

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DESCOMPLICA UNIAMÉRICA.**

**AUDRY ELVIS DAL TOE**

**ANÁLISE ECONÔMICA DA INCLUSÃO DO FIO B:**

**ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE TRANSPORTE E VENDAS DE  
INSUMOS AGROPECUÁRIOS.**

**Foz do Iguaçu - PR**

**2024**

## RESUMO

A promulgação da Lei 14.300 trouxe mudanças significativas ao setor de geração distribuída (GD) para flexibilizar e tornar os regulamentos mais justos para prosumidores e concessionárias de energia elétrica. Uma das alterações mais notáveis foi a "taxação" da energia, que, na opinião pública, reduz a economia nas faturas. Este estudo compara tarifas de uma indústria de transporte e venda de insumos agropecuários em Foz do Iguaçu, que possui uma unidade geradora, considerando o mesmo consumo mensal para todos os cenários. As comparações envolvem tarifas escalonadas da componente TUSD, o FIO B, variando de 15% a 90% em sete cenários distintos, sendo antes das novas regras, e de 2023 a 2028, sem definições de valoração pela ANEEL a partir de 2029. A aplicação do FIO B, com valor fixo definido pela ANEEL, será gradualmente descontada a partir de 2023 sobre o valor da TUSD Compensada, que define os créditos devolvidos à unidade geradora quando ela precisar consumir energia em determinado período do mês. A diferença de valores de um ano para outro pode não ser significativa, mas a comparação entre o período anterior às novas regras e 2028 mostra um aumento claro: o valor médio mensal da tarifa era R\$213,06 antes das novas regras, passando para R\$328,66 em 2028 com 90% de desconto no FIO B. Mesmo com essas mudanças, a viabilidade da geração distribuída não está comprometida, pois a redução nos preços dos módulos fotovoltaicos tem acelerado o retorno do investimento em comparação a anos anteriores.

## **ABSTRACT**

The enactment of Law 14.300 brought significant changes to the distributed generation (DG) sector to make regulations more flexible and equitable for prosumers and electricity utilities. One of the most notable changes was the "taxation" of energy, which, according to public opinion, reduces savings on bills. This study compares the rates of a transportation and agricultural input sales industry in Foz do Iguaçu, which has a generating unit, considering the same monthly consumption for all scenarios. The comparisons involve staggered tariffs of the TUSD component, the FIO B, varying from 15% to 90% in seven different scenarios, covering the period before the new rules, and from 2023 to 2028, with no valuation definitions by ANEEL starting in 2029. The application of the FIO B, with a fixed value defined by ANEEL, will be gradually discounted starting in 2023 on the compensated TUSD value, which defines the credits returned to the generating unit when it needs to consume energy in a certain period of the month. The difference in values from one year to another may not be significant, but the comparison between the period before the new rules and 2028 shows a clear increase: the average monthly tariff was R\$213.06 before the new rules, rising to R\$328.66 in 2028 with a 90% discount on the FIO B. Despite these changes, the feasibility of distributed generation is not compromised, as the reduction in photovoltaic module prices has accelerated the return on investment compared to previous years. Finally, the new legislation combats unethical practices in the market by prohibiting the improper commercialization of access opinions and imposing restrictions on the transfer of ownership of these documents. These measures aim to ensure transparency and integrity in the distributed generation market, strengthening the trust of investors and consumers in the sector.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
1.1. OBJETIVO GERAL .....	6
1.2. OBJETIVO ESPECÍFICO .....	6
1.3. JUSTIFICATIVA .....	7
<b>2. METODOLOGIA .....</b>	<b>7</b>
2.1. FIO B .....	7
2.2. PRECIFICAÇÃO FIO B.....	7
2.3. UNIDADE CONSUMIDORA COM DIREITO ADQUIRIDO.....	8
2.4. APLICAÇÃO FIO B EM 2023.....	12
2.5. APLICAÇÃO FIO B EM 2024.....	15
2.6. APLICAÇÃO FIO B EM 2025.....	17
2.7. APLICAÇÃO FIO B EM 2026.....	19
2.8. APLICAÇÃO FIO B EM 2027.....	20
2.9. APLICAÇÃO FIO B EM 2028.....	22
2.10. APLICAÇÃO FIO B A PARTIR DE 2029 .....	24
<b>3. CONCLUSÃO .....</b>	<b>26</b>
<b>4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>29</b>

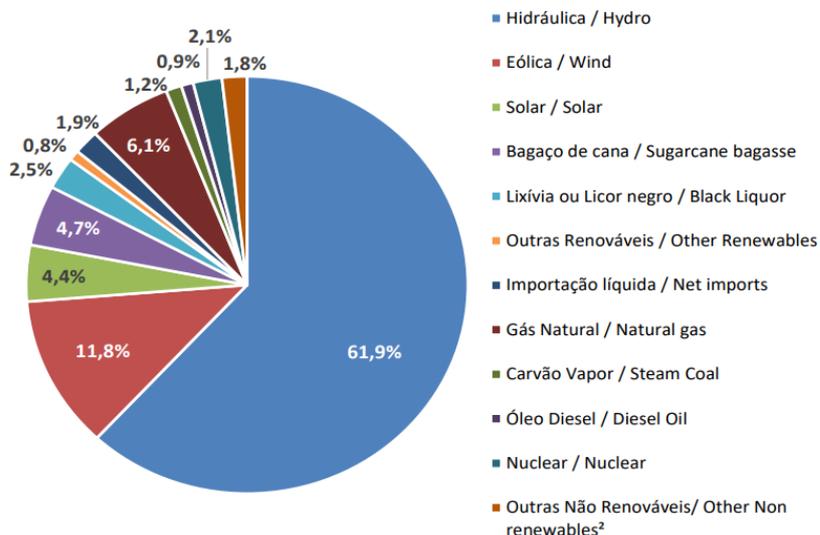
## 1. INTRODUÇÃO

Desde o início da civilização, a humanidade tem procurado maneiras de obter energia dos recursos naturais. Mas os princípios da energia fotovoltaica ainda não foram explorados de forma sistemática até o século XIX. Uma jornada que levaria à utilização em larga escala da luz solar como fonte de eletricidade começou com a descoberta do efeito fotovoltaico por Alexandre Edmond Becquerel em 1839.

O Brasil tem uma história de energia fotovoltaica desde o século XX, com algumas iniciativas pioneiras em projetos de pesquisa e desenvolvimento. Mas apenas nas últimas décadas a energia fotovoltaica começou a ser vista como uma opção viável e barata para substituir os combustíveis fósseis.

O Brasil tem uma média de 4.912 Wh/m<sup>2</sup> de irradiação solar horizontal global (PEREIRA, 2017), mostrando que seu extenso território tem uma incidência solar excepcional. Isso indica que o país tem um enorme potencial para a geração de energia solar. O crescimento acelerado do setor fotovoltaico no Brasil foi impulsionado pelo aumento contínuo da demanda por energia elétrica, bem como por políticas governamentais incentivadoras com as leis que permitem a geração própria através dos sistemas fotovoltaicos. A distribuição da oferta interna de energia elétrica por fontes no Brasil é mostrada no Gráfico 1 a seguir, baseado nos dados do Balanço Energético Nacional (BEN, 2023).

Gráfico 1 - Oferta interna de energia elétrica por fonte



Fonte: BEN2023

Como observado, a energia solar representa aproximadamente 4,4% da energia elétrica fornecida no país. Esses dados demonstram a importância crescente da energia solar na economia brasileira e sua significativa contribuição para a matriz elétrica do país. A popularização da energia solar como fonte de suprimento de energia está alinhada com os esforços para diversificar a matriz energética, diminuir as emissões de gases de efeito estufa e garantir a segurança e sustentabilidade do suprimento de energia do país.

### 1.1. OBJETIVO GERAL

O objetivo principal deste estudo é analisar os efeitos da Lei 14.300, que foi promulgada em 2023, na fatura de energia de uma empresa que vende e transporta insumos agrícolas. O aumento anual na fatura de energia entre 2023 e 2028 será comparado minuciosamente. Isso levará em consideração as mudanças introduzidas pela lei mencionada. Além disso, o objetivo é calcular o valor econômico final no cenário anterior à legislação, analisando as consequências da tarifa escalonada implementada nos períodos subsequentes até 2023.

### 1.2. OBJETIVO ESPECÍFICO

O objetivo específico deste estudo é calcular o valor total das faturas de energia disponibilizadas pela empresa considerando a tarifação escalonada da componente FIO B da concessionária COPEL, estabelecida pela ANEEL. Esses cálculos consideram o consumo de energia, o envio de excedentes para a concessionária e o valor final da fatura.

Para atingir esses objetivos, serão utilizados métodos diferenciados. Para iniciar, examinaremos a isenção da FIO B das unidades possuidoras de direito, ou seja, aquelas que homologaram o sistema de geração distribuída antes da entrada em vigor da Lei 14.300. Em seguida, as unidades que homologaram após a publicação da referida lei serão incluídas na FIO B. No entanto, essa cobrança será progressiva ao longo dos anos, em uma proporção específica.

Especificamente, a cobrança escalonada da FIO B seguirá o seguinte padrão:

- 2023: 15%
- 2024: 30%
- 2025: 45%
- 2026: 60%
- 2027: 75%
- 2028: 90%

Para o ano de 2029, a determinação da ANEEL através do "Encontro de Contas", previsto para 7 de julho de 2023, ainda não foi finalizada, estando em atraso e sem definição até o presente momento.

### 1.3. JUSTIFICATIVA

Este estudo visa compreender os impactos financeiros associados à aplicação da "Taxação" da energia solar, que se traduz no desconto do valor dos créditos de energia utilizados pelo prosumidor, especialmente para unidades consumidoras tarifadas como grupo B (baixa tensão). Embora o setor tenha superado consideravelmente as objeções do público quanto à viabilidade do uso do sistema fotovoltaico devido a essas "taxas", ainda persistem dúvidas entre os consumidores.

## 2. METODOLOGIA

Neste trabalho, será realizado uma análise econômica comparativa de uma empresa de transporte e venda de insumos agropecuários sediada em Foz do Iguaçu, Paraná, que possui sua própria unidade geradora de energia. O objetivo é avaliar o impacto da inclusão da Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD) FIO B em sete cenários distintos, abrangendo o período anterior à entrada em vigor da Lei 14.300 e os anos de 2023 a 2028. Os resultados serão apresentados por meio de gráficos e tabelas.

### 2.1. FIO B

Para compreender a FIO B, trata-se de um desconto monetário aplicado à energia elétrica consumida pelo prosumidor, desde que essa energia seja proveniente de créditos gerados a partir do excedente de energia produzida ao longo do tempo. Em outras palavras, a energia consumida por meio desses créditos possui um valor inferior à energia adquirida diretamente da concessionária.

Essa "desvalorização" dos créditos de energia gerados, é justificada pela necessidade de suportar os encargos tarifários relacionados à manutenção do sistema de distribuição.

### 2.2. PRECIFICAÇÃO FIO B

Para acessar as informações sobre a precificação da FIO B, a ANEEL disponibilizou tabelas contendo as tarifas aplicáveis de diversos tipos para várias concessionárias em todo o

Brasil. Essas tabelas abrangem Tarifas de Energia (TE), TUSD e FIO B, classificadas por diferentes Subgrupos, Modalidades, Classes, Subclasses, entre outros critérios.

