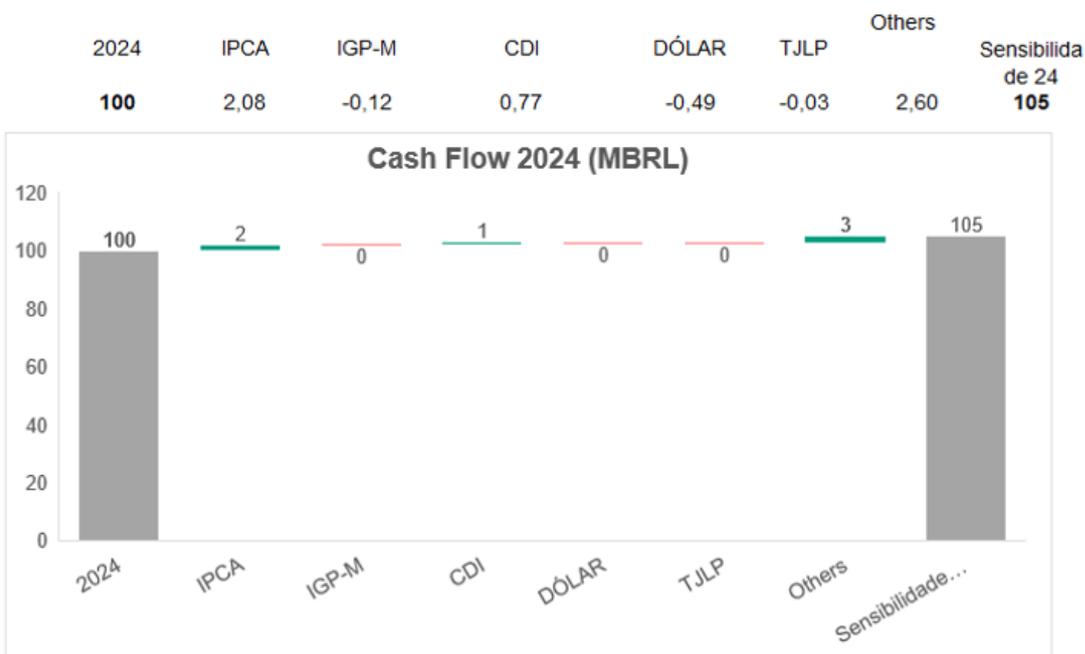


Figura 85 – Variações por indicadores do cenário 2 no fluxo de caixa em 2025

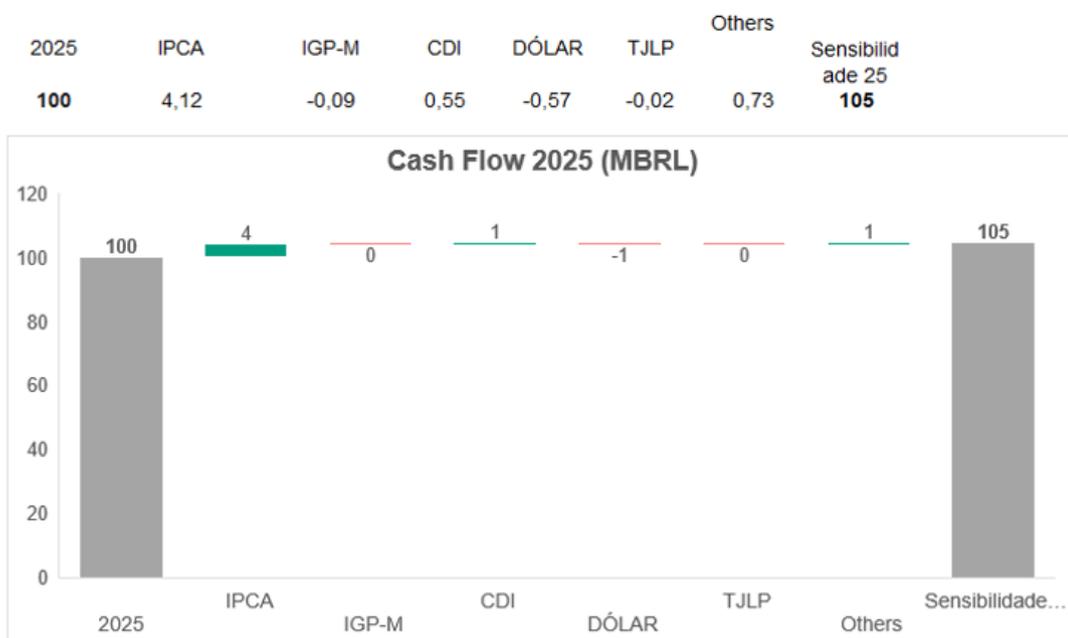


Figura 86 – Variações por indicadores do cenário 2 no fluxo de caixa em 2026

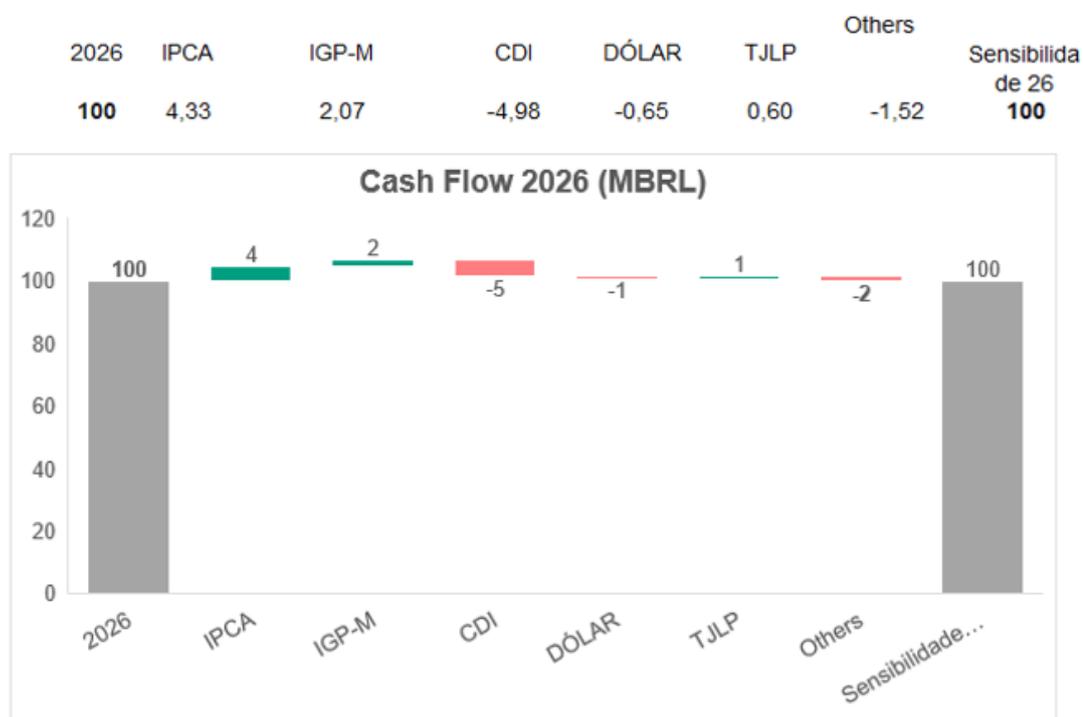


Figura 87 – Variações por indicadores do cenário 2 no fluxo de caixa em 2027

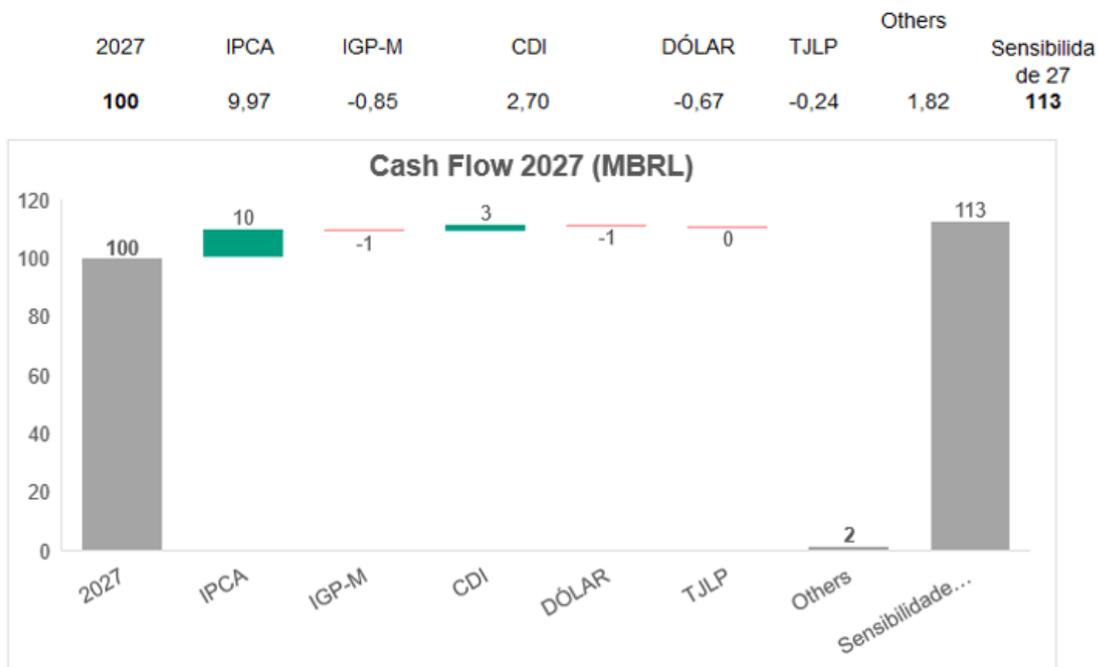


Figura 88 – Variações por modelagens do cenário 2 no fluxo de caixa em 2023



Figura 89 – Variações por modelagens do cenário 2 no fluxo de caixa em 2024

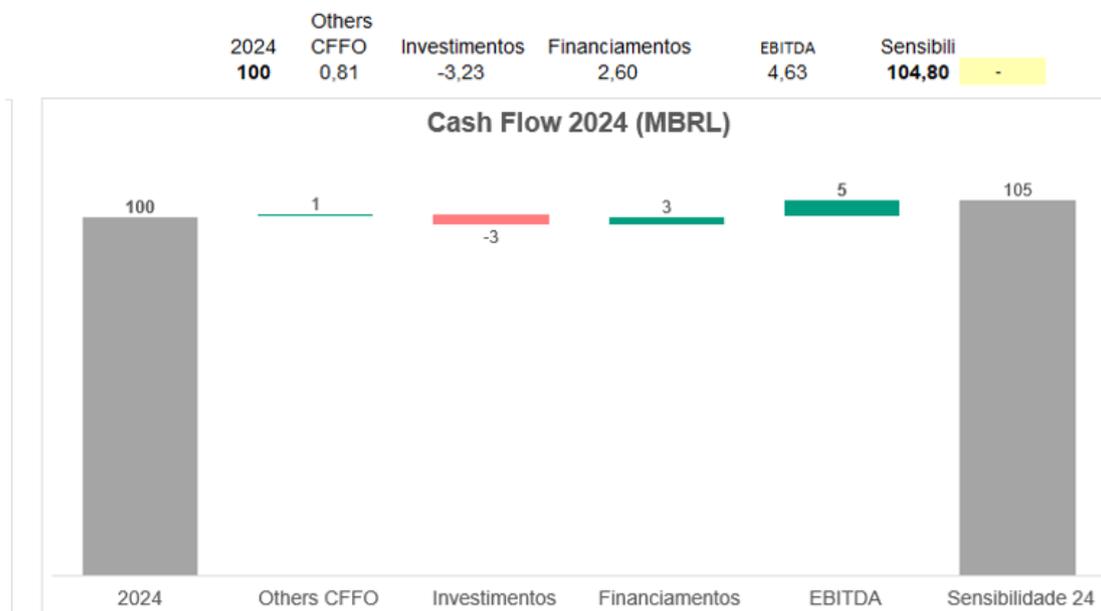


Figura 90 – Variações por modelagens do cenário 2 no fluxo de caixa em 2025



Figura 91 – Variações por modelagens do cenário 2 no fluxo de caixa em 2026

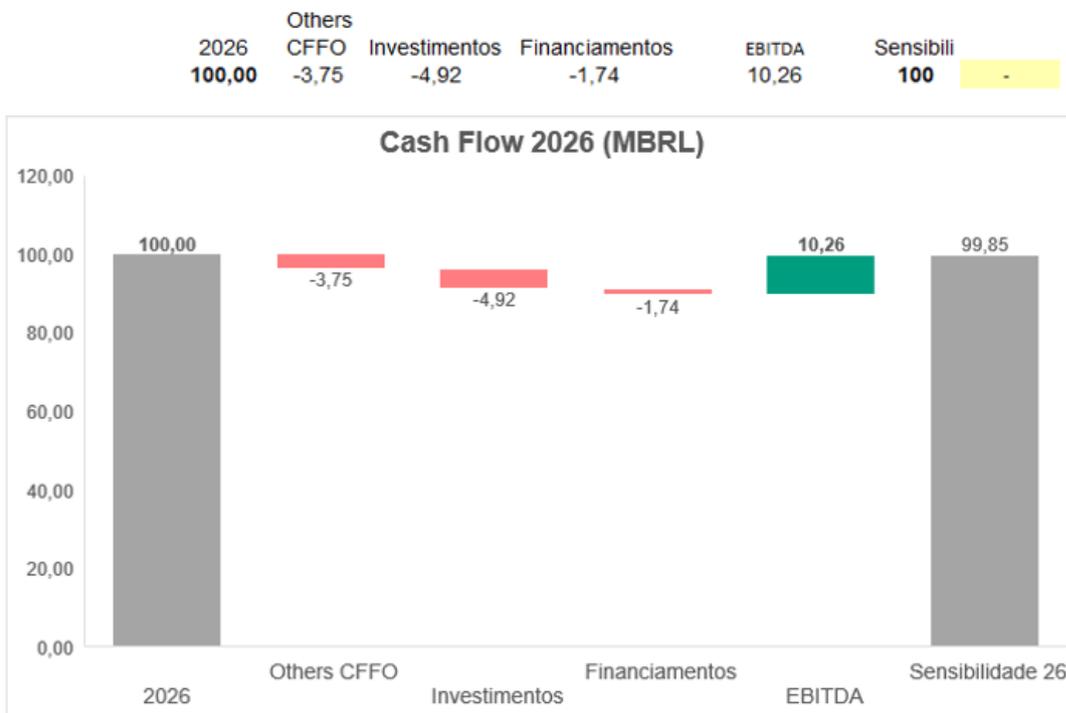
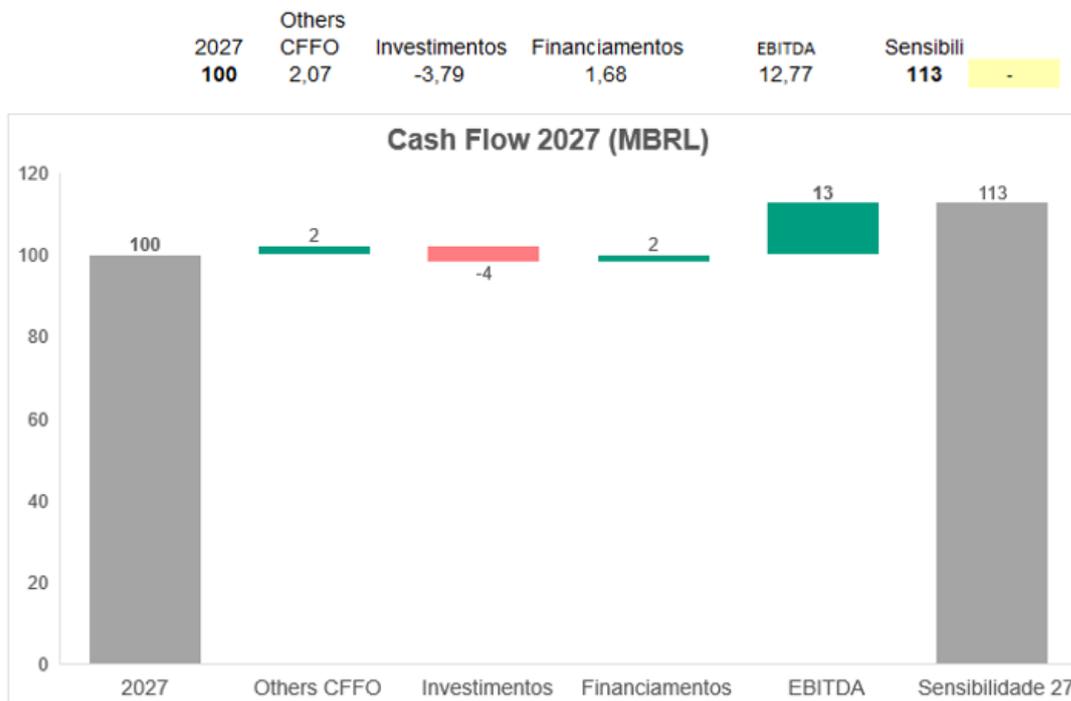


Figura 92 – Variações por modelagens do cenário 2 no fluxo de caixa em 2027



## APÊNDICE C – Resultados Cenário 3

A seguir, é possível visualizar os resultados de lucro por indicadores, por modelagens/áreas, fluxo de caixa por indicadores e por modelagens/áreas, gerados pelo cenário 3 de 2023 à 2027.

Figura 93 – Variações por indicadores do cenário 3 no lucro anual em 2023

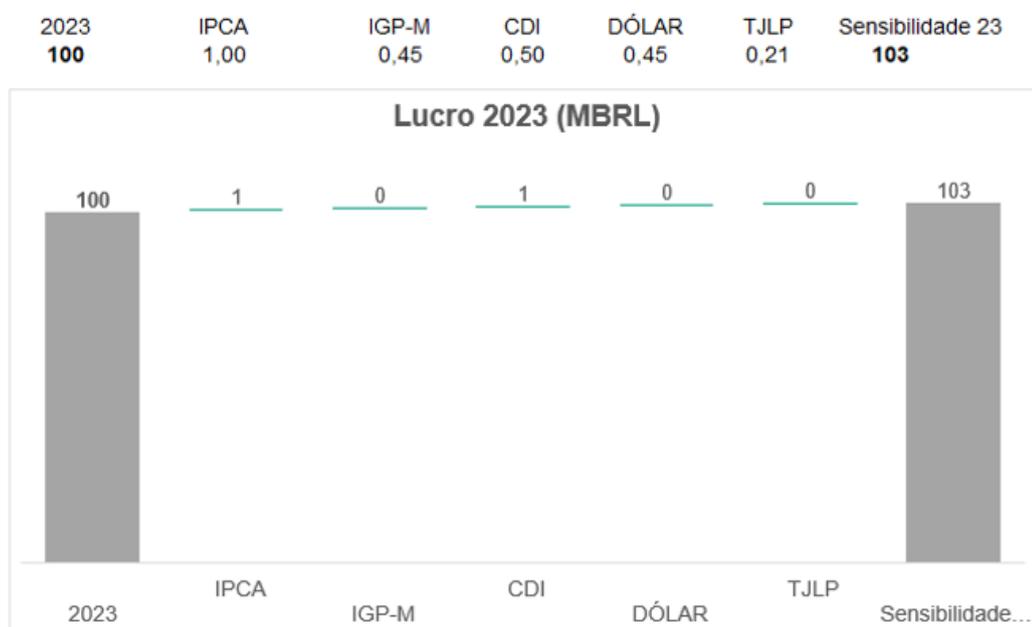


Figura 94 – Variações por indicadores do cenário 3 no lucro anual em 2024

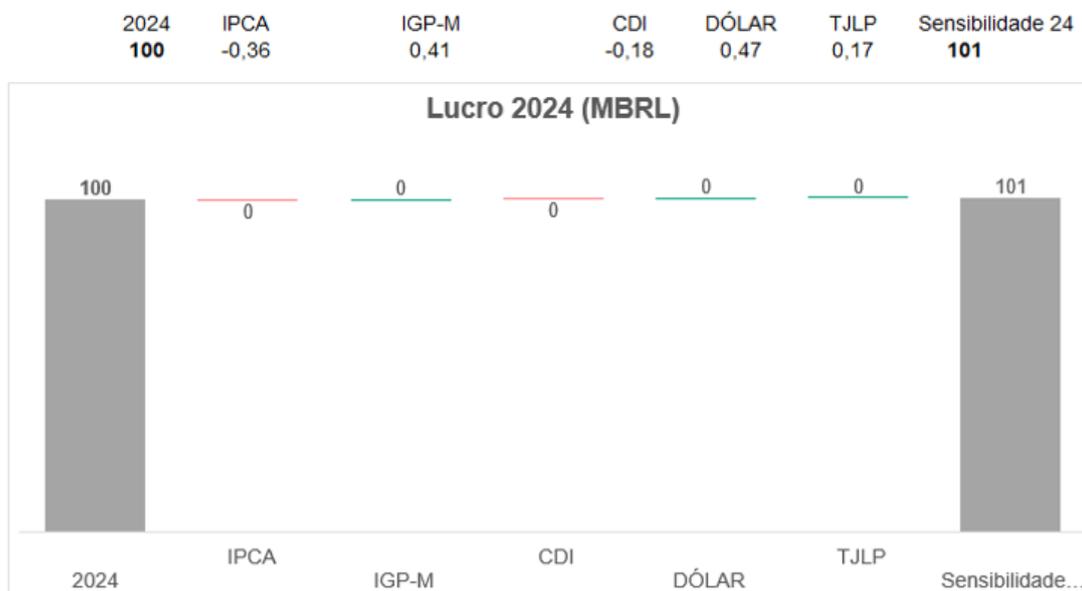


Figura 95 – Variações por indicadores do cenário 3 no lucro anual em 2025

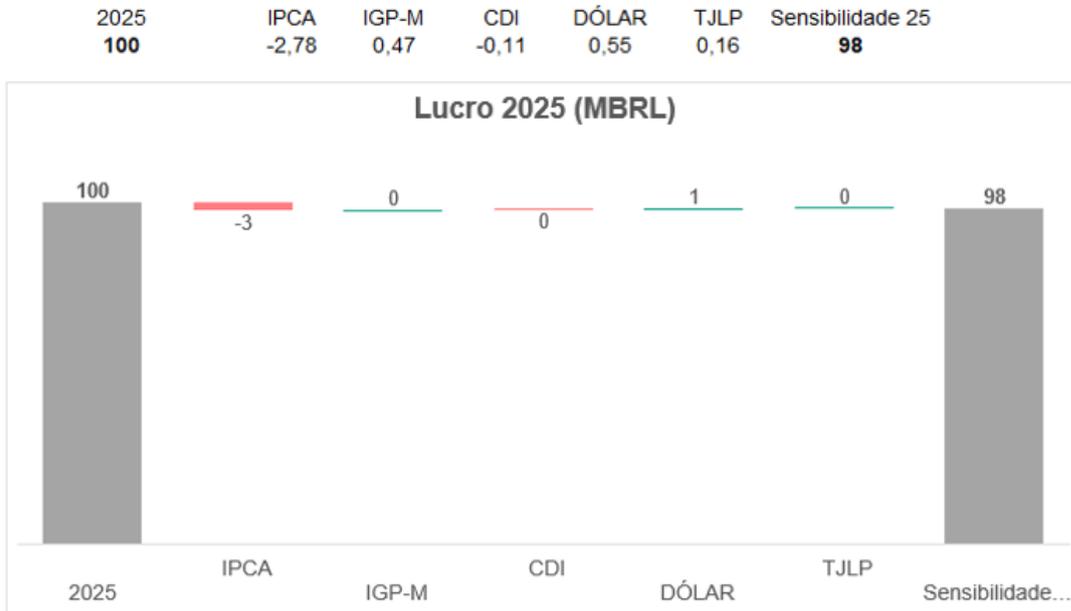


Figura 96 – Variações por indicadores do cenário 3 no lucro anual em 2026



Figura 97 – Variações por indicadores do cenário 3 no lucro anual em 2027



Figura 98 – Variações por modelagens do cenário 3 no lucro anual em 2023



Figura 99 – Variações por modelagens do cenário 3 no lucro anual em 2024



Figura 100 – Variações por modelagens do cenário 3 no lucro anual em 2025

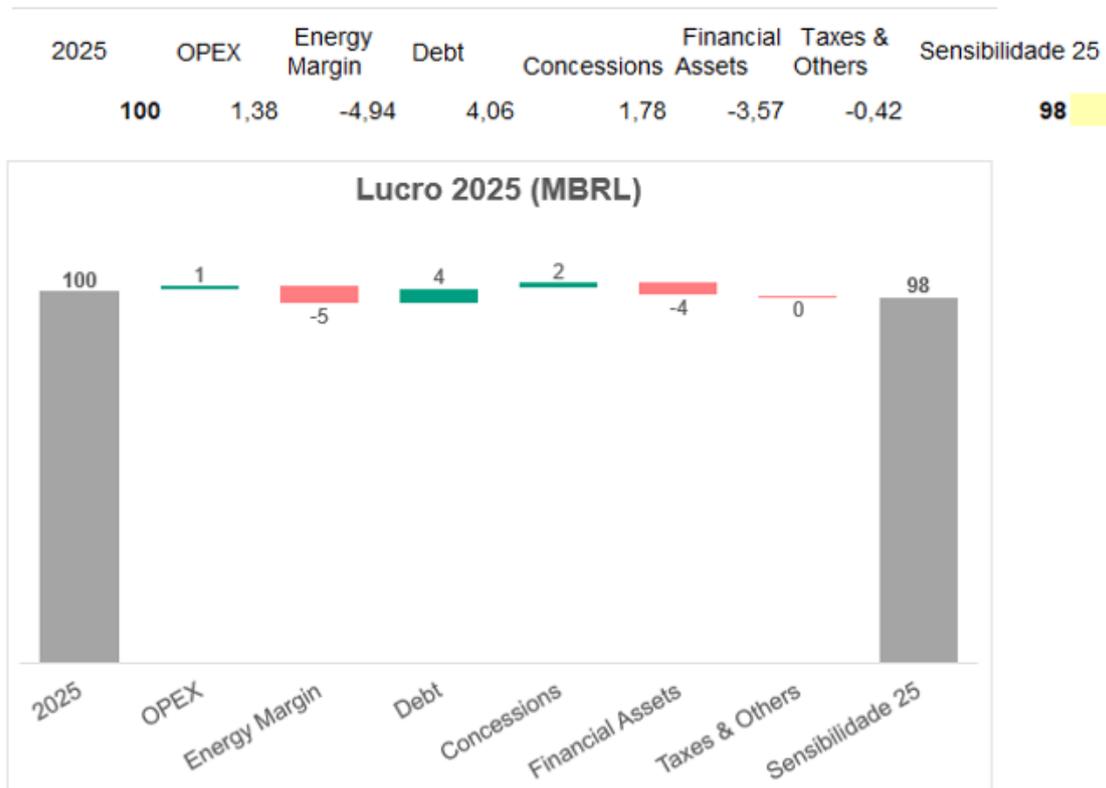


Figura 101 – Variações por modelagens do cenário 3 no lucro anual em 2026



Figura 102 – Variações por modelagens do cenário 3 no lucro anual em 2027



Figura 103 – Variações por indicadores do cenário 3 no fluxo de caixa em 2023

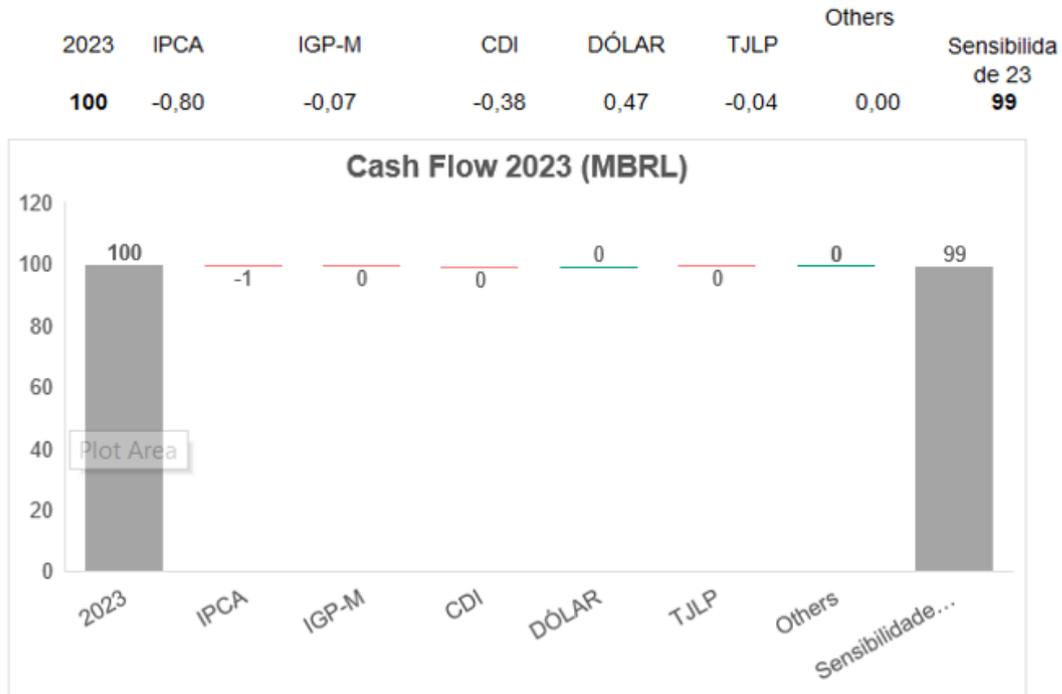


Figura 104 – Variações por indicadores do cenário 3 no fluxo de caixa em 2024