Para o estudo em específico, foi aplicado as seguintes condições de acordo com a Tabela 1 a seguir:

Tabela 1 - Tabela Tarifária

ANO REFERÊNCIA	AGENTE	SUBGRUPO	MODALIDADE	CLASSE	SUBCLASSE	FIO B R\$/kWh
2022	COPEL	B1	Convencional	Residencial	Residencial	0,143414245

Fonte: Próprio autor.

Os dados apresentados exibem a tarifa da FIO B aplicada à concessionária de energia COPEL. O ano de referência utilizado é 2022, sendo os dados mais recentes publicados pela ANEEL. A unidade consumidora conectada é classificada como Subgrupo B1, de natureza residencial, devido às instalações operando em baixa tensão (inferior a 2,3 kV).

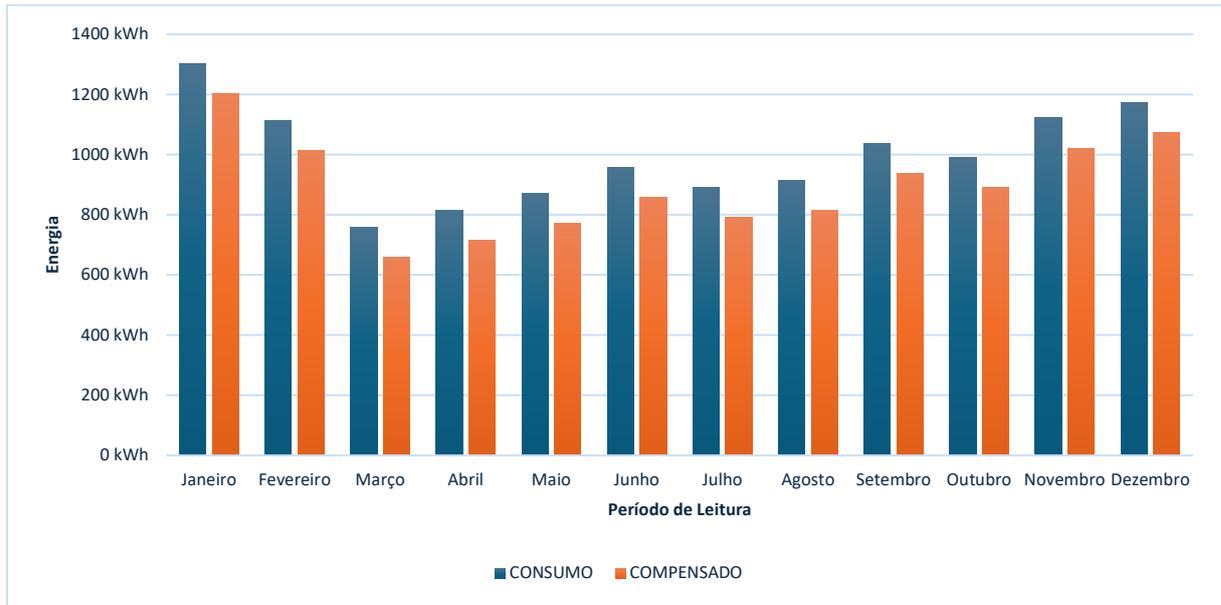
Ao examinar os dados da tabela, podemos identificar que a FIO B equivale a aproximadamente R\$0,14 por kWh. Esse valor será utilizado como base para o comparativo que será realizado, analisando o desconto aplicado sobre o valor final dos créditos de energia consumidos pela unidade consumidora em cada cenário.

### 2.3. UNIDADE CONSUMIDORA COM DIREITO ADQUIRIDO.

Segundo (RABASSA, 2022), os projetos de geração distribuída (GD) que já existiam antes da publicação do Marco Legal de Geração Distribuída (MLGD) e aqueles que protocolarem a solicitação de acesso até janeiro de 2023 serão considerados na categoria de Direito Adquirido. Esses projetos manterão a regra de compensação estabelecida na Resolução Normativa (REN) 482 até 2045. Isso significa que o valor da energia injetada pela GD será compensado pelo mesmo valor da energia fornecida pela rede.

Sendo assim, ao analisar a fatura da unidade consumidora, foram extraídos os registros de energia consumida e energia compensada, bem como identificados os valores tarifados pela concessionária para cada unidade dessas energias. O Gráfico 2 apresenta os valores correspondentes à energia consumida e compensada ao longo de um período de um ano.

Gráfico 2 - Energia consumida e compensada



Fonte: Próprio autor.

O gráfico apresenta os dados de energia consumida e compensada a partir do mês de janeiro, estendendo-se até dezembro. Esses dados fornecem a base inicial para dar continuidade à análise comparativa dos sete cenários apresentados. Em seguida, a Tabela 2 apresenta as tarifas de energia aplicadas tanto para a energia consumida quanto para a energia compensada.

Tabela 2 - Tarifa de energia

MÊS DE REFERENCIA	PREÇO TE CONSUMO	PREÇO TE COMPENSADO	PREÇO TUSD CONSUMO	PREÇO TUSD COMPENSADO
Janeiro	R\$ 0,388335	R\$ 0,388337	R\$ 0,422057	R\$ 0,346085
Fevereiro	R\$ 0,388806	R\$ 0,388807	R\$ 0,422558	R\$ 0,345907
Março	R\$ 0,330487	R\$ 0,330486	R\$ 0,396667	R\$ 0,325281
Abril	R\$ 0,329017	R\$ 0,329020	R\$ 0,394914	R\$ 0,323824
Mai	R\$ 0,328956	R\$ 0,328964	R\$ 0,394839	R\$ 0,323769
Junho	R\$ 0,382623	R\$ 0,382614	R\$ 0,418328	R\$ 0,343034
Julho	R\$ 0,389719	R\$ 0,389735	R\$ 0,423558	R\$ 0,347320
Agosto	R\$ 0,390120	R\$ 0,390110	R\$ 0,423974	R\$ 0,347659
Setembro	R\$ 0,390859	R\$ 0,390855	R\$ 0,424788	R\$ 0,348333
Outubro	R\$ 0,389748	R\$ 0,389742	R\$ 0,423582	R\$ 0,347329
Novembro	R\$ 0,389349	R\$ 0,389335	R\$ 0,423155	R\$ 0,346977
Dezembro	R\$ 0,388124	R\$ 0,388108	R\$ 0,421807	R\$ 0,345890

Fonte: Próprio autor.

A análise da tabela evidencia que as tarifas não permanecem estáticas, elas sofrem variações ao longo dos meses devido aos ajustes promovidos tanto pela própria COPEL, em

resposta a alterações internas ou diretrizes estabelecidas pela ANEEL, quanto às flutuações nos valores do ICMS, que são incorporados às tarifas.

Para uma facilitar a compreensão, as tarifas estão estruturadas da seguinte forma:

- Preço TE Consumo: Custo da Tarifa de Energia aplicado a cada kWh consumido da rede da concessionária;
- Preço TE Compensada: Custo da Tarifa de Energia aplicado a cada kWh compensado na rede da concessionária;
- Preço TUSD Consumo: Custo da Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição aplicado para cada kWh consumido da rede da concessionária
- Preço TUSD Compensada: Custo da Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição aplicado para cada kWh compensado da rede da rede da concessionária.

Para uma compreensão evidente, é apresentado um exemplo prático utilizando os dados referentes ao mês de março da energia consumida, conforme descrito na Equação 1 a seguir:

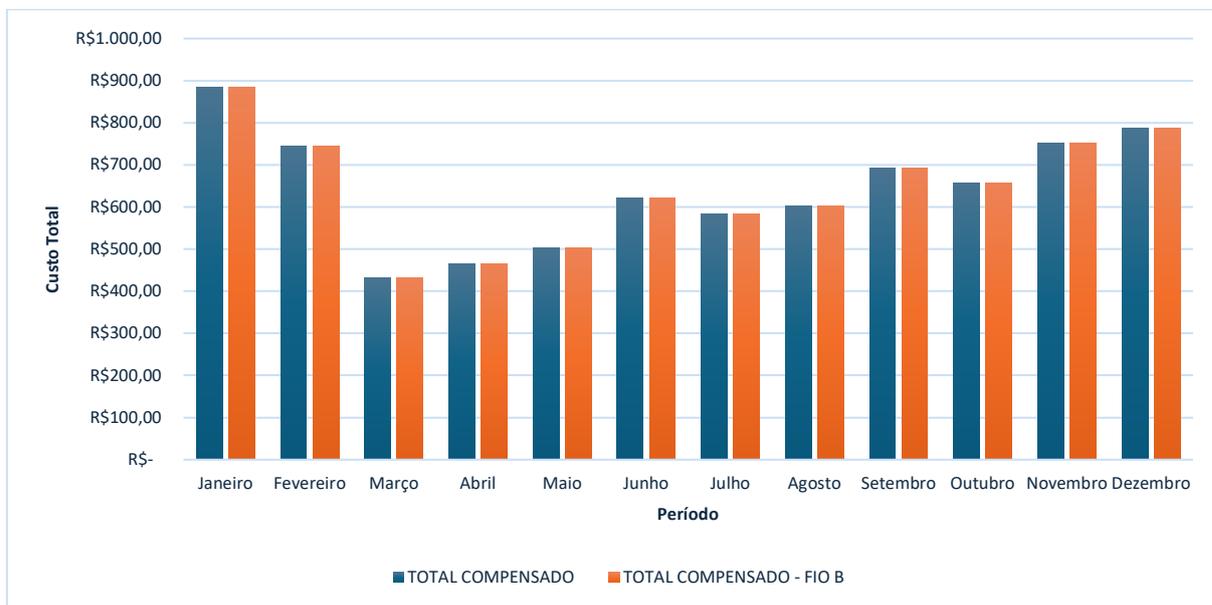
$$\begin{aligned} \text{Total}_{\text{TeConsumo}} &= \text{Consumo} * \text{Preço}_{\text{TeConsumo}} \rightarrow \text{R\$ } 250,84 \\ \text{Total}_{\text{TusdConsumo}} &= \text{Consumo} * \text{Preço}_{\text{TusdConsumo}} \rightarrow \text{R\$ } 301,07 \\ \text{Total}_{\text{Consumo}} &= \text{Total}_{\text{TeConsumo}} + \text{Total}_{\text{TusdConsumo}} \rightarrow \text{R\$ } 551,91 \end{aligned} \quad 1$$

Agora que sabemos o valor da total referente ao consumo de energia, será a vez de determinar o valor  $\text{Total}_{\text{Compensado}}$  conforme a Equação 2 abaixo:

$$\begin{aligned} \text{Total}_{\text{TeCompensado}} &= \text{Compensado} * \text{Preço}_{\text{TeCompensado}} \rightarrow \text{R\$ } 217,79 \\ \text{Total}_{\text{TusdCompensado}} &= \text{Compensado} * \text{Preço}_{\text{TusdCompensado}} \rightarrow \text{R\$ } 214,36 \\ \text{Total}_{\text{Compensado}} &= \text{Total}_{\text{TeCompensado}} + \text{Total}_{\text{TusdCompensado}} \rightarrow \text{R\$ } 432,15 \end{aligned} \quad 2$$

Neste cenário, por se tratar de uma unidade consumidora com o “direito adquirido”, não houve descontos inerentes ao FIO B na energia compensada, portanto, foi preservado ao máximo da economia de energia com valores estabelecidos conforme o Gráfico 3:

Gráfico 3 – Compensado e Compensado FIO B



Fonte: Próprio autor.