Figura 105 – Variações por indicadores do cenário 3 no fluxo de caixa em 2025



Figura 106 – Variações por indicadores do cenário 3 no fluxo de caixa em 2026

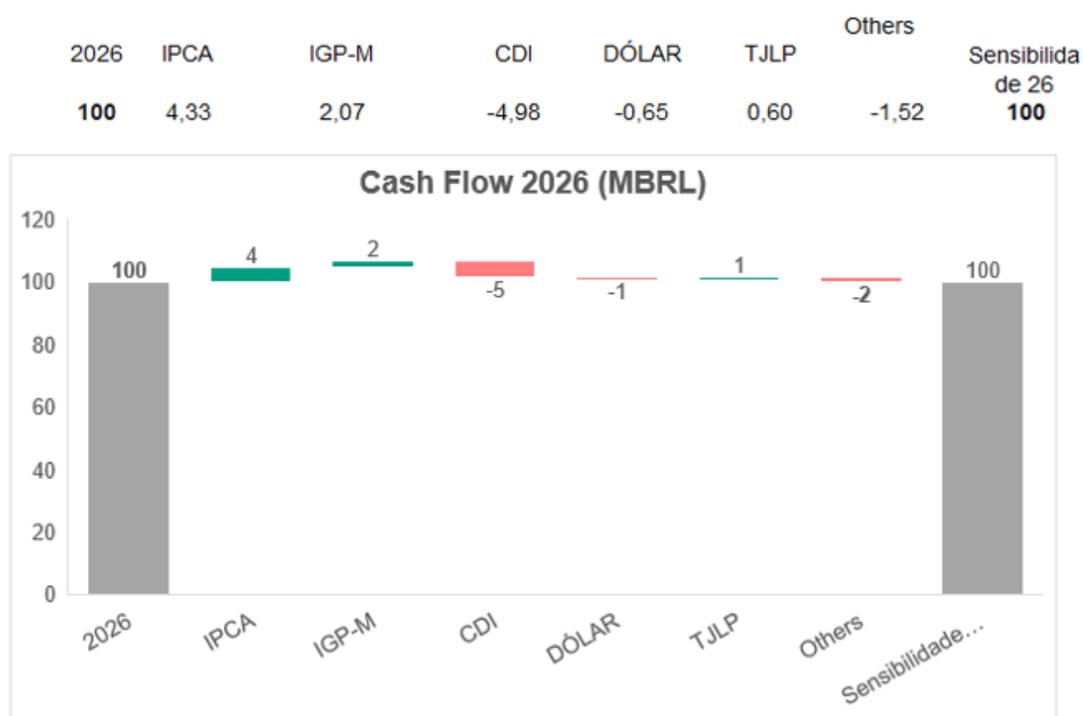


Figura 107 – Variações por indicadores do cenário 3 no fluxo de caixa em 2027

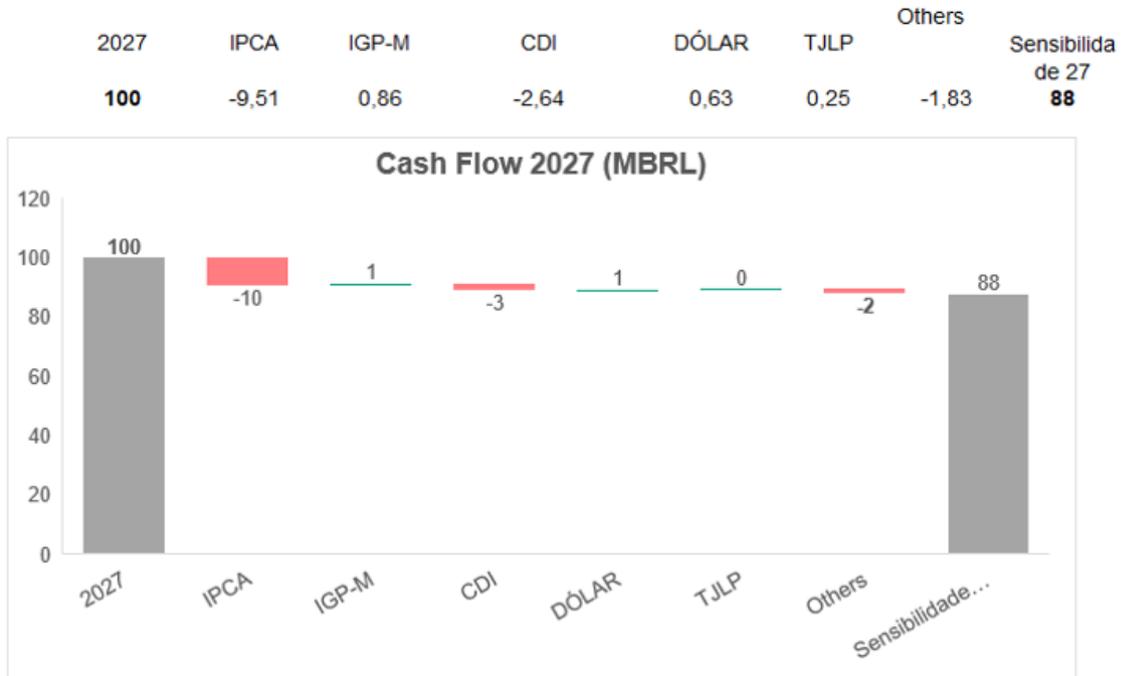


Figura 108 – Variações por modelagens do cenário 3 no fluxo de caixa em 2023



Figura 109 – Variações por modelagens do cenário 3 no fluxo de caixa em 2024

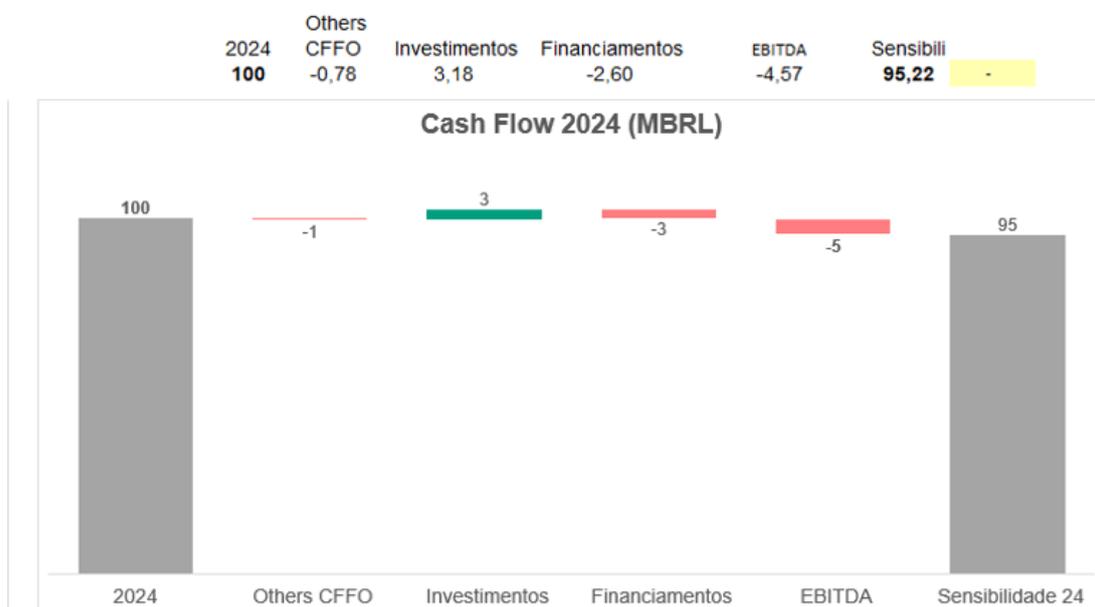


Figura 110 – Variações por modelagens do cenário 3 no fluxo de caixa em 2025

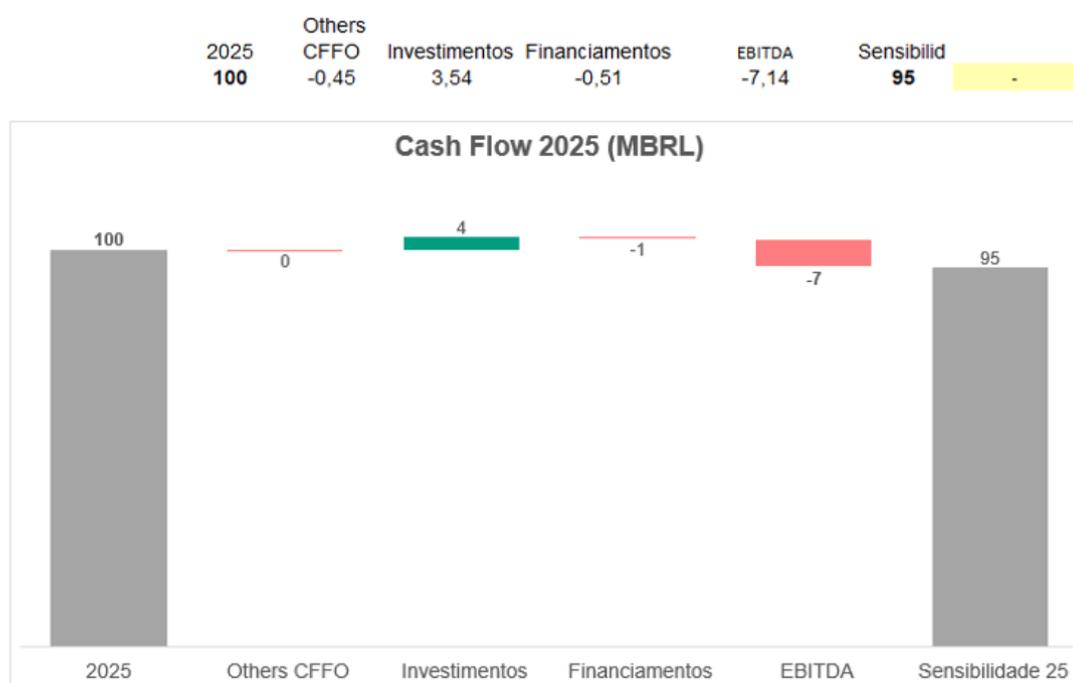


Figura 111 – Variações por modelagens do cenário 3 no fluxo de caixa em 2026

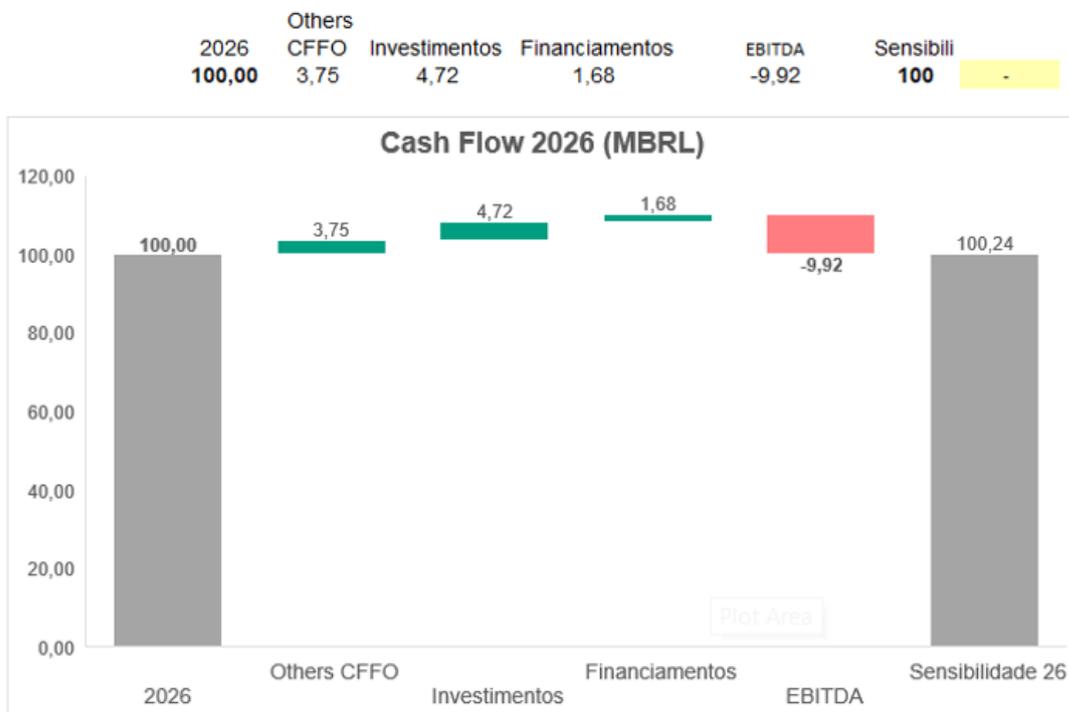
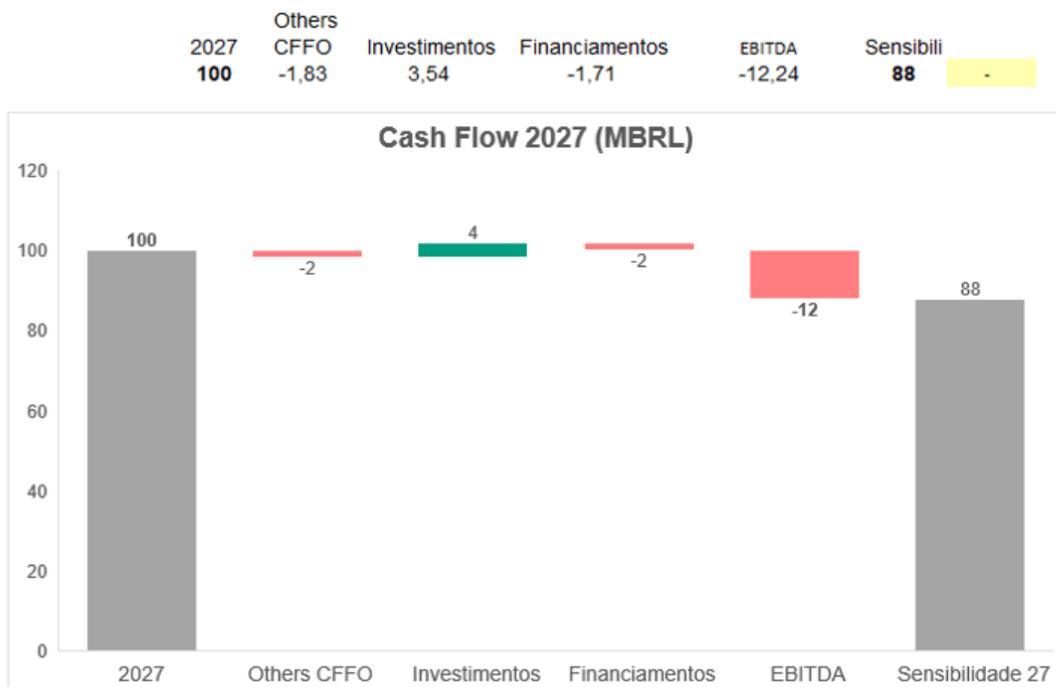


Figura 112 – Variações por modelagens do cenário 3 no fluxo de caixa em 2027



## APÊNDICE D – Resultados Cenário 4

A seguir, é possível visualizar os resultados de lucro por indicadores, por modelagens/áreas, fluxo de caixa por indicadores e por modelagens/áreas, gerados pelo cenário 4 de 2023 à 2027.