Com os valores totais das tarifas monetárias tanto para a energia consumida quanto para a compensada, podemos calcular o valor de  $Total_{Fatura}$  cobrada pela concessionária ao final do mês de março de 2023. Isso pode ser feito encontrando a diferença entre o  $Total_{Consumo}$  e o  $Total_{Compensado}$ , somado com o valor da iluminação pública, que é de R\$ 62,61. A Equação 3 a seguir exemplifica esses cálculos:

$$Total_{Fatura} = Total_{Consumo} - Total_{Compensado} + \text{iluminação pública} \rightarrow R\$ 182,37 \quad 3$$

É possível observar que a energia consumida, foi subtraída pela energia compensada, dado que esta representa os créditos enviados pela unidade geradora à concessionária. Portanto, quando a unidade consumidora necessita utilizar esses créditos, por exemplo, em dias chuvosos, durante a noite ou para necessidades adicionais de energia durante o dia, a concessionária os “devolve”.

#### 2.4. APLICAÇÃO FIO B EM 2023.

No dia 7 de janeiro de 2023, teve início a implementação do desconto da FIO B nas tarifas de energia de todas as concessionárias do Brasil, de maneira gradual.

Para o primeiro ano de aplicação da nova legislação, a ANEEL estabeleceu um desconto de 15% do valor do FIO B a ser aplicado na TUSD da energia compensada. Em outras palavras, os prosumidores começarão a economizar menos em suas faturas de energia em comparação com os anos anteriores à promulgação da Lei 14.300.

É importante considerar que esses descontos não necessariamente implicam em inviabilidades econômicas na adoção de sistemas fotovoltaicos, uma vez que o mercado é altamente volátil e os preços dos equipamentos oscilam ano após ano. No entanto, é recomendável realizar um estudo específico para análise da viabilidade econômica em cada período.

Para iniciar a aplicação nos diferentes cenários, primeiramente foi necessário definir o custo total da TE compensada e custo total da TUSD compensada de cada mês. Seus valores foram definidos utilizando como referência os dados da Tabela 3 seguinte:

Tabela 3 – Precificação Energia Compensada

MÊS DE REFERENCIA	COMPENSADA	PREÇO TE COMPENSADA	PREÇO TUSD COMPENSADA
Janeiro	1203 kWh	R\$ 0,388337	R\$ 0,346085
Fevereiro	1014 kWh	R\$ 0,388807	R\$ 0,345907
Março	659 kWh	R\$ 0,330486	R\$ 0,325281
Abril	714 kWh	R\$ 0,329020	R\$ 0,323824
Maiο	772 kWh	R\$ 0,328964	R\$ 0,323769
Junho	857 kWh	R\$ 0,382614	R\$ 0,343034
Julho	791 kWh	R\$ 0,389735	R\$ 0,347320
Agosto	816 kWh	R\$ 0,390110	R\$ 0,347659
Setembro	936 kWh	R\$ 0,390855	R\$ 0,348333
Outubro	891 kWh	R\$ 0,389742	R\$ 0,347329
Novembro	1022 kWh	R\$ 0,389335	R\$ 0,346977
Dezembro	1073 kWh	R\$ 0,388108	R\$ 0,345890

Fonte: Próprio autor.

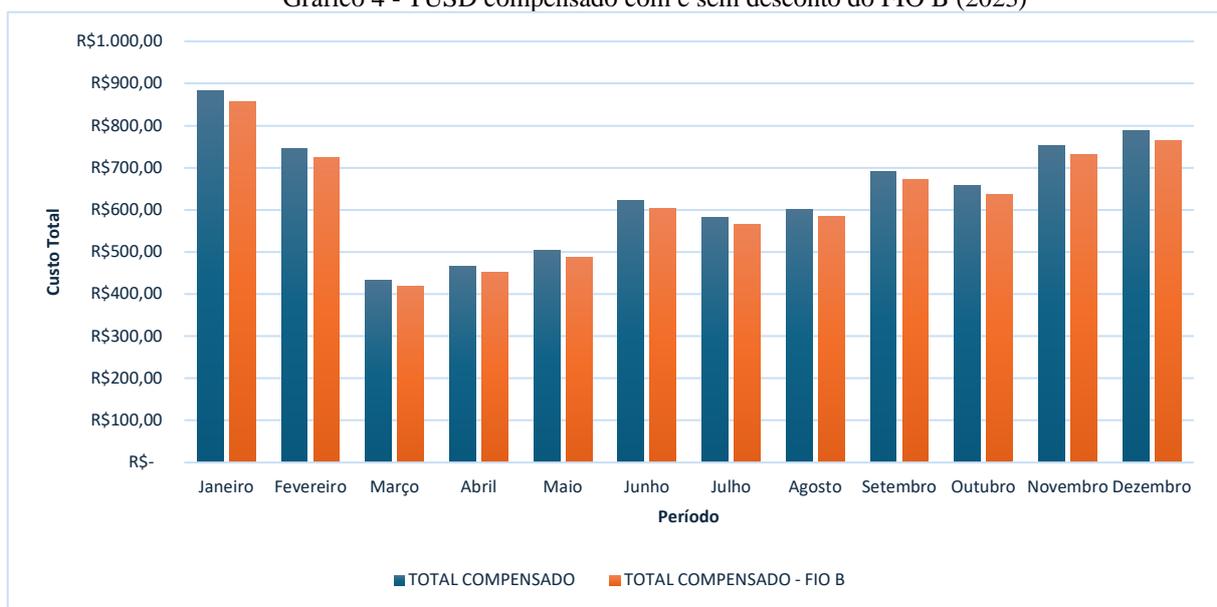
No cenário em questão, destaca-se o desconto equivalente a 15% do FIO B para o ano de 2023, cujo valor atual está aproximadamente em R\$0,14. Esse desconto afetará diretamente o Preço da TUSD Compensada, resultando na diferença entre 15% do FIO B e o Preço da TUSD Compensada, conforme expresso na Equação 4 abaixo:

$$\text{Preço}_{\text{TUSDCompensado - Fio B}} = \text{Preço}_{\text{TUSDCompensado}} - (0,143414 * 0,15)$$

4

Ao aplicar a expressão mencionada a todos os meses faturados, torna-se possível analisar as diferenças na forma como a TUSD compensada interferiria na fatura para as unidades consumidoras com direito adquirido em relação ao ano de 2023. Essas comparações são evidenciadas no Gráfico 4 a seguir:

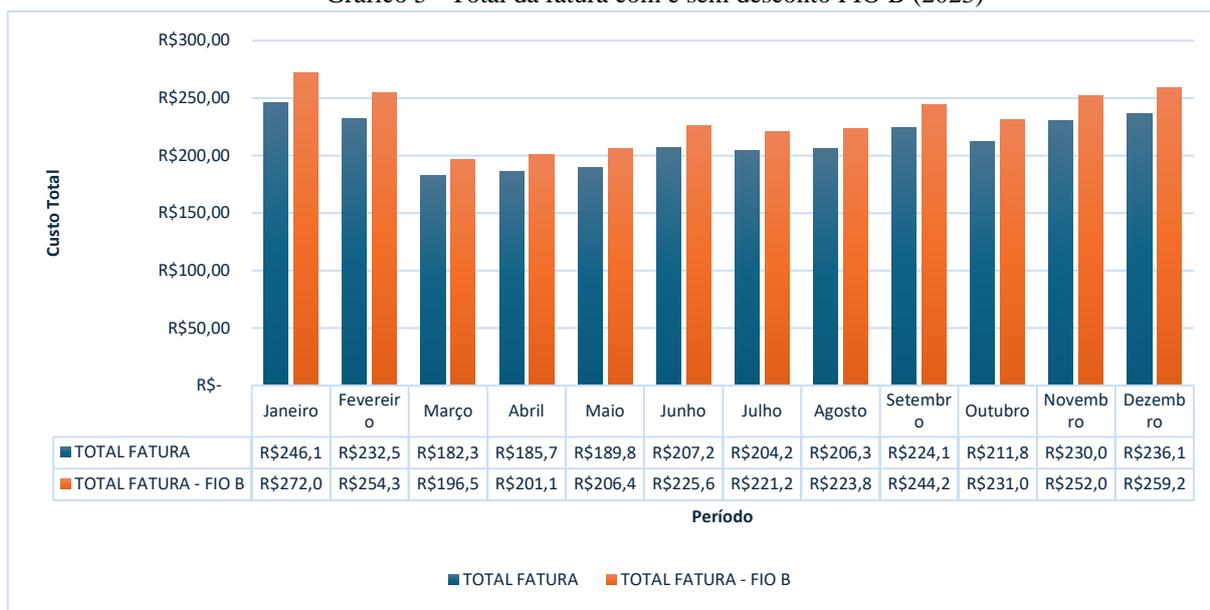
Gráfico 4 - TUSD compensado com e sem desconto do FIO B (2023)



Fonte: Próprio autor.

Para entendermos o gráfico, as colunas representam as diferenças mensais entre o valor total da fatura para a energia compensada, e a energia compensada com o desconto do FIO B. Por meio dele, podemos observar uma leve interferência no valor final da energia compensada, indicando que, a partir de 2023, os créditos de energia consumidos terão um peso menor no abatimento do valor total da fatura de energia. Esse dado pode ser observado através do Gráfico 5 a seguir, que mostra o comparativo da fatura para unidades consumidoras com o direito adquirido, em relação as faturas das unidades desprovidas desse direito.

Gráfico 5 - Total da fatura com e sem desconto FIO B (2023)

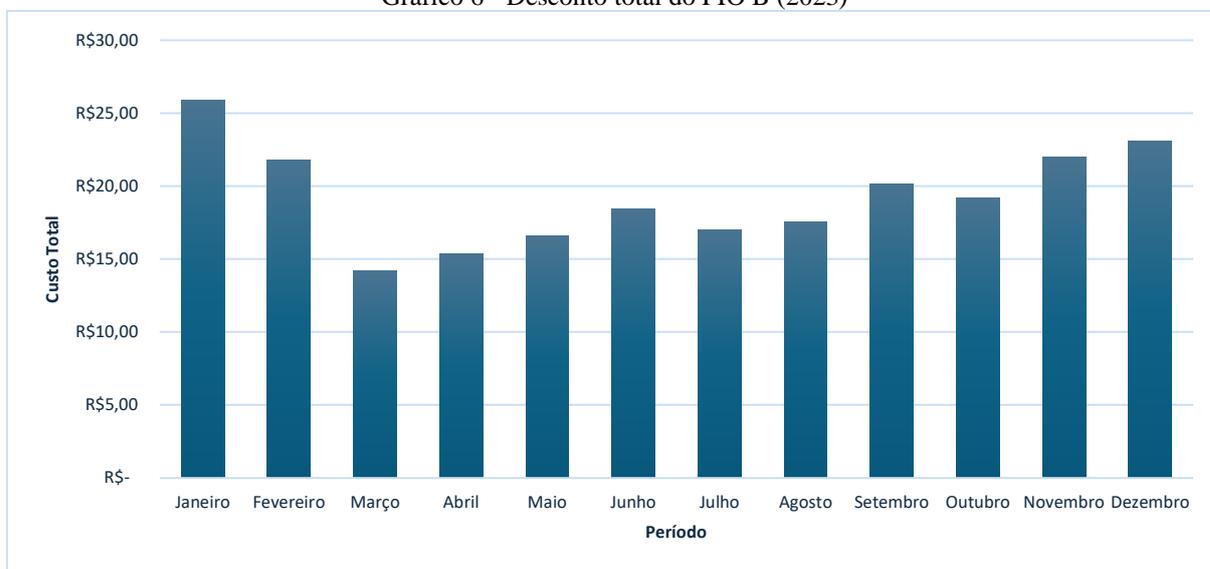


Fonte: Próprio autor.