Figura 113 – Variações por indicadores do cenário 4 no lucro anual em 2023

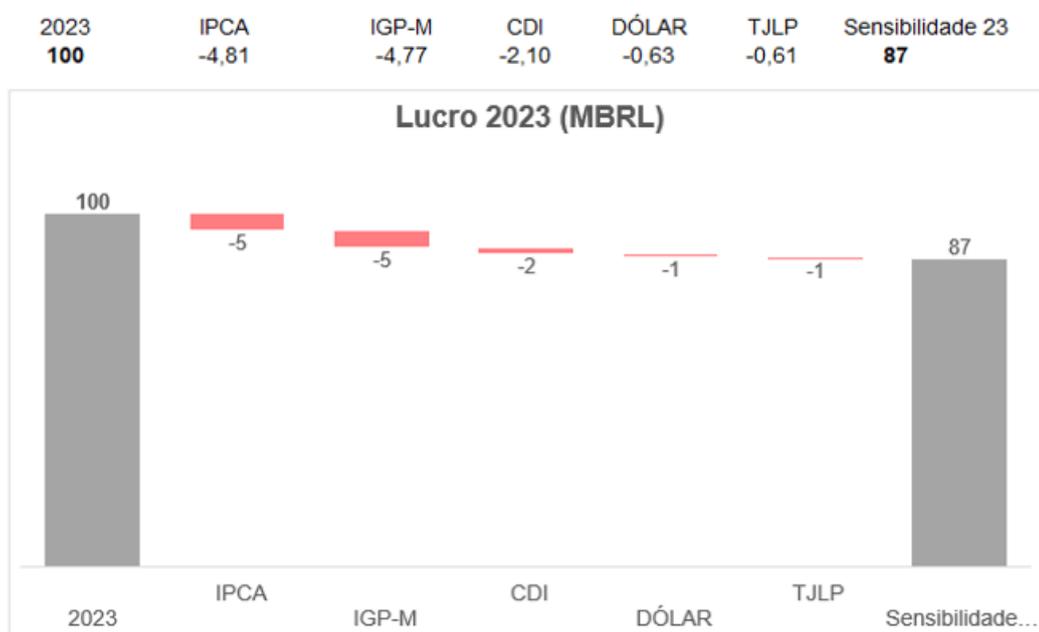


Figura 114 – Variações por indicadores do cenário 4 no lucro anual em 2024



Figura 115 – Variações por indicadores do cenário 4 no lucro anual em 2025

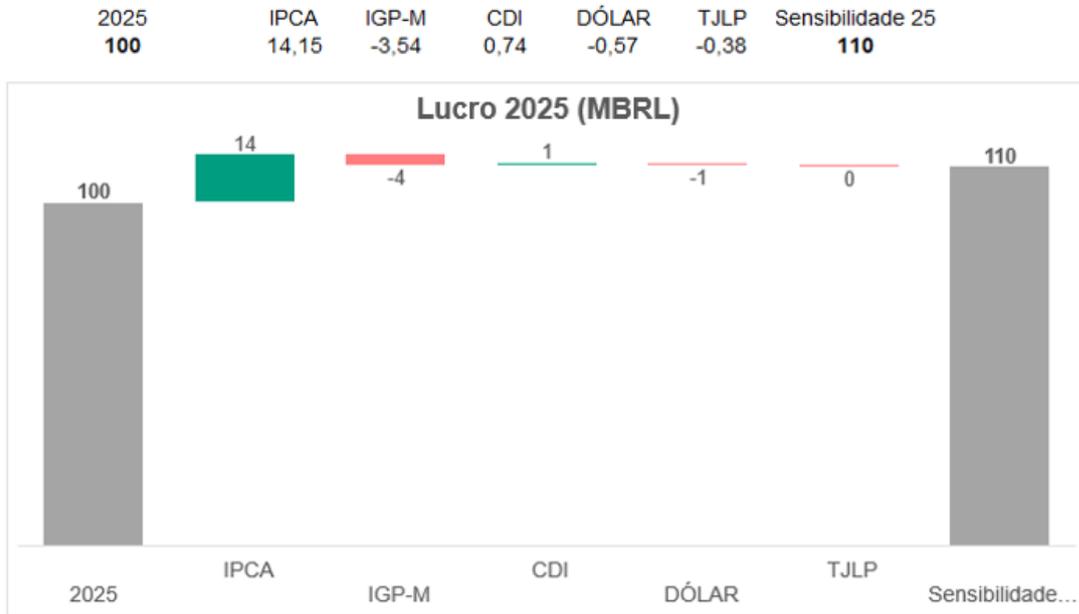


Figura 116 – Variações por indicadores do cenário 4 no lucro anual em 2026

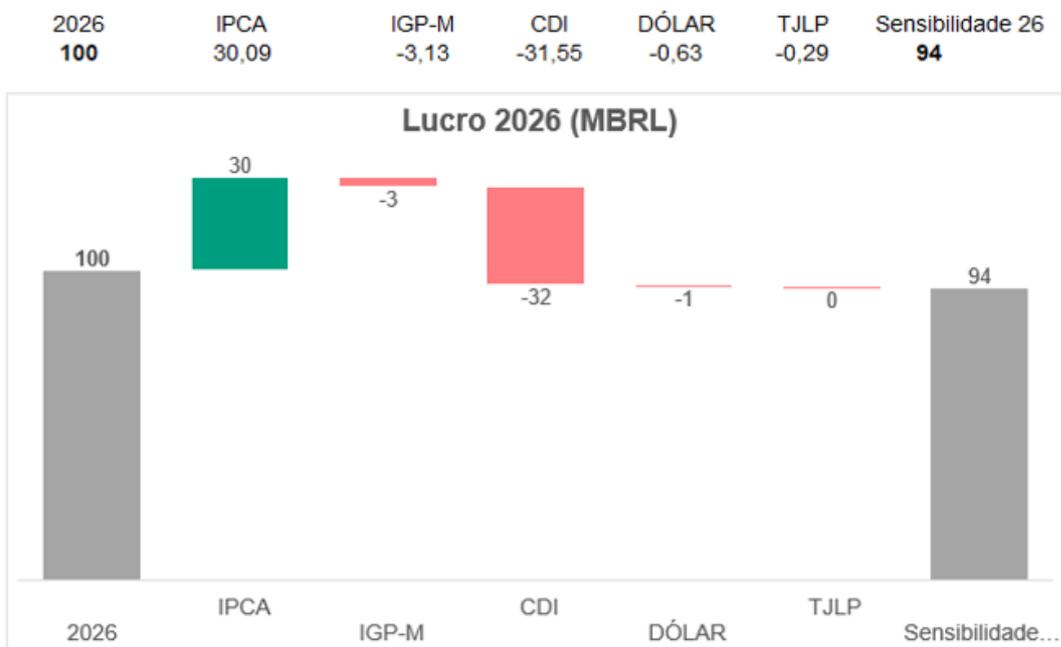


Figura 117 – Variações por indicadores do cenário 4 no lucro anual em 2027



Figura 118 – Variações por modelagens do cenário 4 no lucro anual em 2023



Figura 119 – Variações por modelagens do cenário 4 no lucro anual em 2024

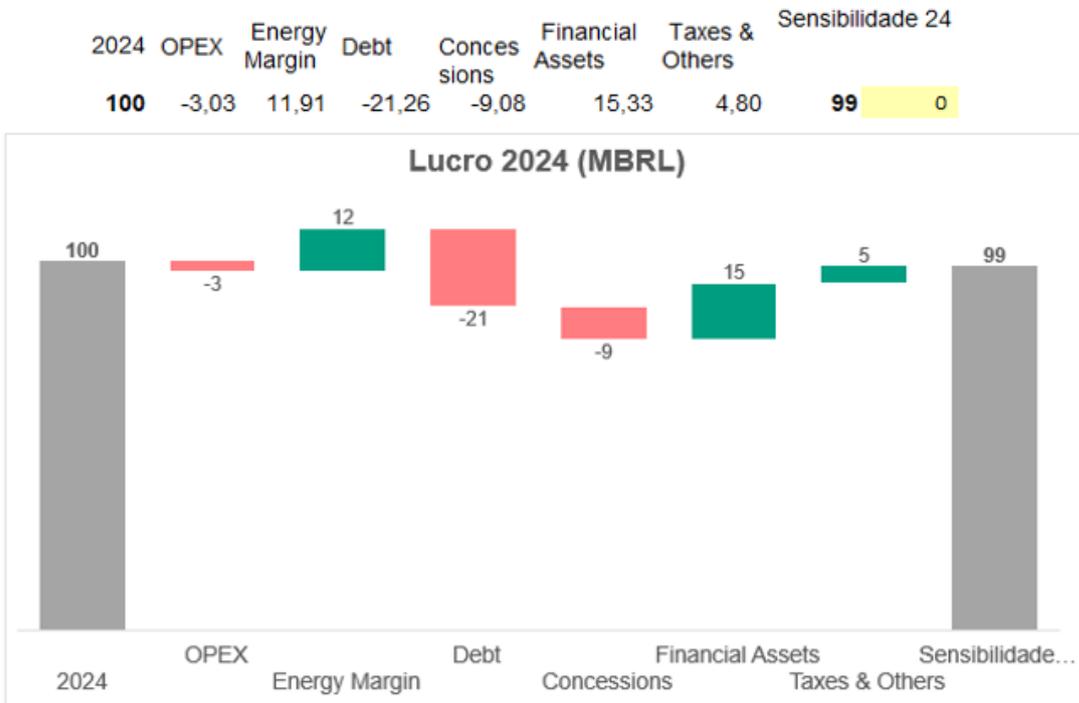


Figura 120 – Variações por modelagens do cenário 4 no lucro anual em 2025



Figura 121 – Variações por modelagens do cenário 4 no lucro anual em 2026

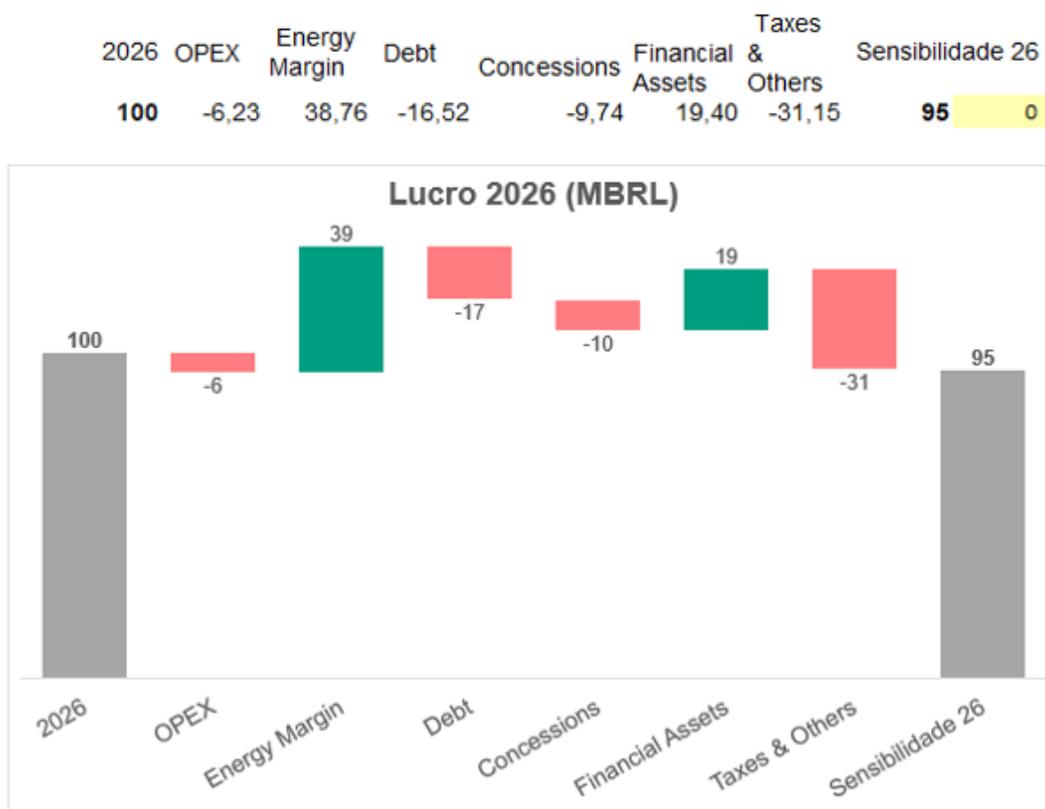


Figura 122 – Variações por modelagens do cenário 4 no lucro anual em 2027

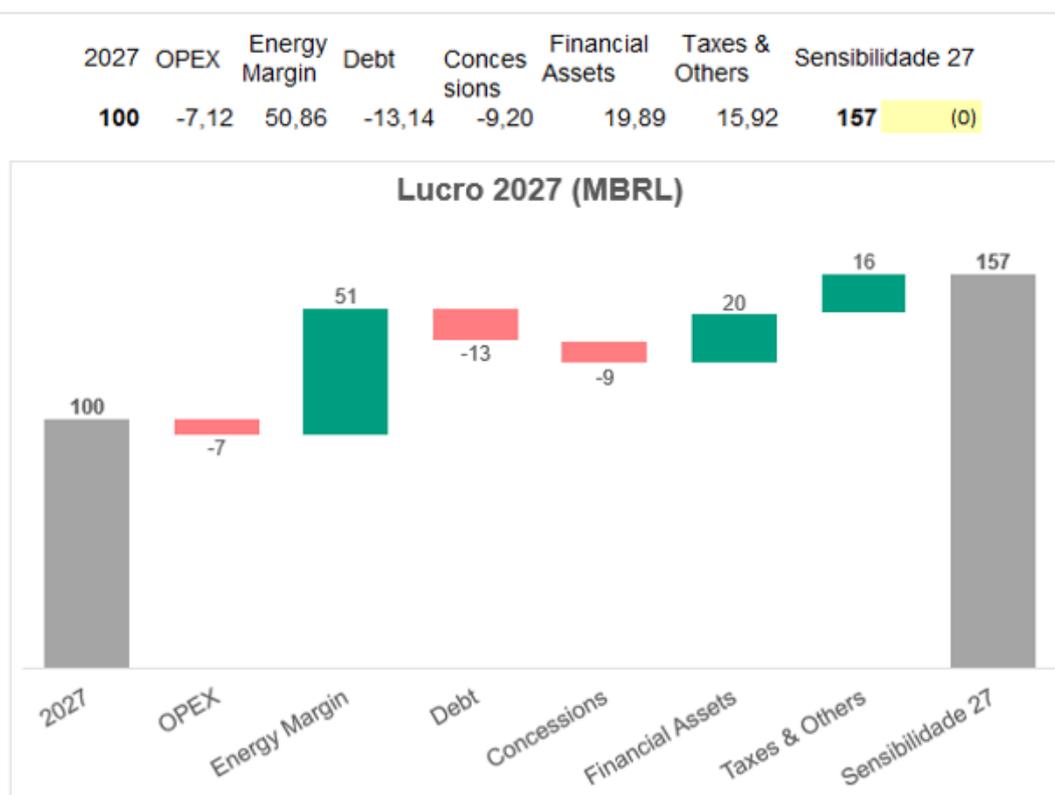


Figura 123 – Variações por indicadores do cenário 4 no fluxo de caixa em 2023

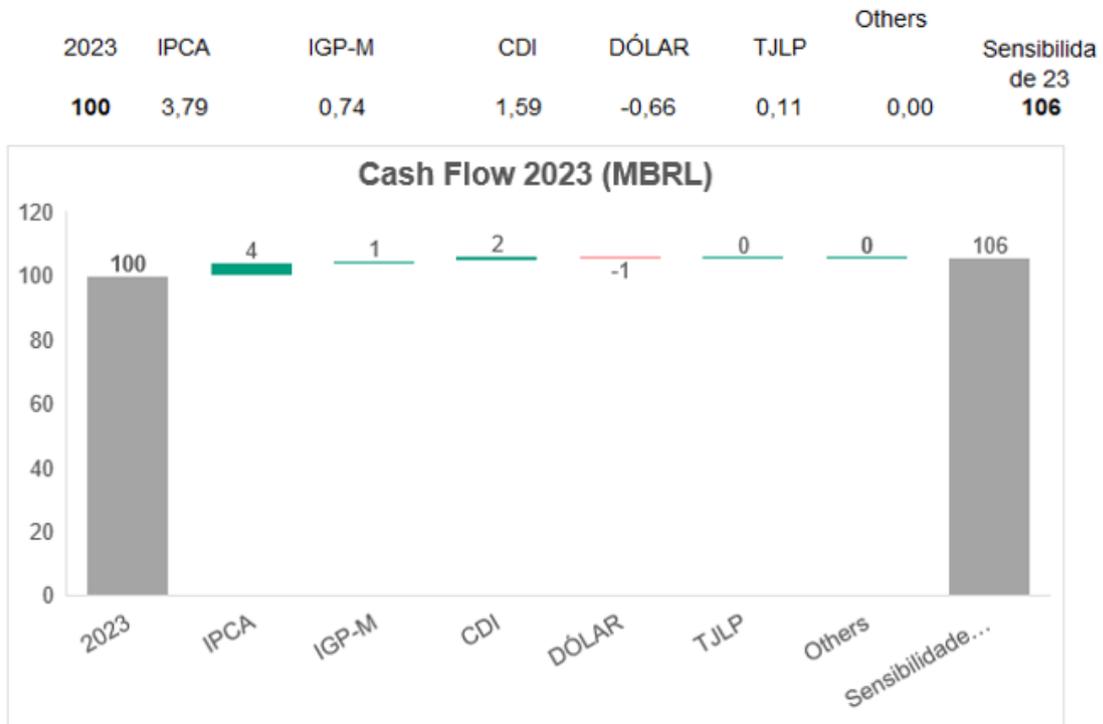


Figura 124 – Variações por indicadores do cenário 4 no fluxo de caixa em 2024