Os valores apresentados revelam uma diferença mínima no total das faturas de ambos os cenários. Observa-se que as unidades consumidoras homologadas antes da promulgação da atual Lei 14.300 possuem faturas levemente superior em comparação com aquelas homologadas posterior à lei, que experimentaram uma economia um pouco menor.

Para compreender essa pequena redução na economia, o Gráfico 6 ilustra o desconto total do FIO B por meio da diferença nas faturas entre o cenário anterior à lei junto ao ano de 2023 para unidades que não possuem o direito adquirido.

Gráfico 6 - Desconto total do FIO B (2023)



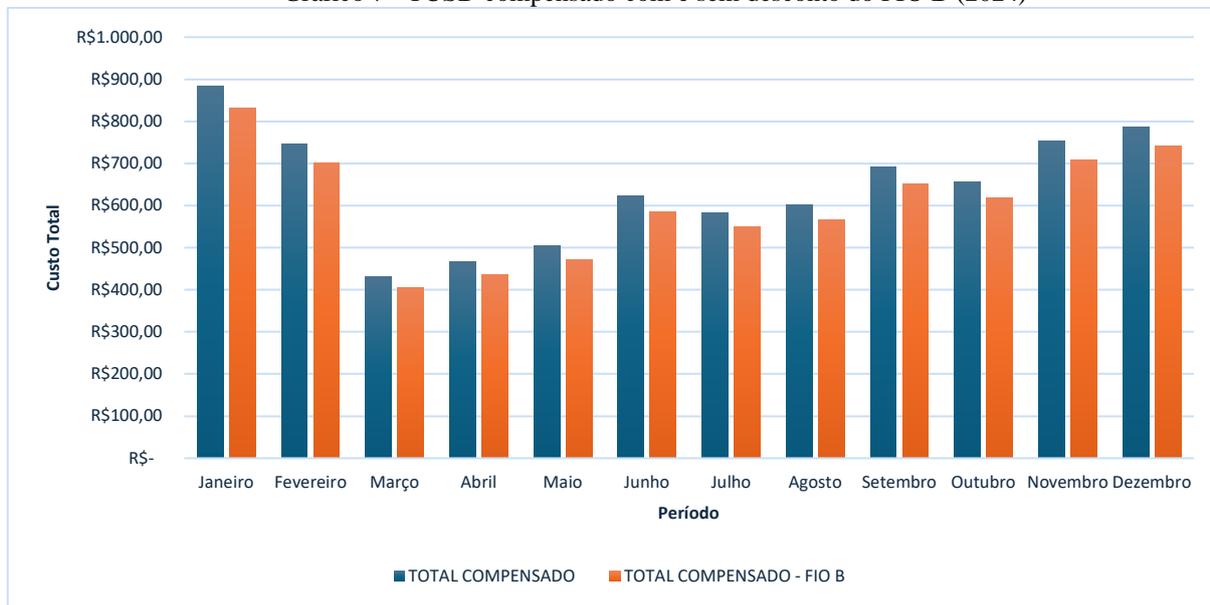
Fonte: Próprio autor.

Portanto, ao aplicarmos os descontos de 15% do FIO B para a componente TUSD compensada, podemos determinar o montante economizado na fatura final. Neste cenário em particular, observamos que o maior desconto ocorreu em janeiro, chegando a aproximadamente R\$26,00. É importante notar que esse valor é proporcional à quantidade de energia consumida em forma de créditos. Assim, desconsiderar esse conceito pode causar a impressão de um desconto exagerado.

## 2.5. APLICAÇÃO FIO B EM 2024

Seguindo a mesma abordagem empregada em 2023, foi adotada para o ano de 2024 a mesma metodologia. De acordo com as diretrizes da ANEEL, neste cenário será aplicada uma tarifa com um desconto de 30% do FIO B. Os resultados foram determinados e serão apresentados primeiro a TUSD compensada com e sem o desconto do FIO B para o cenário atual, conforme ilustrado no Gráfico 7 a seguir.

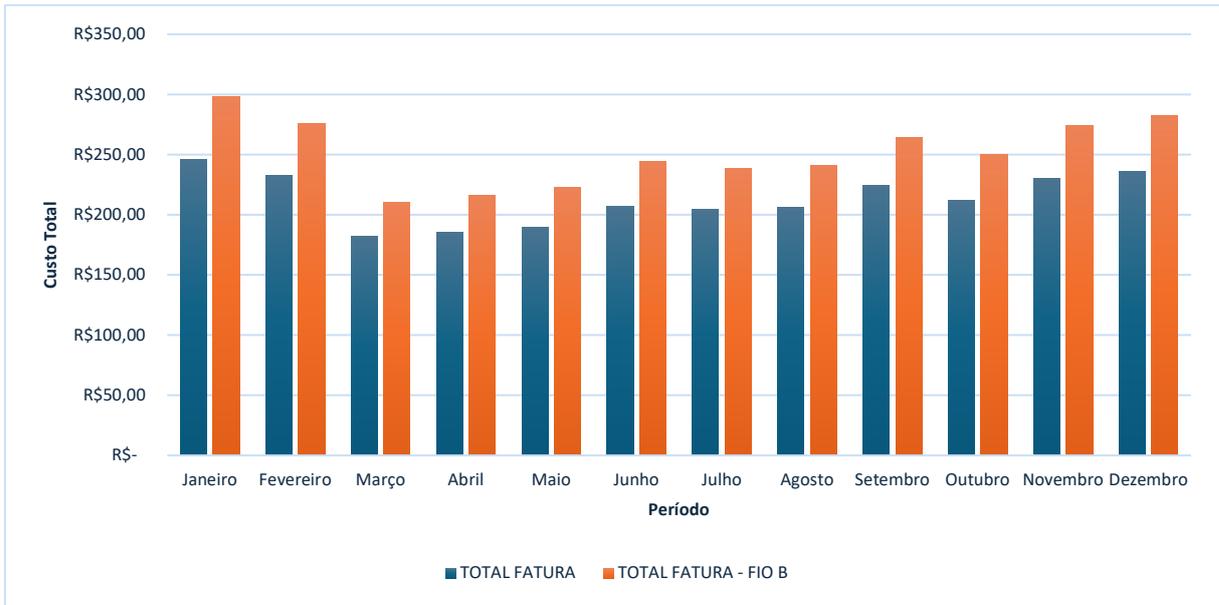
Gráfico 7 - TUSD compensado com e sem desconto do FIO B (2024)



Fonte: Próprio autor.

Comparado ao ano anterior, há uma diferença um pouco maior no custo total da energia compensada, com o aumento do desconto do FIO B de 15% para 30% no valor unitário da TUSD compensada. No Gráfico 8, é possível observar o impacto final na fatura, tanto com o desconto quanto sem o desconto do FIO B.

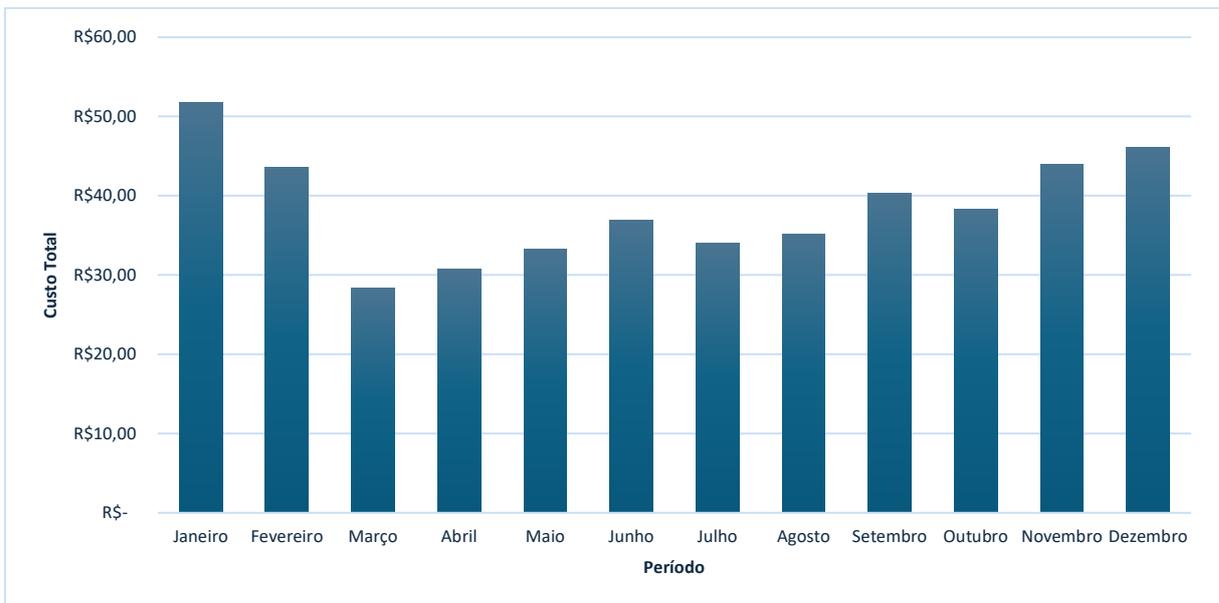
Gráfico 8 - Total da fatura com e sem desconto FIO B (2024)



Fonte: Próprio autor.

Os dados apresentados revelam uma tendência gradual de menor economia nas faturas, conforme esperado pela implementação da tarifa escalonada. O Gráfico 9 fornece uma representação mais precisa dos descontos do FIO B a cada mês.

Gráfico 9 - TUSD compensado com e sem desconto do FIO B (2024)



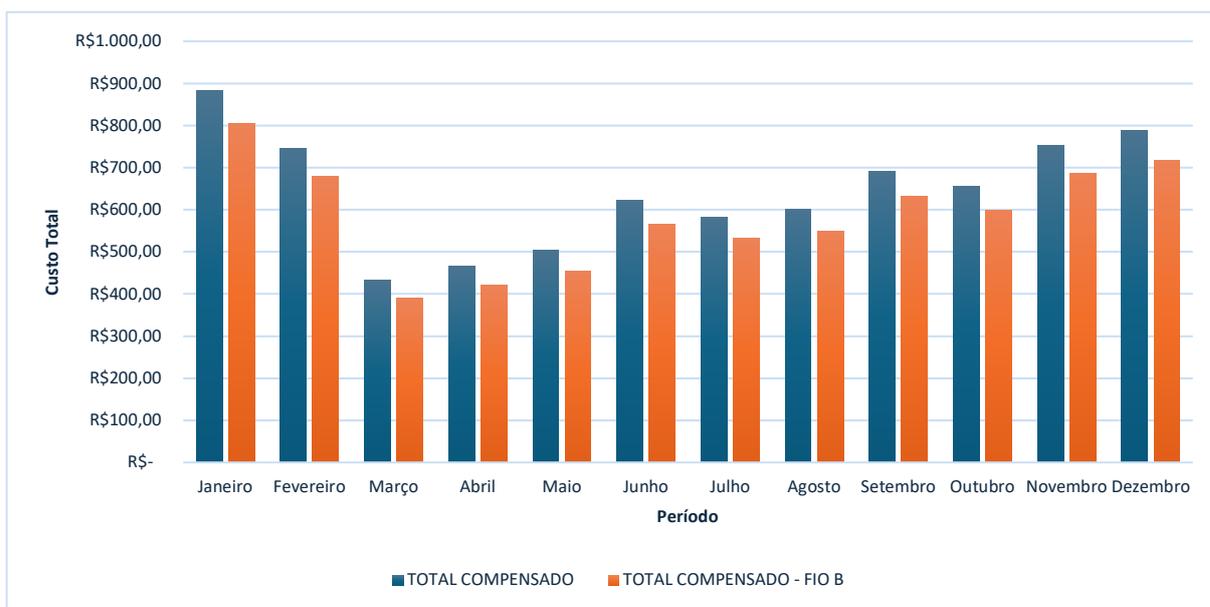
Fonte: Próprio autor.

Assim, com o aumento de 30%, os valores dos descontos foram dobrados para cada mês faturado. Isso resultou em um aumento no valor final da fatura de energia para as unidades faturadas no ano de 2024, desde que não possuam o direito adquirido.

## 2.6. APLICAÇÃO FIO B EM 2025

Ao continuar analisando os cenários, observamos que os dados da energia total compensada com desconto do FIO B seria ainda mais afetado pelas mudanças em 2025, quando o reajuste tarifário do FIO B aumentará de 30% para 45%. O Gráfico 10 a seguir mostra essas alterações:

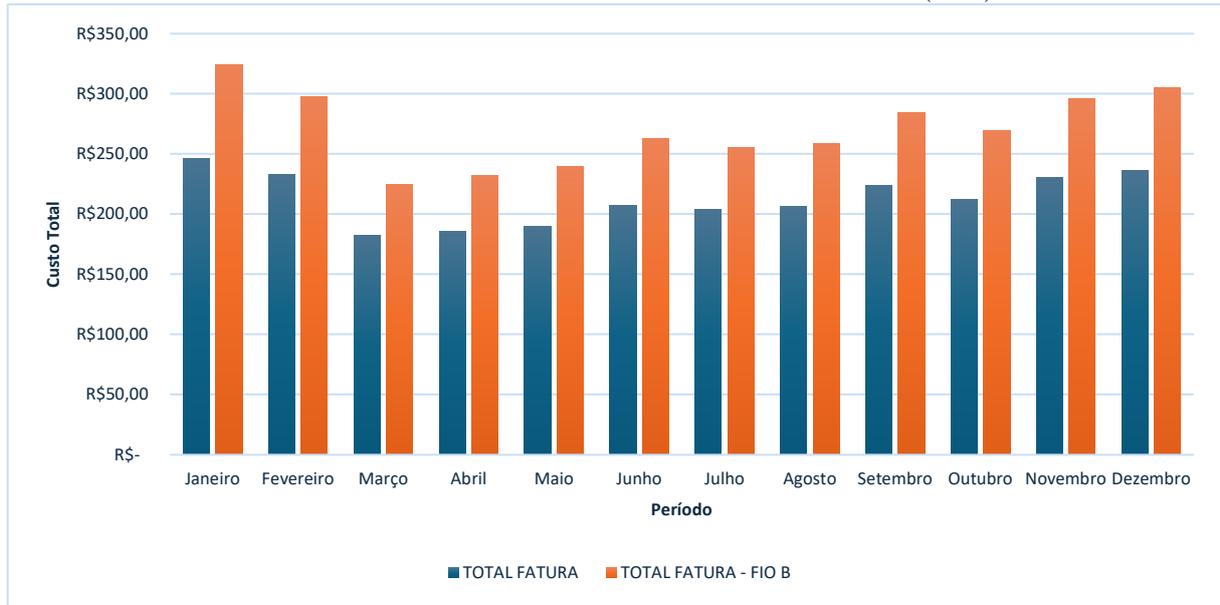
Gráfico 10 – TUSD compensado com e sem desconto do FIO B (2025)



Fonte: Próprio autor.

Em tese, a economia foi ainda mais reduzida como resultado desses ajustes, o que afeta diretamente o total da fatura. Uma comparação entre o que seria faturado antes e depois dos descontos do FIO B é mostrada no Gráfico 11.

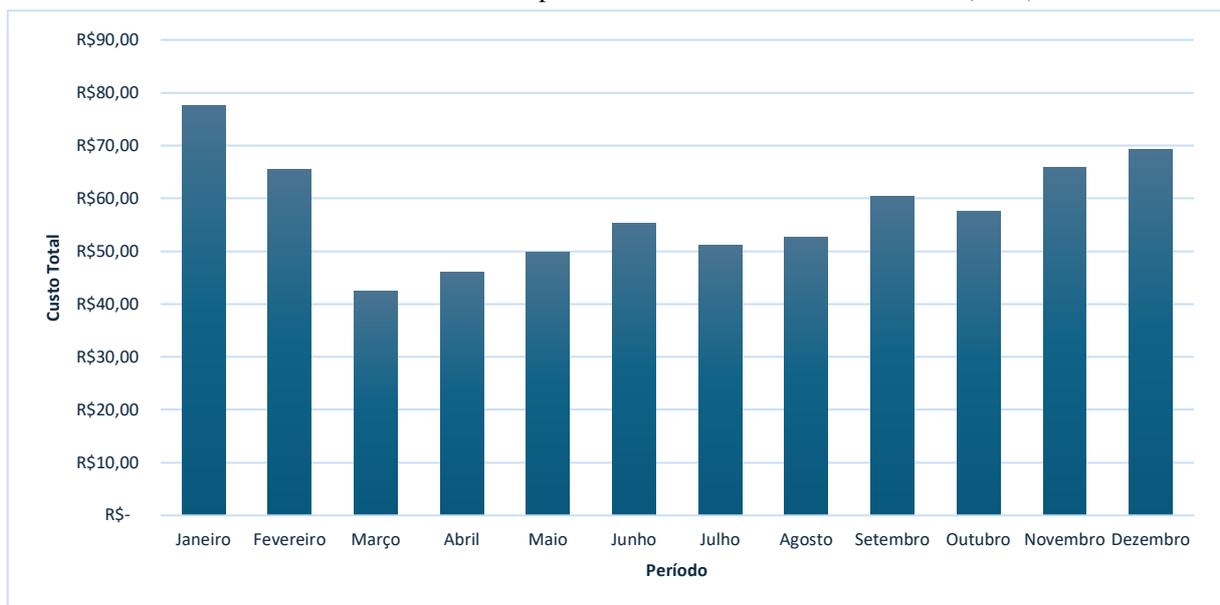
Gráfico 11 – Total da fatura com e sem desconto FIO B (2025)



Fonte: Próprio autor.

De acordo com os dados coletados do total da fatura, incluindo os descontos do FIO B, foi descoberta algumas variações no valor final que acabam sendo um pouco significativas. O Gráfico 12 mostra claramente a quantidade financeira que foi tarifada apenas com os 45% de desconto do FIO B.

Gráfico 12 – TUSD compensado com e sem desconto do FIO B (2025)



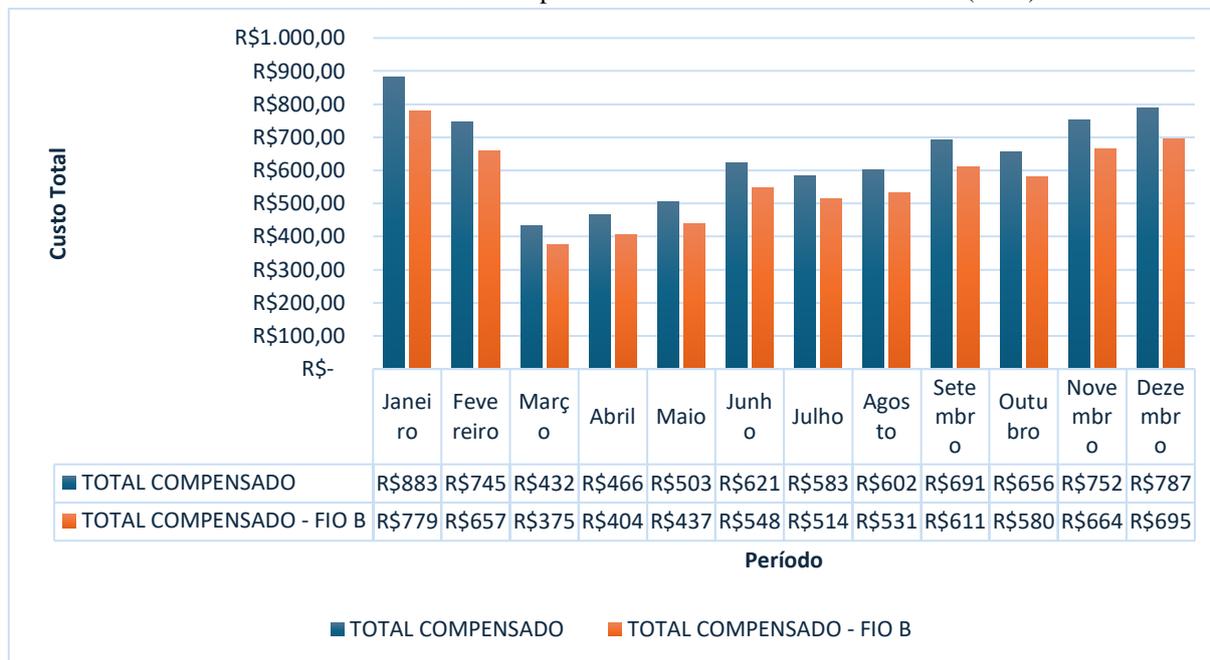
Fonte: Próprio autor.

O comparativo mostra que a redução da economia da fatura foi diretamente afetada pelo aumento do desconto do FIO B para 45%.

## 2.7. APLICAÇÃO FIO B EM 2026

Em seguida, o desconto aplicado ao FIO B aumentou de 45% para 60% em 2026. As mudanças nos valores foram expressivas com esse ajuste, que representa uma interferência mais significativa em comparação com o ano anterior. O Gráfico 13 apresenta uma análise comparativa que permite uma visão clara dessas variações nos valores de economia final.