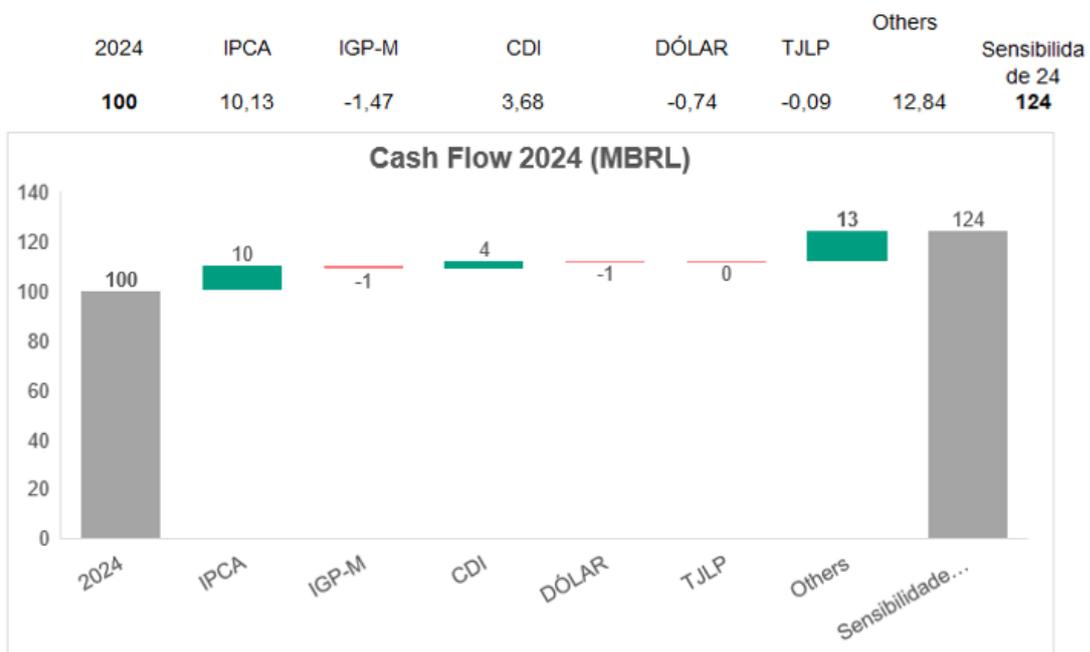


Figura 125 – Variações por indicadores do cenário 4 no fluxo de caixa em 2025

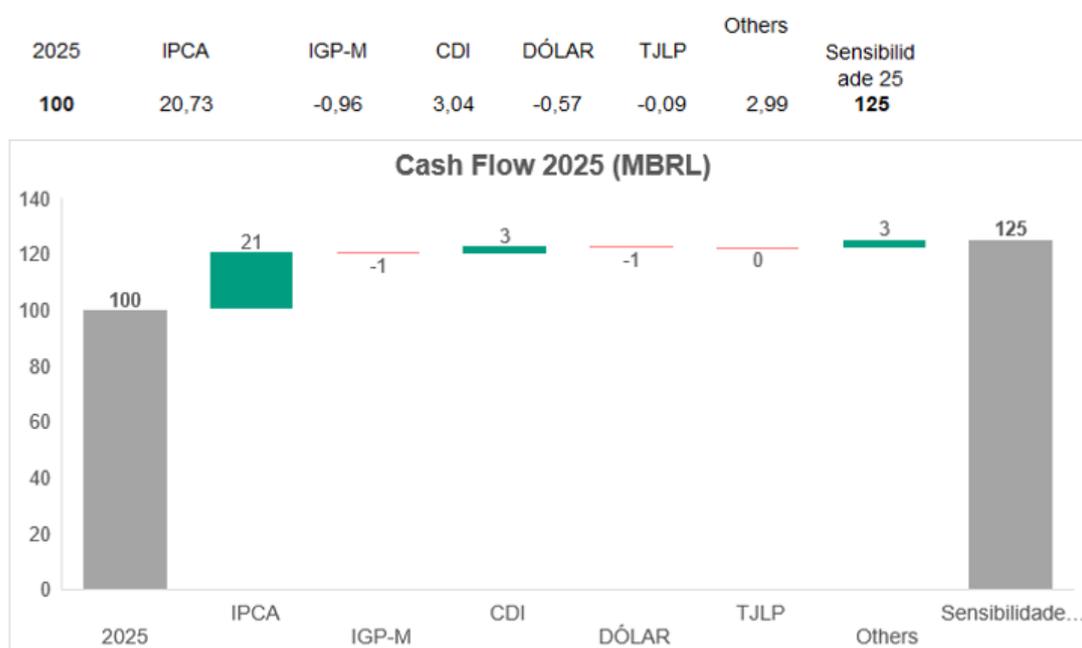


Figura 126 – Variações por indicadores do cenário 4 no fluxo de caixa em 2026

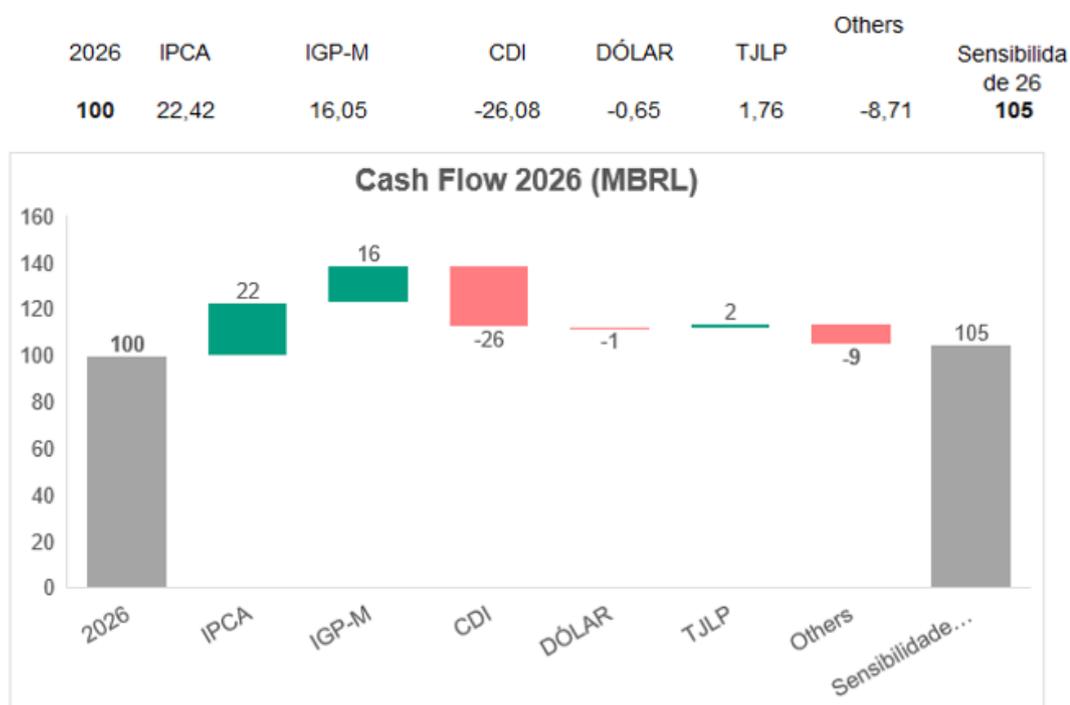


Figura 127 – Variações por indicadores do cenário 4 no fluxo de caixa em 2027

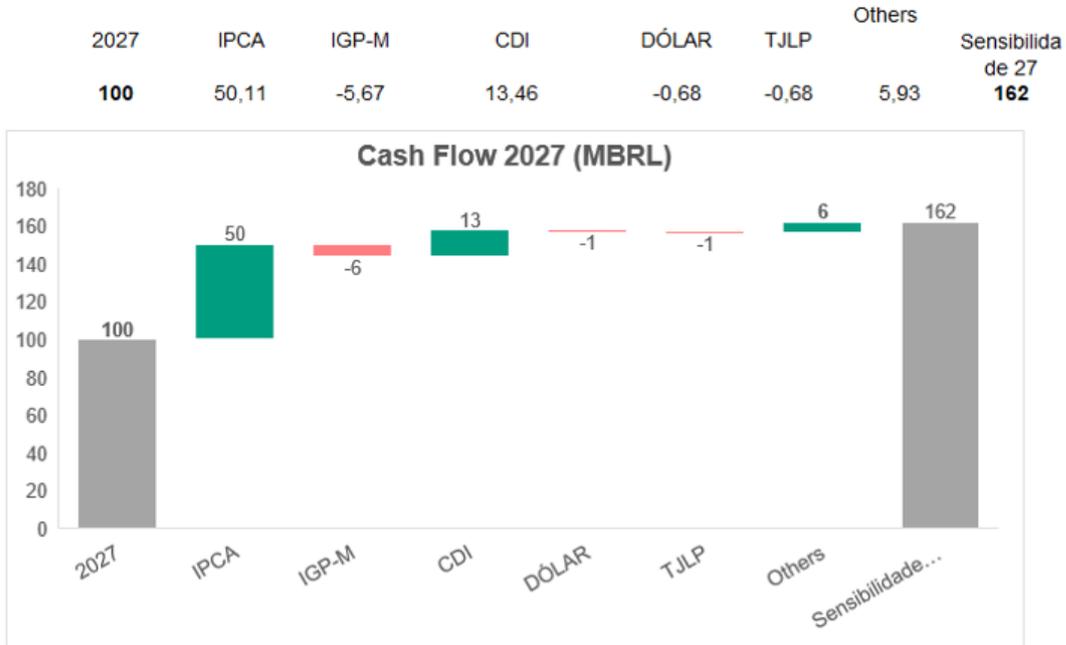


Figura 128 – Variações por modelagens do cenário 4 no fluxo de caixa em 2023

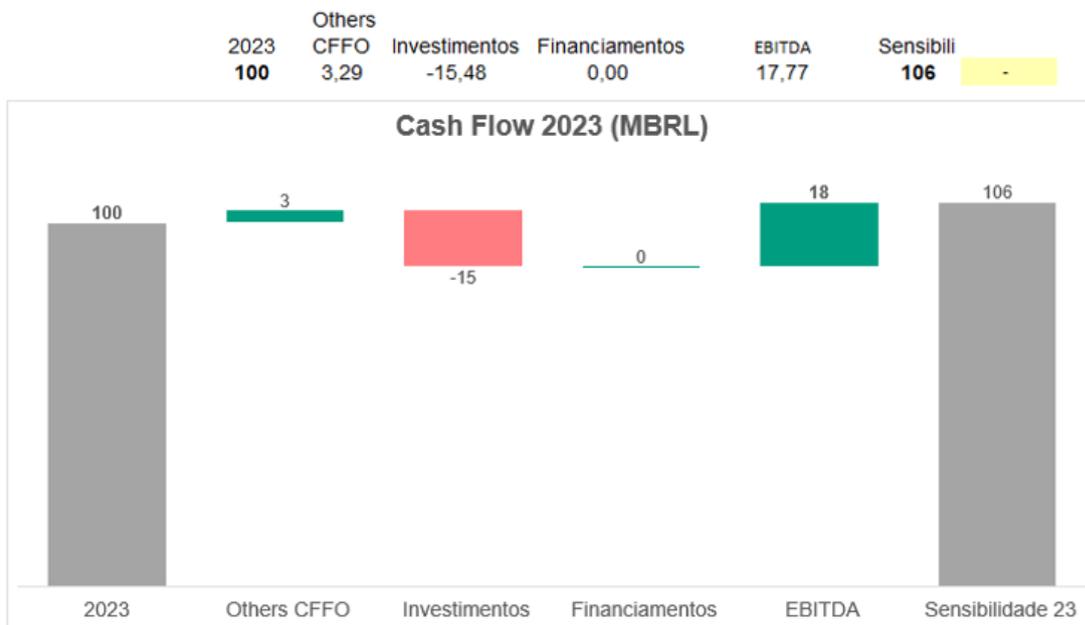


Figura 129 – Variações por modelagens do cenário 4 no fluxo de caixa em 2024

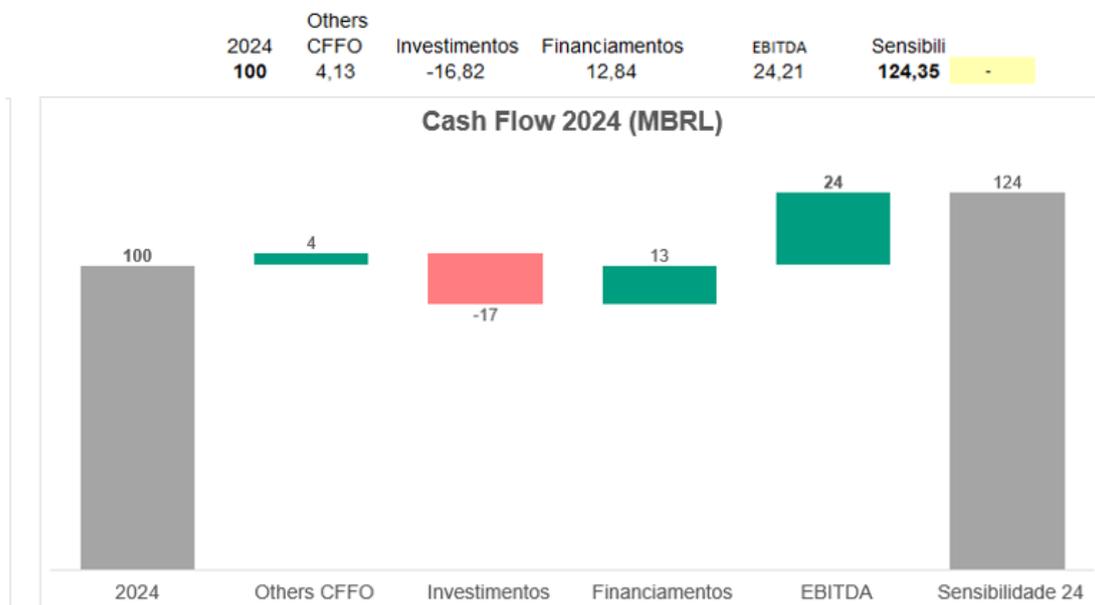


Figura 130 – Variações por modelagens do cenário 4 no fluxo de caixa em 2025



Figura 131 – Variações por modelagens do cenário 4 no fluxo de caixa em 2026

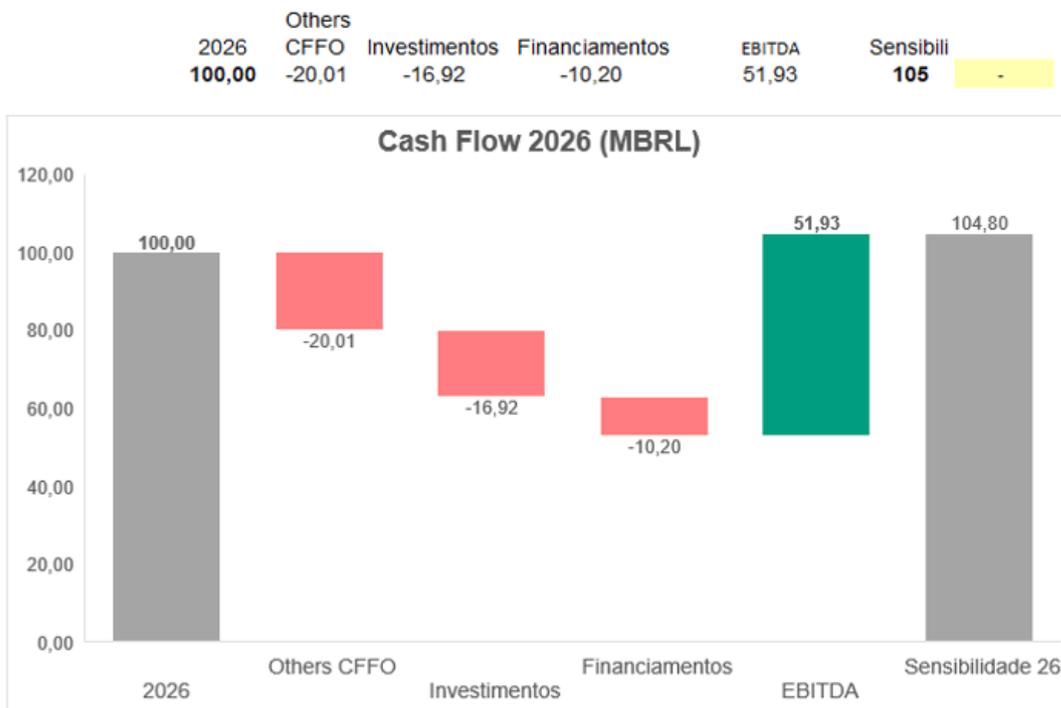
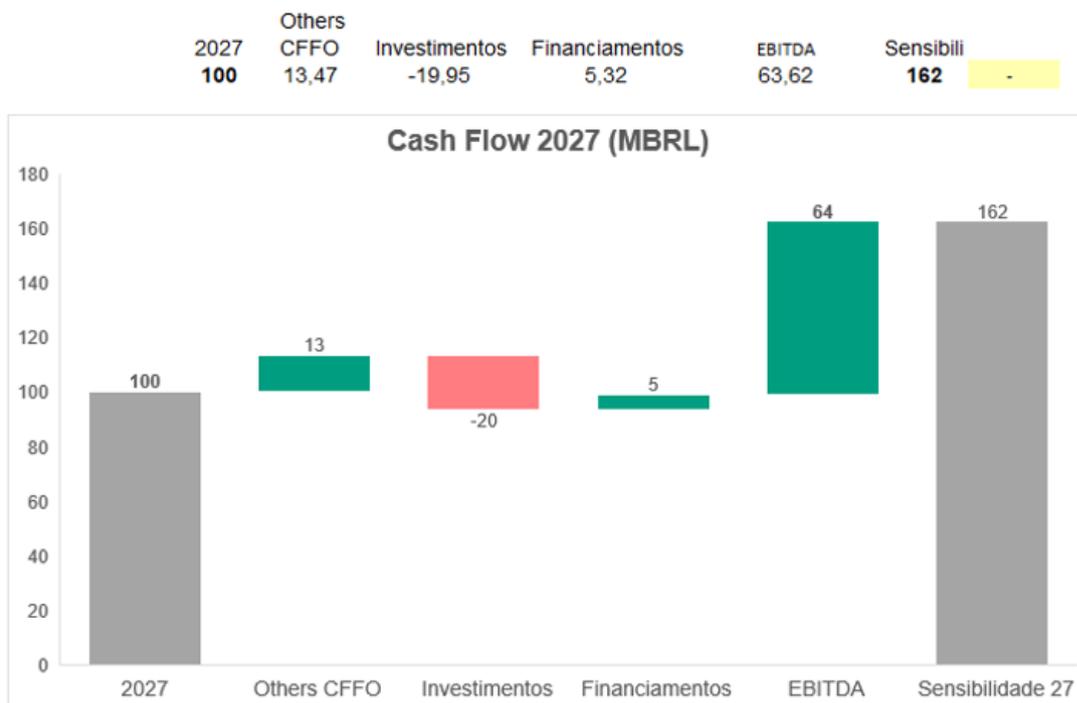


Figura 132 – Variações por modelagens do cenário 4 no fluxo de caixa em 2027



## APÊNDICE E – Resultados Cenário 5

A seguir, é possível visualizar os resultados de lucro por indicadores, por modelagens/áreas, fluxo de caixa por indicadores e por modelagens/áreas, gerados pelo cenário 5 de 2023 à 2027.

Figura 133 – Variações por indicadores do cenário 5 no lucro anual em 2023

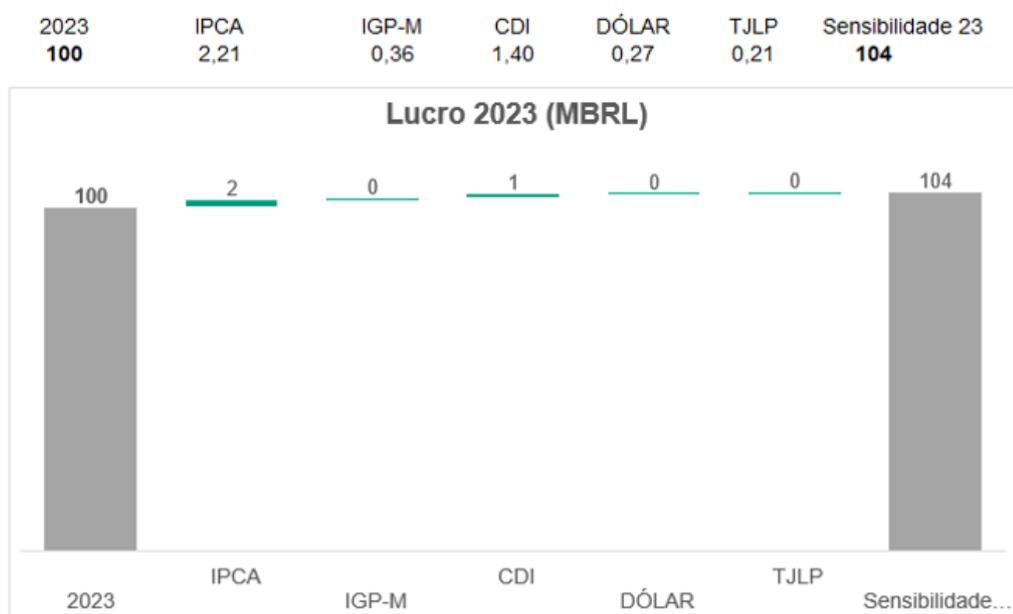


Figura 134 – Variações por indicadores do cenário 5 no lucro anual em 2024

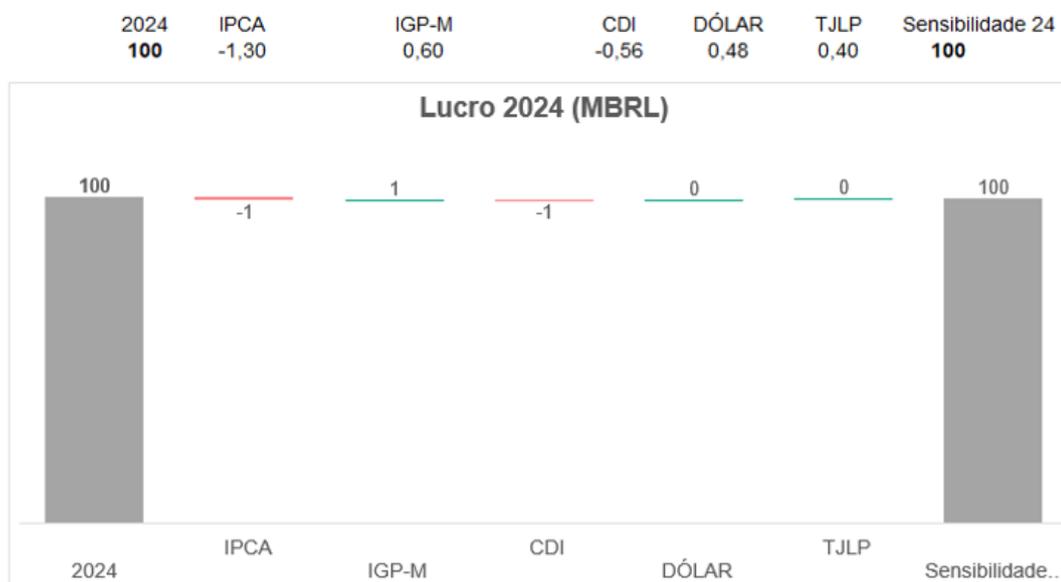


Figura 135 – Variações por indicadores do cenário 5 no lucro anual em 2025

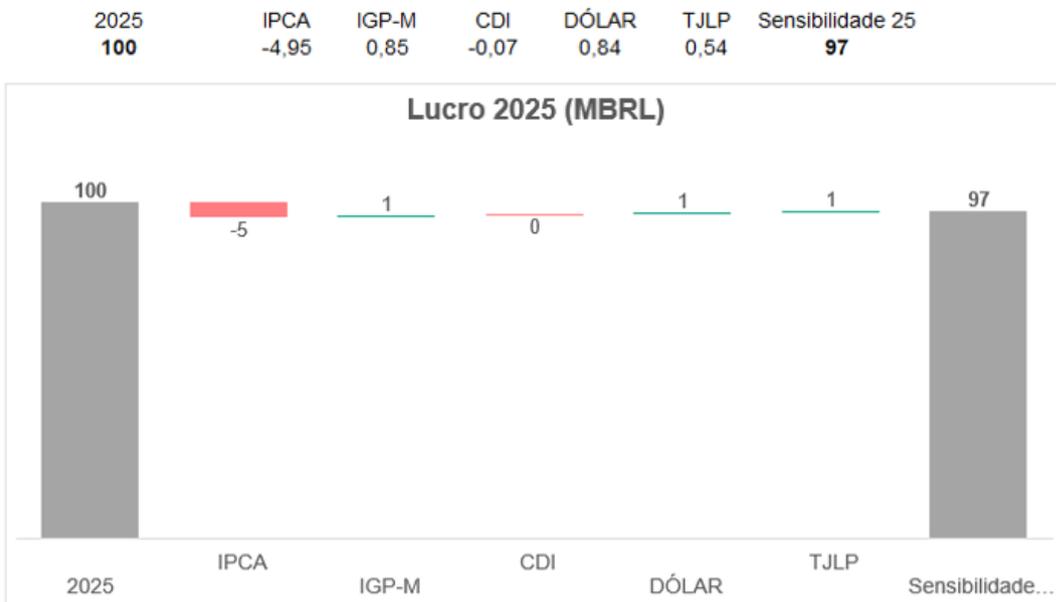


Figura 136 – Variações por indicadores do cenário 5 no lucro anual em 2026

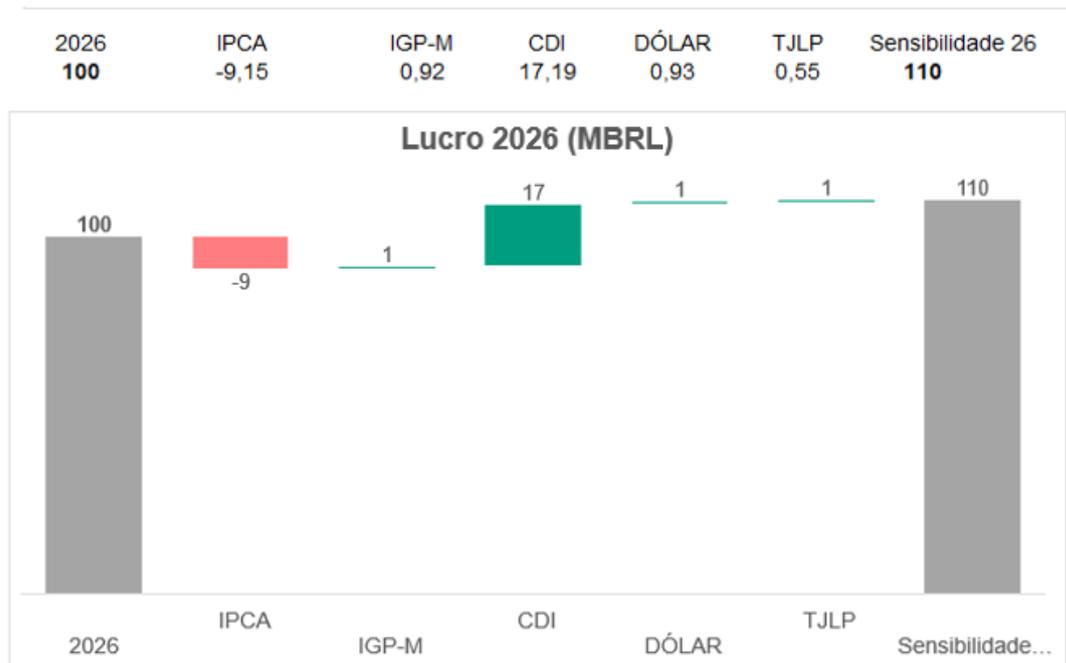


Figura 137 – Variações por indicadores do cenário 5 no lucro anual em 2027

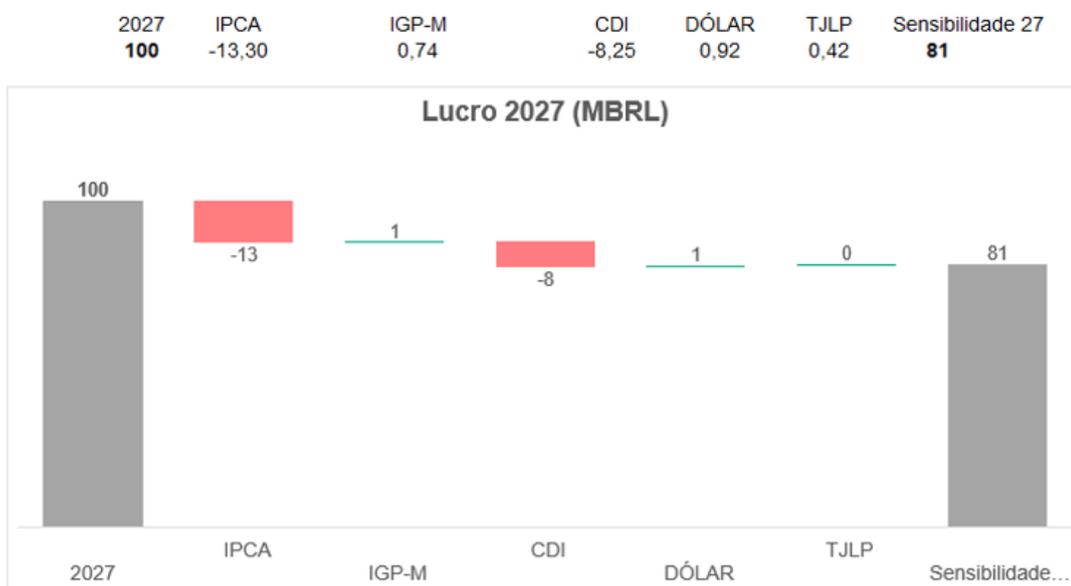


Figura 138 – Variações por modelagens do cenário 5 no lucro anual em 2023

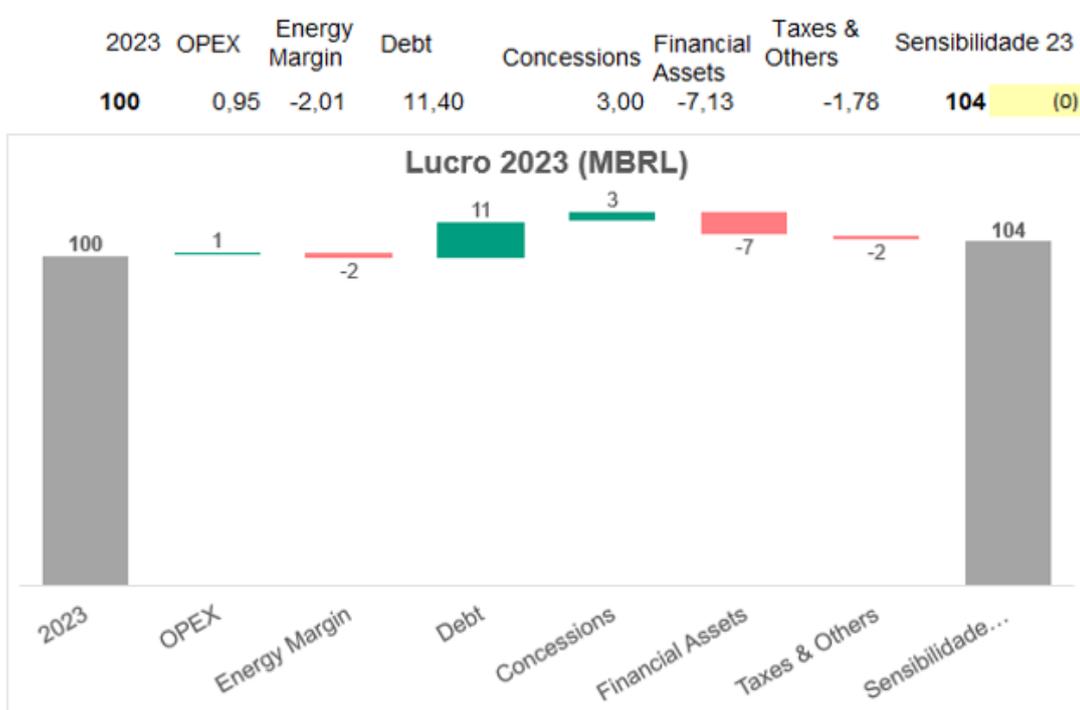


Figura 139 – Variações por modelagens do cenário 5 no lucro anual em 2024

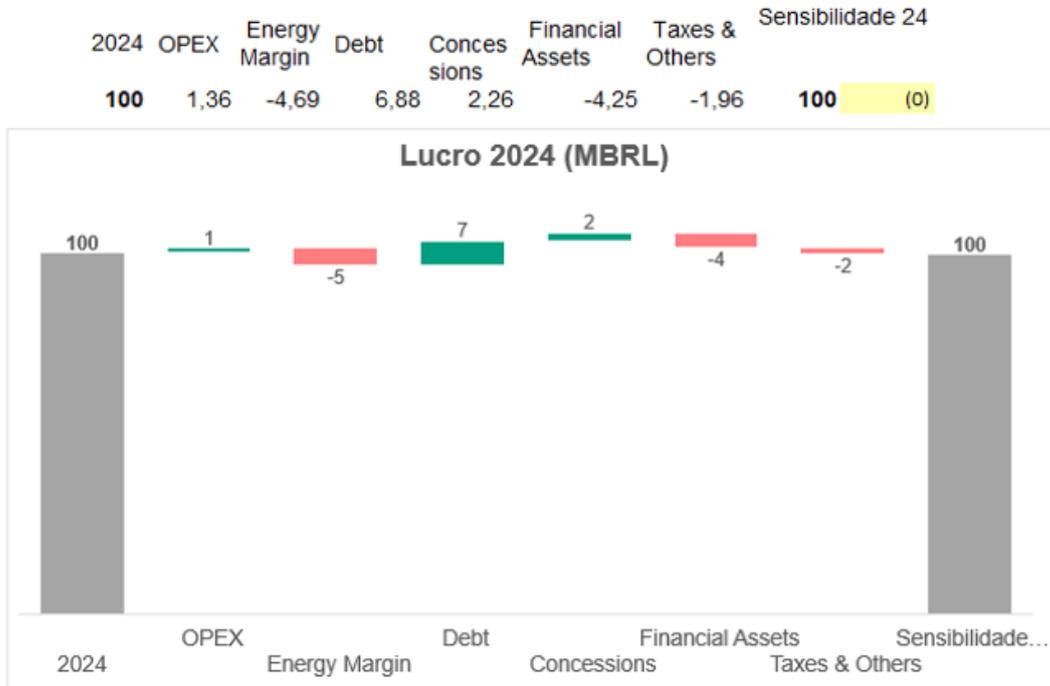