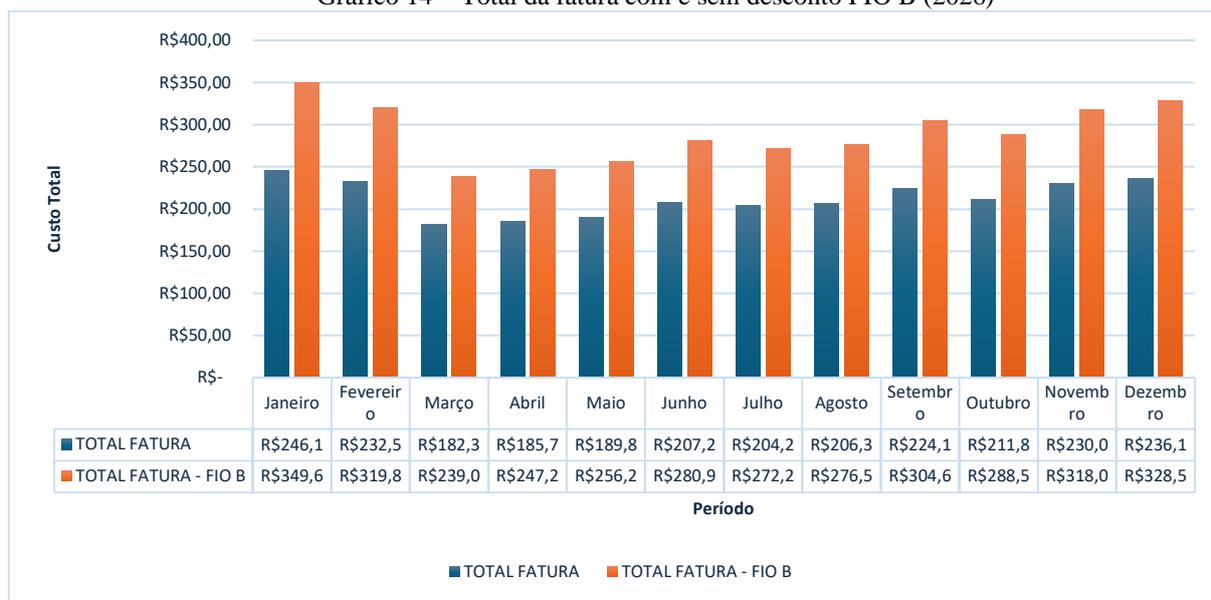
Gráfico 13 – TUSD compensado com e sem desconto do FIO B (2026)



Fonte: Próprio autor.

Como resultado, esses valores teriam uma influência significativa do valor total da fatura. Os valores faturados mensalmente seriam maiores em relação aos períodos anteriores devido a “redução da economia”, resultante do reajuste para 60% do FIO B, considerando que as tarifas para todos os períodos permaneceriam inalteradas. A comparação entre o total da fatura sem os descontos do FIO B e o total da fatura com os descontos do FIO B é mostrada no Gráfico 14.

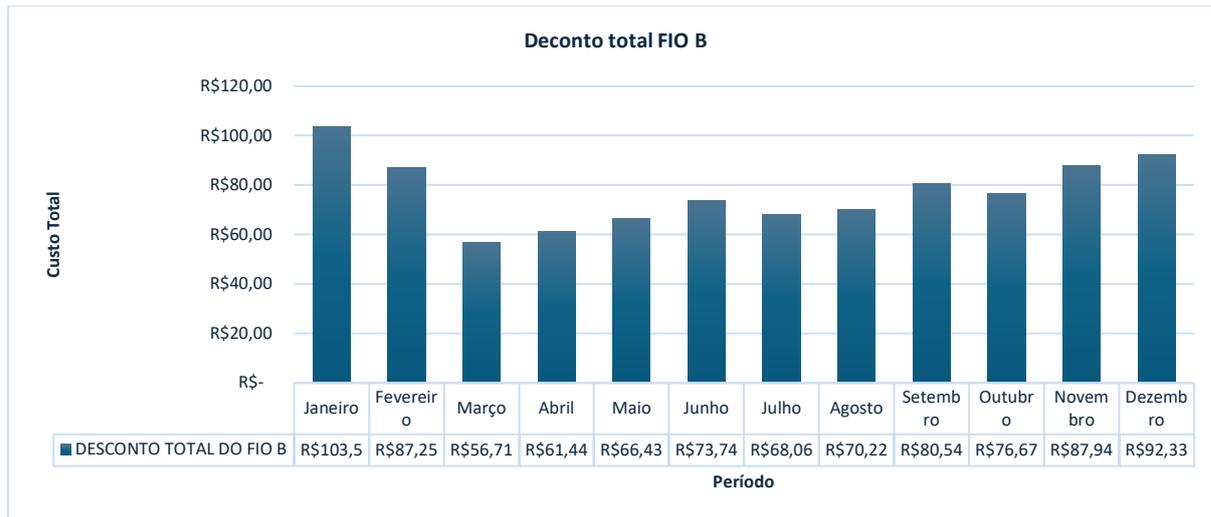
Gráfico 14 – Total da fatura com e sem desconto FIO B (2026)



Fonte: Próprio autor.

A partir dessas informações é possível analisar a diferença entre o total faturado com e sem o desconto de 60% do FIO B, a partir do Gráfico 15.

Gráfico 15 – TUSD compensado com e sem desconto do FIO B (2026)

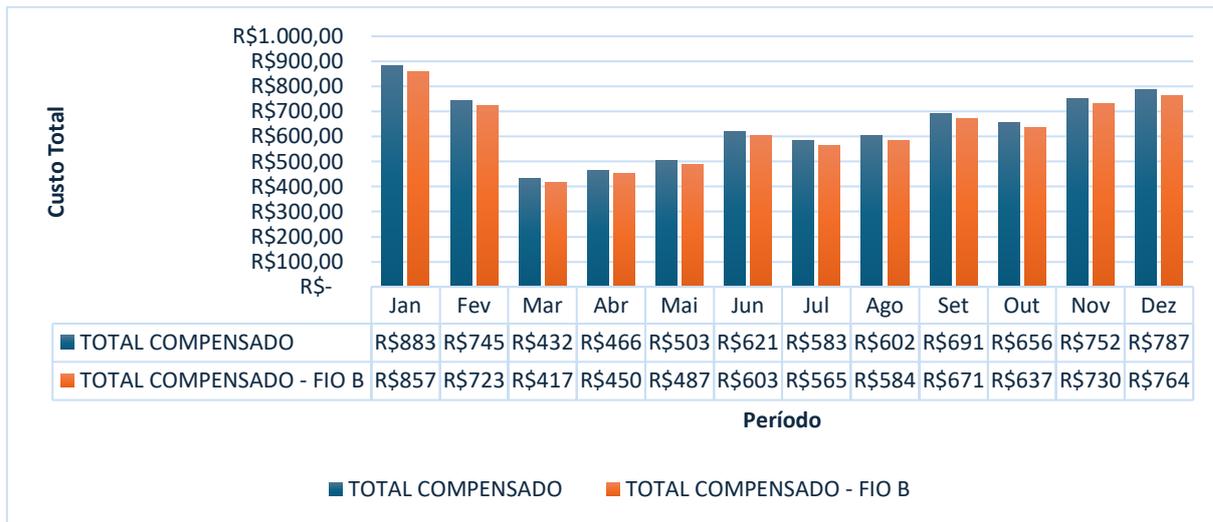


Fonte: Próprio autor.

## 2.8. APLICAÇÃO FIO B EM 2027

No cenário para o ano de 2027, haverá um reajuste de 75% do valor total cobrado pelo FIO B. Isso aumentará a disparidade entre aqueles que possuem o direito adquirido impactando no valor da TUSD COMPENSADO. O Gráfico 16 a seguir mostra essa diferença.

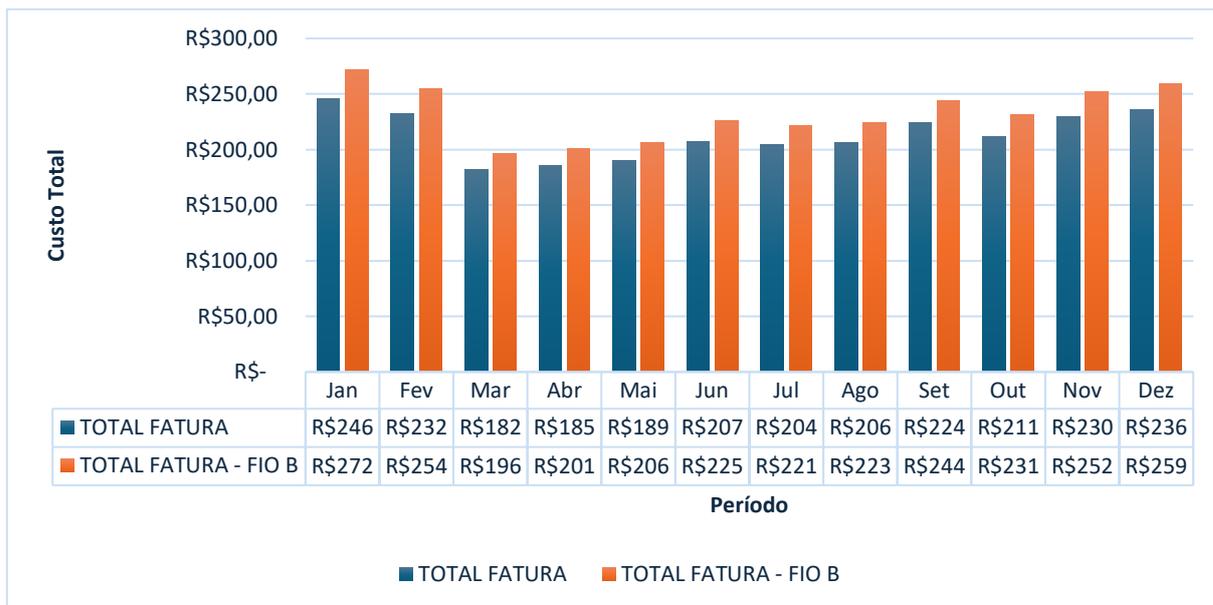
Gráfico 16 – TUSD compensado com e sem desconto do FIO B (2027)



Fonte: Próprio autor.

Como resultado, o valor total da fatura pode ser encontrado subtraindo a energia compensada de cada mês com a energia consumida. Isso mostra um aumento ainda mais substancial, conforme demonstrado do comparativo do Gráfico 17.

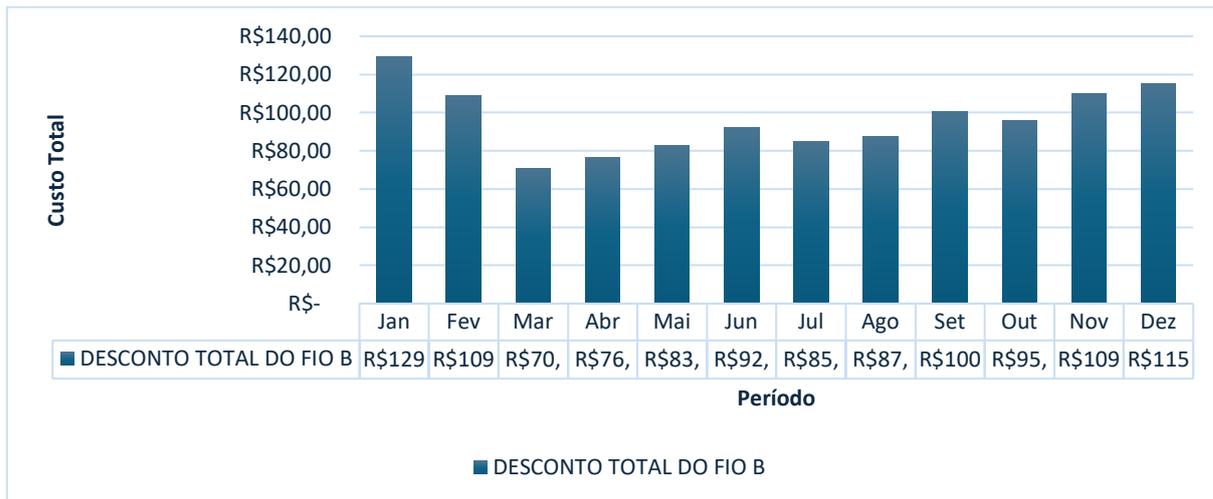
Gráfico 17 – Total da fatura com e sem desconto FIO B (2027)



Fonte: Próprio autor.