Figura 140 – Variações por modelagens do cenário 5 no lucro anual em 2025

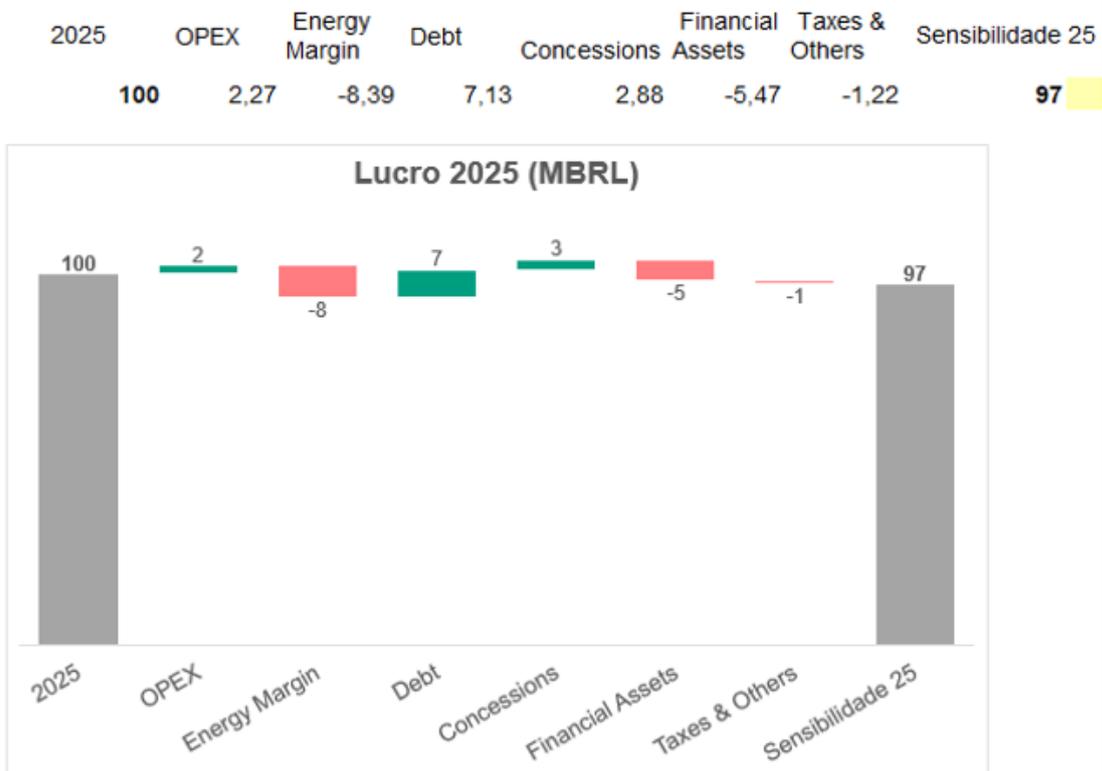


Figura 141 – Variações por modelagens do cenário 5 no lucro anual em 2026

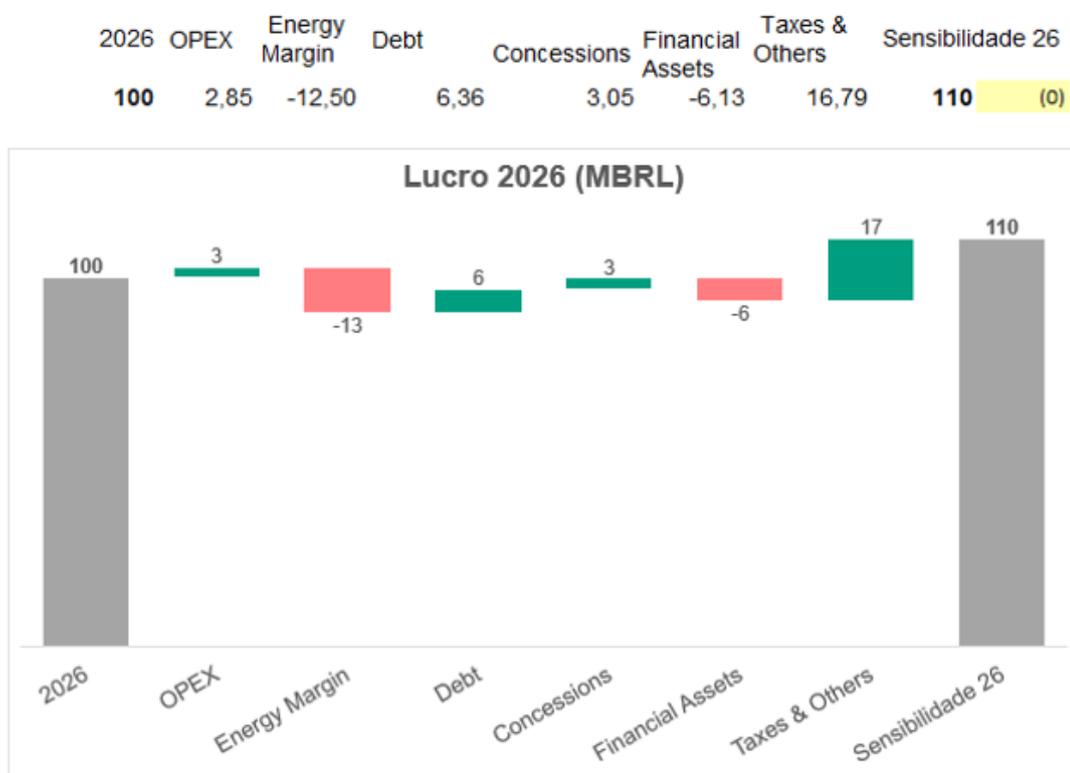


Figura 142 – Variações por modelagens do cenário 5 no lucro anual em 2027

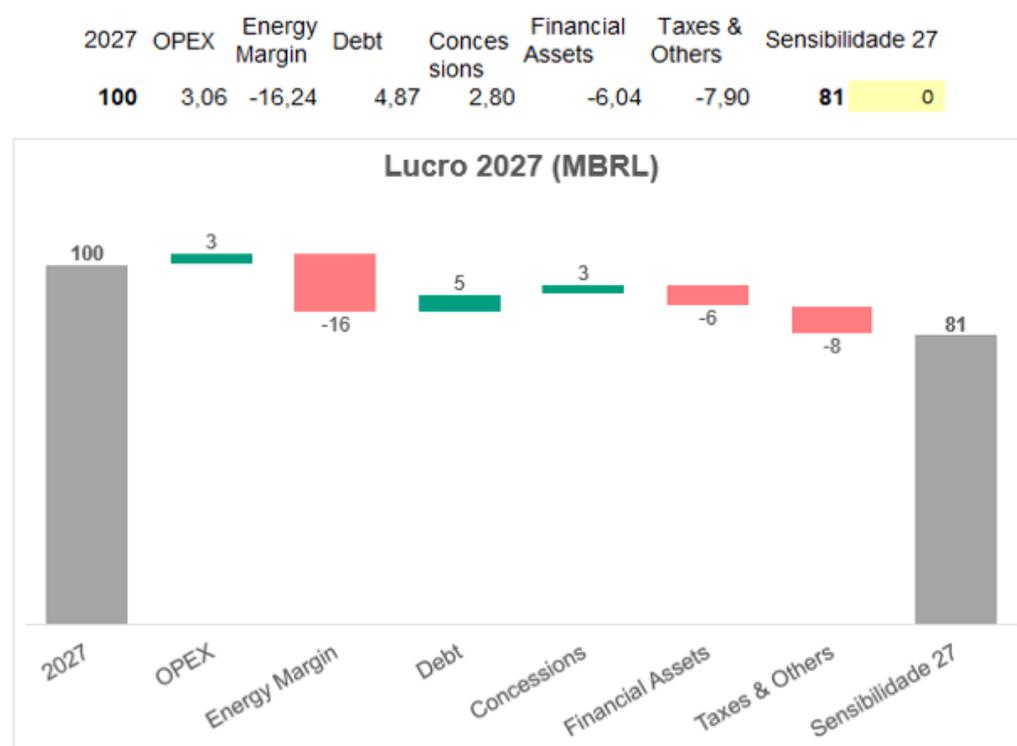


Figura 143 – Variações por indicadores do cenário 5 no fluxo de caixa em 2023

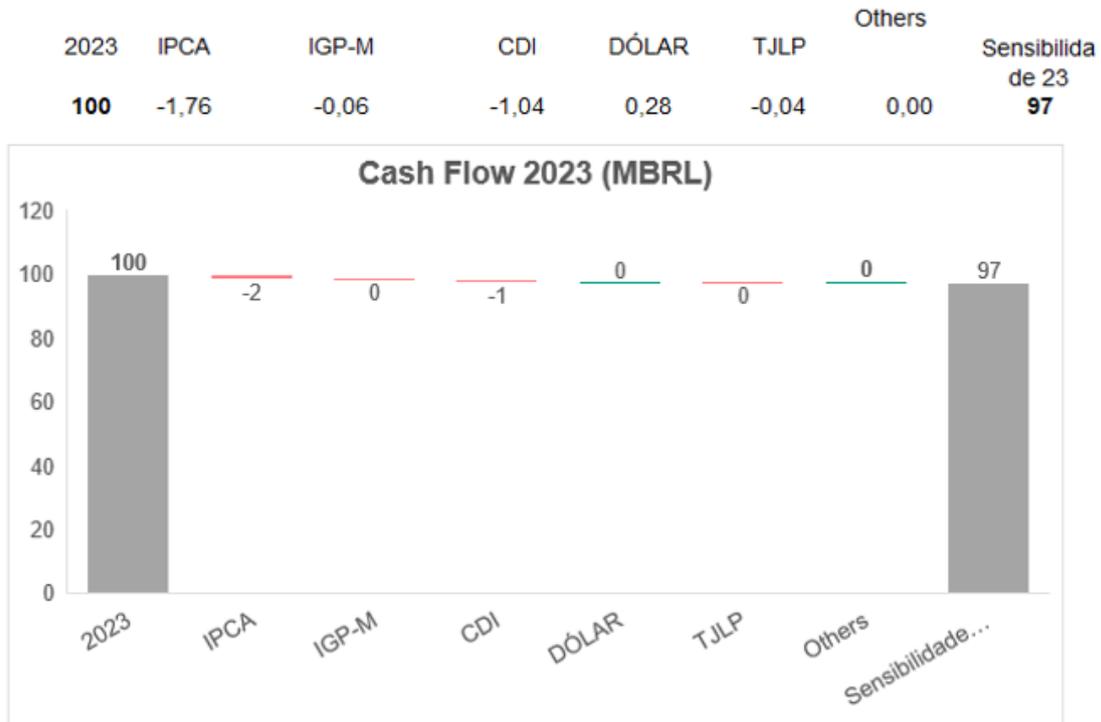


Figura 144 – Variações por indicadores do cenário 5 no fluxo de caixa em 2024

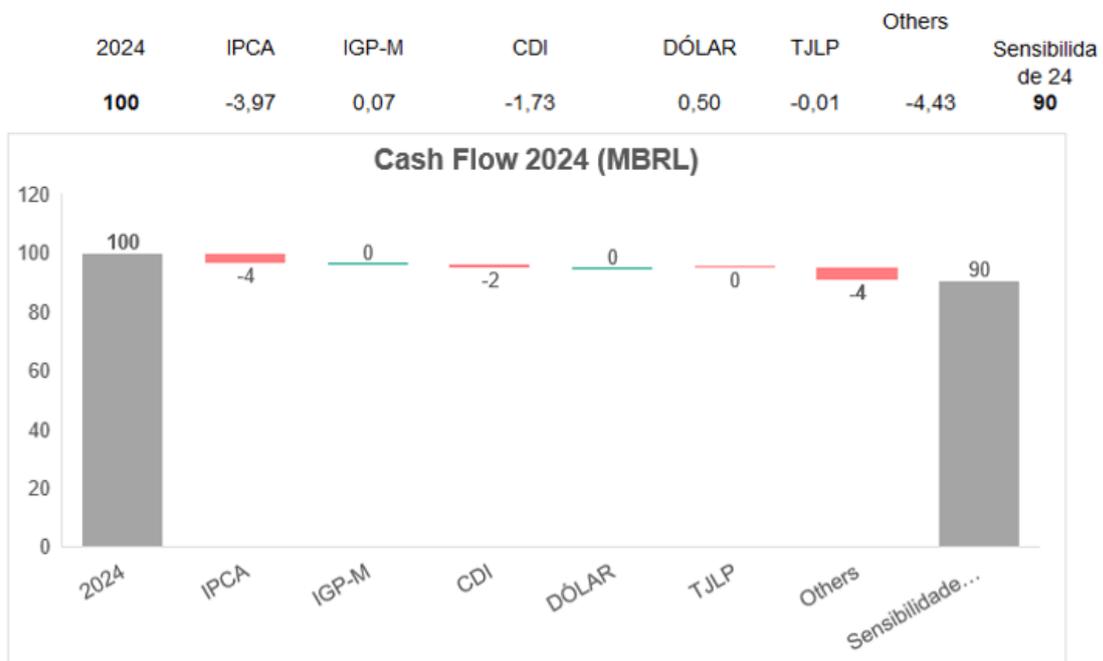


Figura 145 – Variações por indicadores do cenário 5 no fluxo de caixa em 2025

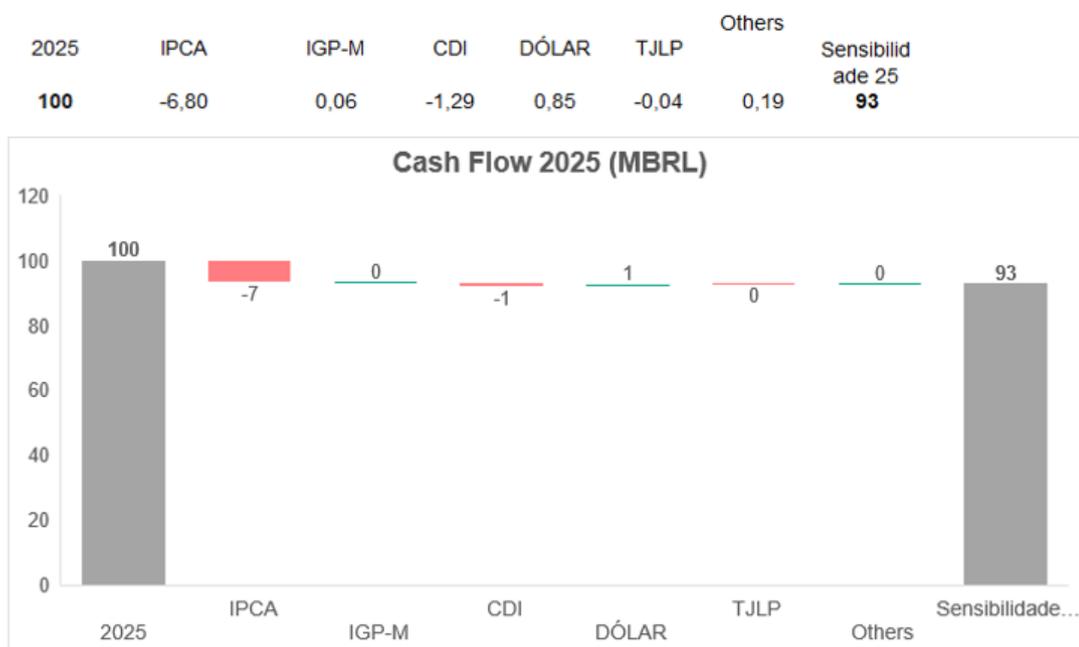


Figura 146 – Variações por indicadores do cenário 5 no fluxo de caixa em 2026