O Gráfico 18, neste caso, mostra o valor "não economizado" na fatura devido ao desconto aplicado sobre o FIO B.

Gráfico 18 – TUSD compensado com e sem desconto do FIO B (2027)



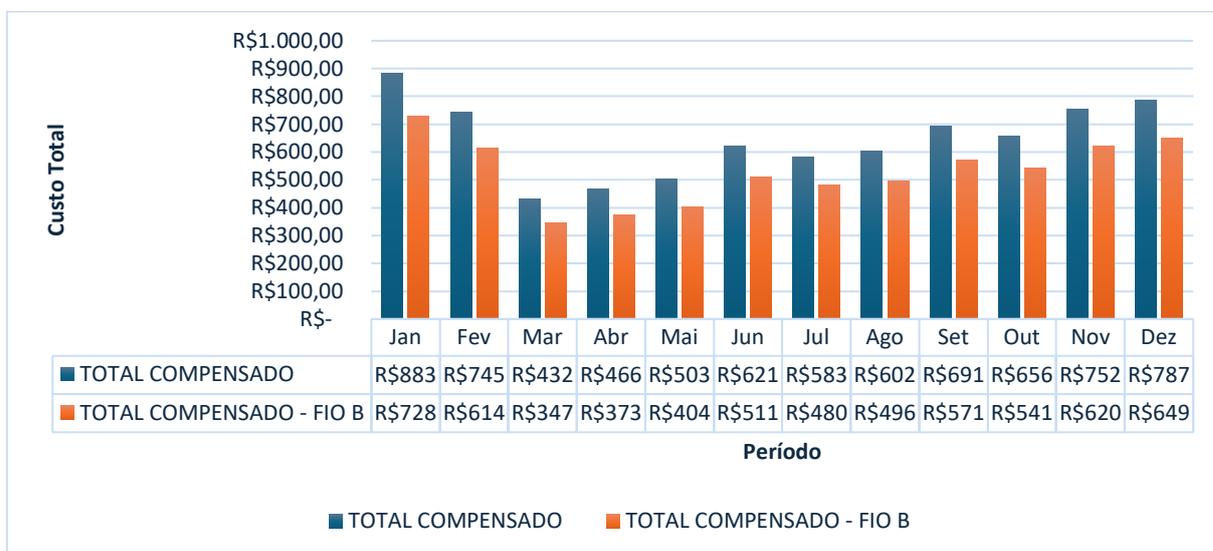
Fonte: Próprio autor.

Nesse cenário, o reajuste para 75% do FIO B levou a reduções econômicas na fatura superiores a R\$100,00 durante quase metade dos meses faturados.

## 2.9. APLICAÇÃO FIO B EM 2028

A cobrança do FIO B deve aumentar em 90% para 2028, o último ano conhecido de reajuste. Esse ajuste representa uma mudança ainda mais significativa na estrutura tarifária em relação aos períodos anterior, o que pode ter um impacto notório nos preços dos consumidores de energia, os dados podem ser observados no Gráfico 19.

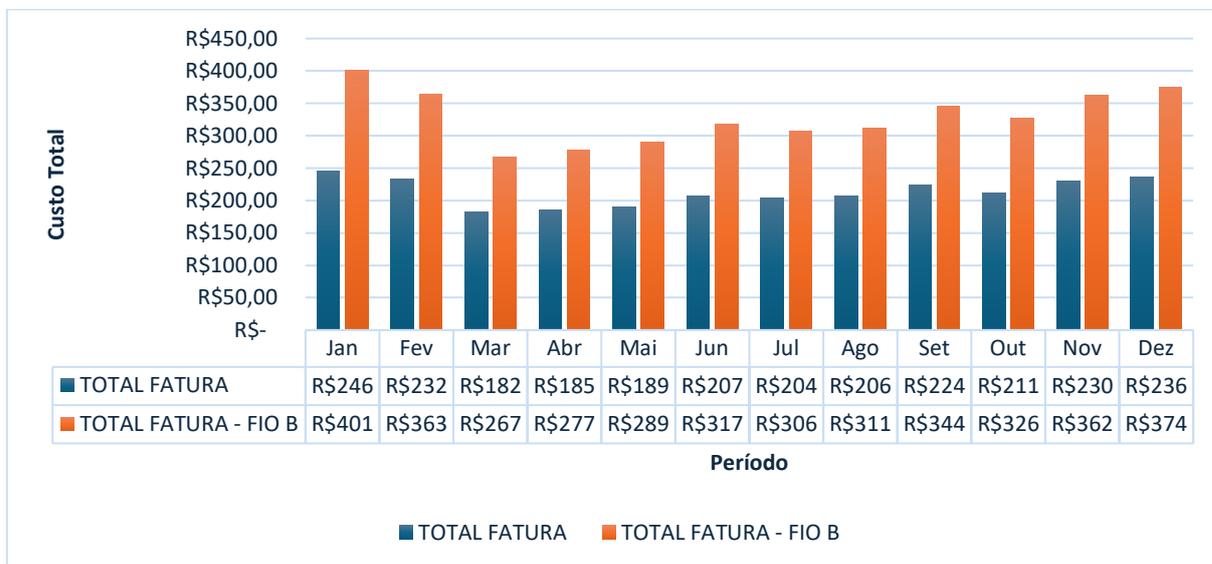
Gráfico 19 – TUSD compensado com e sem desconto do FIO B (2028)



Fonte: Próprio autor.

Ao analisar o total da fatura considerando os descontos, é perceptível que os valores das faturas com o desconto do FIO B tendia a dobrar em alguns meses. Os dados estão disponíveis no Gráfico 20 a seguir.

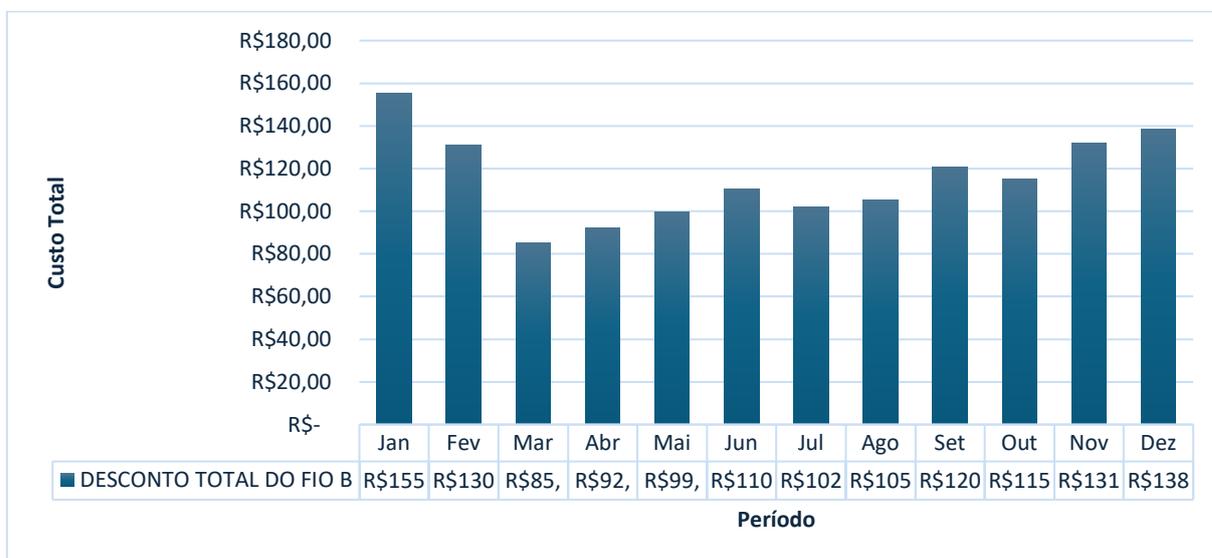
Gráfico 20 – Total da fatura com e sem desconto FIO B (2028)



Fonte: Próprio autor.

Com isso, podemos realizar uma análise específica do montante que deixou de ser economizado, comparando os meses do ano de 2028 em relação às unidades que possuem o direito adquirido. Essa comparação é apresentada no Gráfico 21 a seguir.

Gráfico 21 – TUSD compensado com e sem desconto do FIO B (2028)



Fonte: Próprio autor.

## 2.10. APLICAÇÃO FIO B A PARTIR DE 2029

Para aplicações a partir do ano de 2029, segundo o § 2º inciso I da Lei 14.300, foi definido um prazo aplicado ao Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) de 6 meses para estabelecer as diretrizes para valoração dos custos da microgeração e minigeração distribuída, e de 18 meses após a publicação da referida lei, de que a ANEEL iria estabelecer os cálculos para a valoração dos benefícios da implementação da Geração Distribuída (GD).

Em outras palavras, a CNPE conduziria um estudo fundamentado na opinião pública, complementado pelas perspectivas de especialistas do setor, consumidores, prosumidores e entidades representativas. O objetivo desse estudo seria identificar métodos eficazes para a valoração adequada das tarifas aplicáveis aos sistemas de GD, visando a manutenção e o incentivo deste modelo de geração de energia no país.

No dia 23 de junho de 2022, o Ministério de Minas e Energia publicou a Consulta Pública (CP) nº 129/2022, com o objetivo de permitir que a sociedade contribuísse com suas opiniões sobre as diretrizes a serem adotadas para o cálculo da valoração desses custos e benefícios. Com base nas contribuições recebidas, as diretrizes foram definidas da seguinte forma:

### PROPOSTA CONCEITUAL DAS DIRETRIZES PARA VALORAÇÃO DOS CUSTOS E BENEFÍCIOS DA MICROGERAÇÃO E DA MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA

Conceito das diretrizes para proposição de minuta de resolução do Conselho Nacional de Política Energética - CNPE, de que trata o § 2º, do art. 17, da Lei nº 14.300, de 6 de janeiro de 2022:

Considerar os efeitos relativos à necessidade de expansão da distribuição; da transmissão; da geração centralizada nos aspectos de energia e potência; e, dos serviços ancilares de que trata o § 10 do art. 1º da Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004;

b) Considerar os efeitos relativos à necessidade de implantação de melhorias, reforços e substituição de equipamentos nas instalações de transmissão;

c) Considerar os efeitos relativos às perdas nas redes elétricas de transmissão e de distribuição;

d) Considerar os efeitos relativos ao valor locacional no que diz respeito ao ponto de conexão à rede de transmissão ou distribuição;

e) Considerar os efeitos relativos ao valor decorrente da sazonalidade e da variabilidade de consumo e de injeção de energia elétrica na rede ao longo do dia;

f) Contemplar as diferenças de efeitos entre as modalidades de autoconsumo local e remoto;

g) Considerar os efeitos de exposição contratual involuntária decorrente de eventual sobrecontratação de energia elétrica das concessionárias e permissionárias de distribuição em decorrência da opção de seus consumidores pelo regime de MMGD;

h) Considerar os efeitos nos Encargos Setoriais e nas tarifas atribuídas aos demais consumidores;

Garantir que não haja duplicidade na incorporação e valoração dos custos e dos benefícios;

j) Primar pela eficiência, baixa complexidade, economicidade, reprodutibilidade e objetividade dos critérios e metodologias; e

k) Garantir transparência, publicidade e divulgação dos custos e dos benefícios sistêmicos da MMGD, incluindo informações relativas aos efeitos nos Encargos Setoriais e às tarifas atribuídas aos demais consumidores.