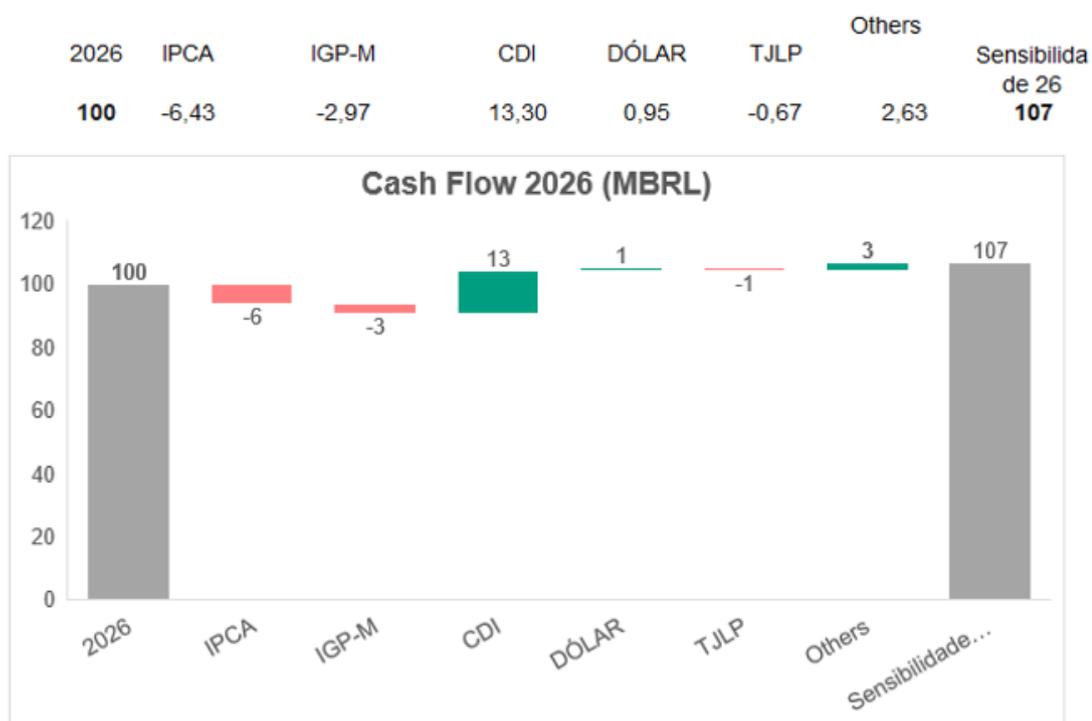


Figura 147 – Variações por indicadores do cenário 5 no fluxo de caixa em 2027

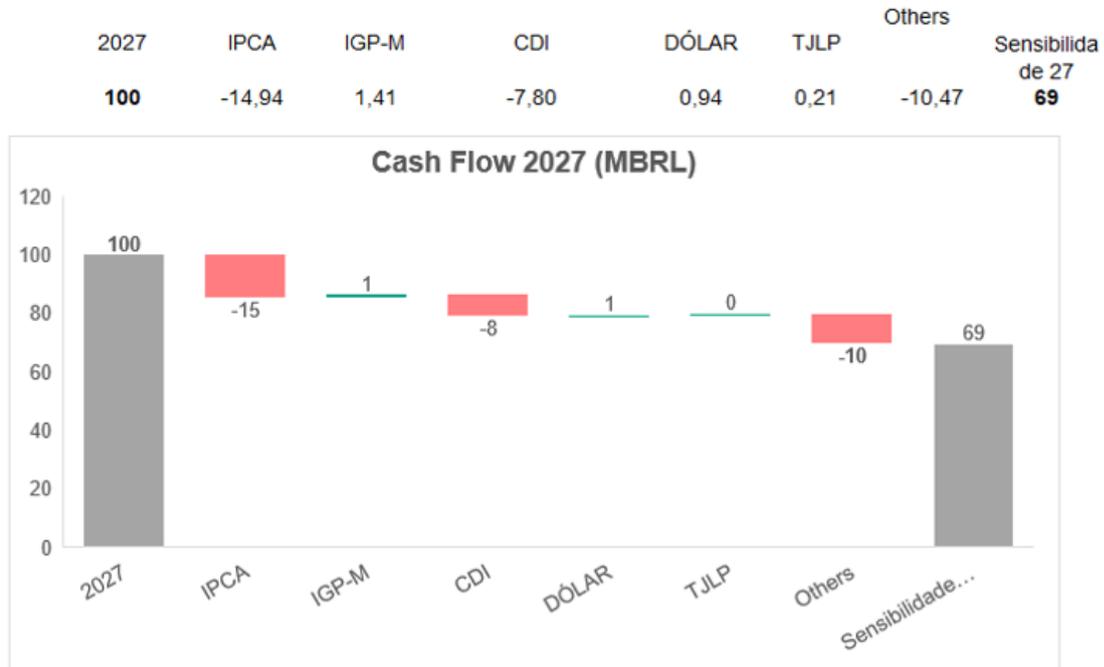


Figura 148 – Variações por modelagens do cenário 5 no fluxo de caixa em 2023



Figura 149 – Variações por modelagens do cenário 5 no fluxo de caixa em 2024

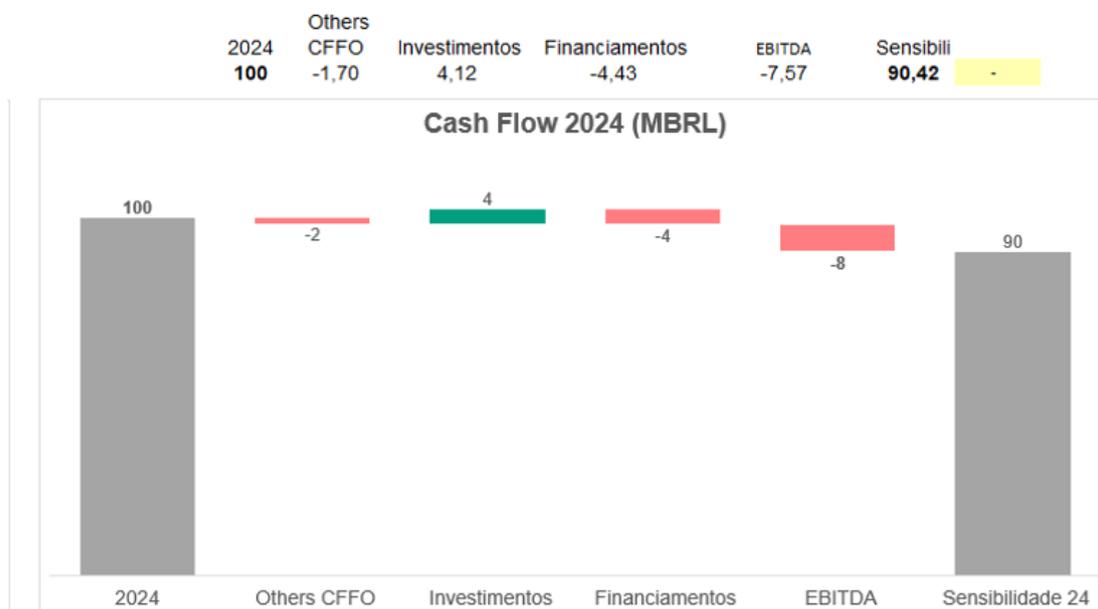


Figura 150 – Variações por modelagens do cenário 5 no fluxo de caixa em 2025

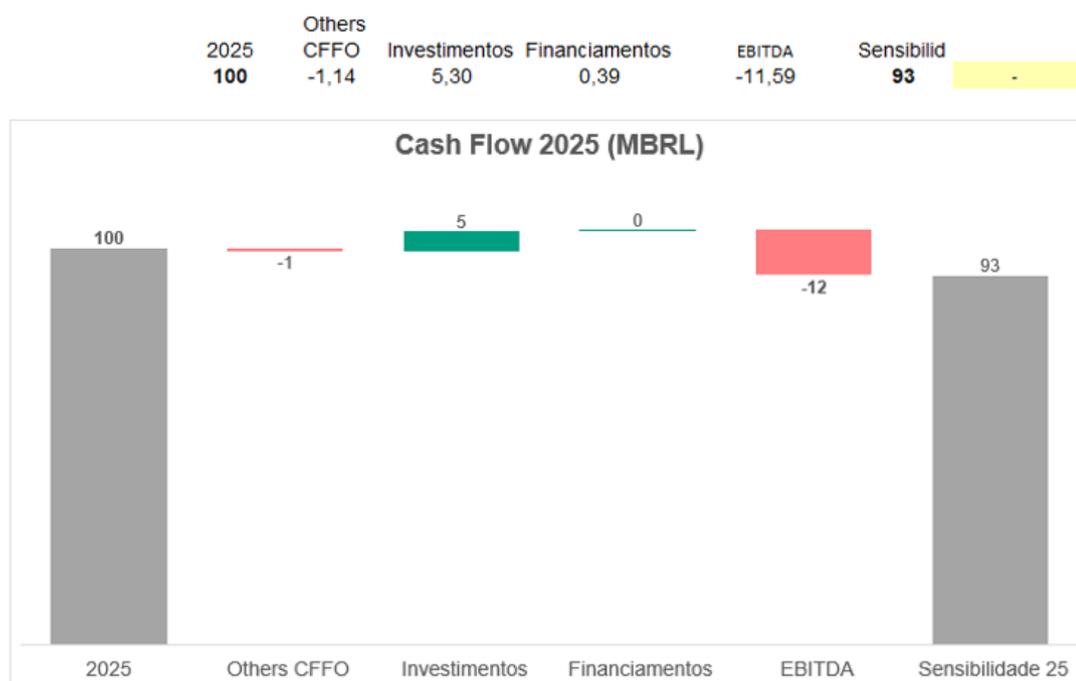


Figura 151 – Variações por modelagens do cenário 5 no fluxo de caixa em 2026

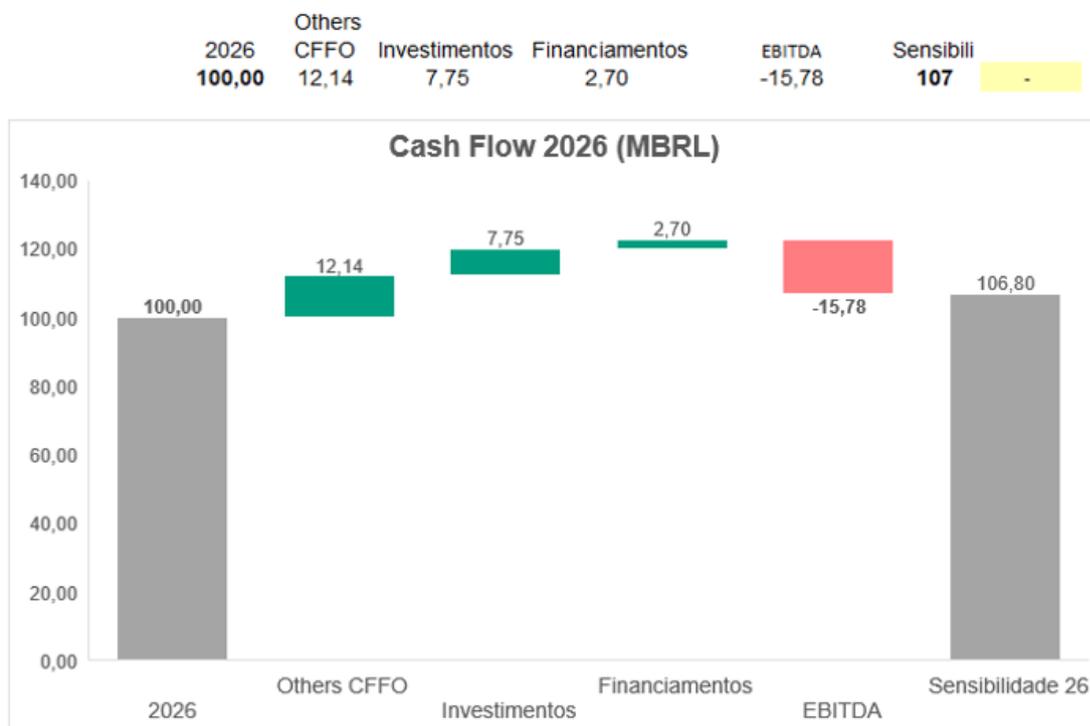
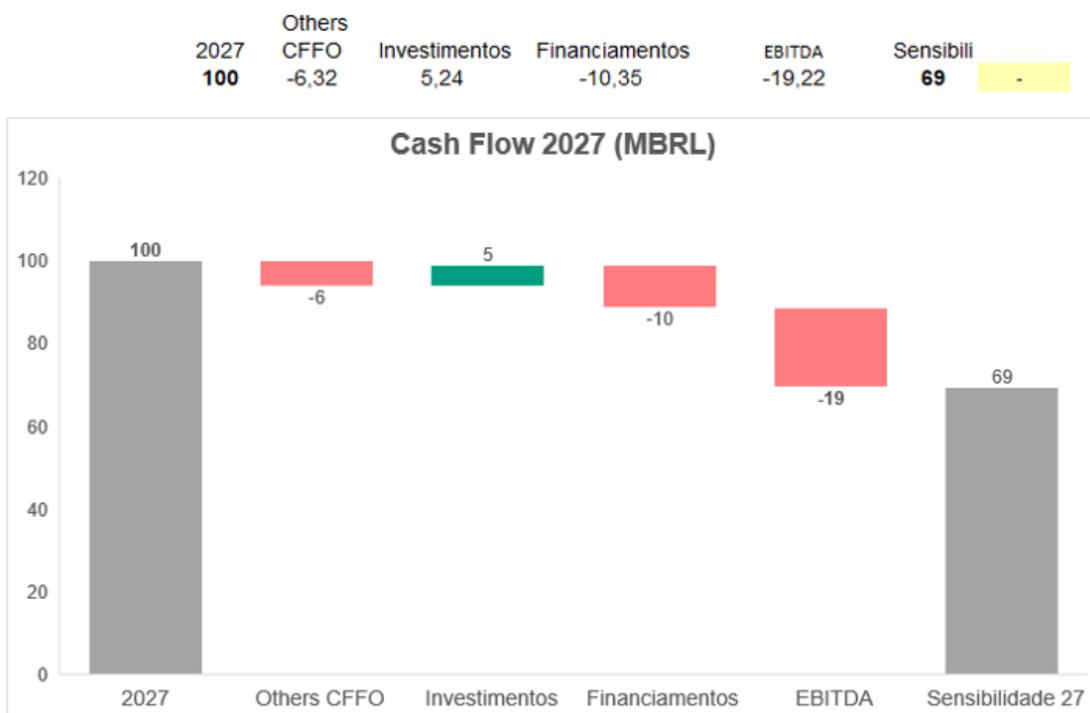


Figura 152 – Variações por modelagens do cenário 5 no fluxo de caixa em 2027



A partir disso, finalizam-se os resultados obtidos para todos os cenários analisados neste presente trabalho.