No entanto, as ações planejadas para o dia 07 de julho de 2023, não foram concluídas até o momento. Esta situação dificulta a preparação do setor para futuras regulamentações, pois gera dúvidas sobre os procedimentos a serem adotados e incertezas entre os investidores de médio e longo prazo. É importante observar que as novas regras serão implementadas de forma definitiva em 2029 para unidades protocoladas fora do intervalo de 13 e 18 meses após a

publicação da lei, ou em 2031 para unidades que protocolarem a solicitação de acesso junto à distribuidora dentro desse mesmo período.

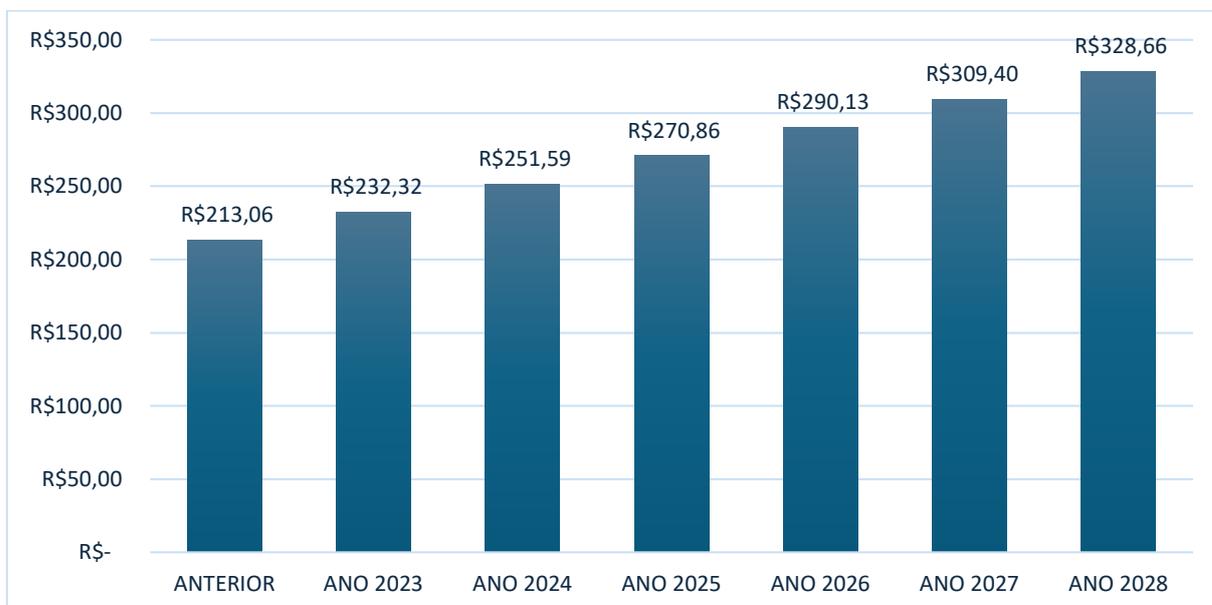
### 3. CONCLUSÃO

O trabalho foi realizado, assim como proposto na metodologia, através de um estudo de caso. Foram abordados os critérios previstos na lei 14.300 para a definição tarifária aplicada para as unidades consumidoras que realizarem a homologação do sistema a partir do 12º mês após a publicação dessa lei.

Tais mudanças já estão em vigor até o momento, estando ainda sujeitas às alterações tarifárias relacionadas à componente da TUSD, o FIO B, relacionadas ao período de 2023 a 2028.

A partir dessas aplicações para o presente trabalho, foi notado elevações nos valores das faturas ao final de cada mês em relação à cada período, inerente à cobrança gradual do FIO B. Foi possível perceber também que essa variação afetou diretamente a TUSD Compensada, sendo a componente na qual determina o valor dos créditos a ser abatido no valor do TUSD Consumo, o Gráfico 22 a seguir representa o valor média da tarifa para cada período analisado.

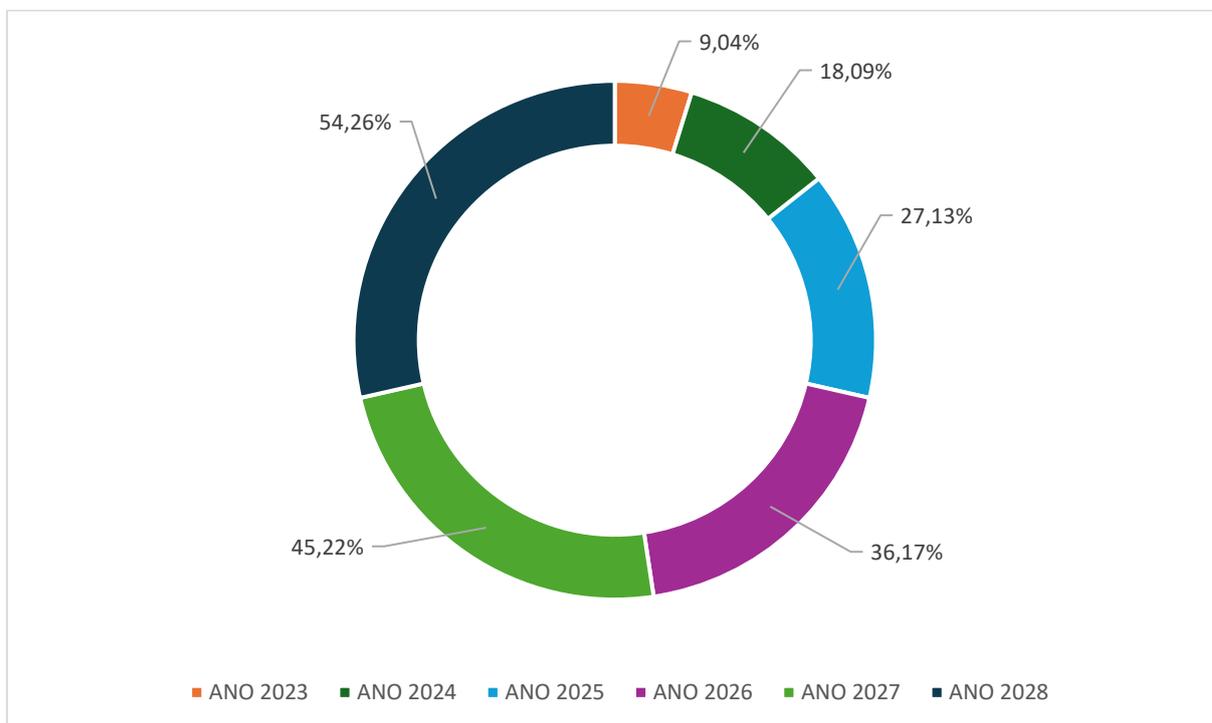
Gráfico 22 – Valor médio da tarifa mensal por período



Fonte: Próprio autor.

O gráfico apresenta uma elevação constante na tarifa ao longo dos anos, considerando um consumo padrão para cada período representado. Observa-se, portanto, um aumento significativo na taxa de crescimento da tarifa em relação ao período anterior às aplicações da tarifa escalonada na qual o Gráfico 23 representa abaixo:

Gráfico 23 – Variação do valor tarifário em relação ao período anterior à lei.



Fonte: Próprio autor.

Consequentemente, o período com 90% de aplicação do FIO B atinge um nível em que o valor da tarifa é 54% superior em relação às unidades que possuem o direito adquirido. Essas elevações nos encargos tarifários não garantem a inviabilidade da adoção de sistemas de geração distribuída. Isso ocorre porque os preços dos equipamentos de sistemas fotovoltaicos, por exemplo, têm registrado quedas significativas em todo o mundo.

Segundo (PORTAL SOLAR, 2024) a redução média de 40% no preço dos painéis solares no Brasil em 2023 aumentou a atratividade da instalação de sistemas fotovoltaicos em telhados, mesmo com a implementação das novas regras de cobrança pelo uso da rede elétrica na geração distribuída. A análise aponta que essa queda nos preços, impulsionada principalmente pelo aumento da capacidade produtiva da China, responsável por 90% da produção mundial de painéis solares, resultou em uma melhoria no tempo de retorno do

investimento *payback* entre 10% e 20% para os consumidores brasileiros que adotaram a geração própria de energia solar em 2023.

Considerando o apresentado no trabalho, para avaliar de forma precisa a viabilidade da adoção de um sistema fotovoltaico, é necessário realizar um estudo abrangente que considere dados como a variação nos preços dos equipamentos e as flutuações tarifárias a longo prazo.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério de Minas e Energias. Empresa de Pesquisa Energética - EPE. **Relatório Síntese 2023**. Brasília: 2023. 5 p.

BRASIL. Lei nº 14.300, de 6 de janeiro de 2022. **Institui o marco legal da microgeração e minigeração distribuída de energia elétrica, o Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) e o Programa de Energia Renovável Social (PERS)**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 7 jan. 2022.

PEREIRA, E. B.; MARTINS, F. R.; GONÇALVES, A. R.; COSTA, R. S.; LIMA, F. L.; RÜTHER, R.; ABREU, S. L.; TIEPOLO, G. M.; PEREIRA, S. V.; SOUZA, J. G. **Atlas brasileiro de energia solar**. 2.ed. São José dos Campos: INPE, 2017. 80p. Disponível em: <http://doi.org/10.34024/978851700089>

PORTAL SOLAR. **Preço do painel solar registra queda de 40% no Brasil em 2023**. 2024. Disponível em: <<https://www.portalsolar.com.br/noticias/mercado/geracao-distribuida/preco-do-painel-solar-registra-queda-de-40-no-brasil-em-2023>>. Acesso em: 19 mai.2024.

RABASSA, M., GUIMARÃES, F. **Marco Legal da GD: impactos na rentabilidade e a importância da valoração dos seus benefícios**. Rio de Janeiro, RJ, 2022. 6 p. Artigo Científico (Grupo de Estudos do Setor Elétrico - GESEL) – Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ.

SNEE. **Consulta Pública nº 129, de 23 de jun. 2022**, publicada no D.O.U de 23 de jun. 2022. 2022a. 1 p. Disponível em: <[https://antigo.mme.gov.br/c/document\\_library/get\\_file?uuid=f1ff5fb2-f0d6-d340-2485-0d243fede42b&groupId=36122](https://antigo.mme.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=f1ff5fb2-f0d6-d340-2485-0d243fede42b&groupId=36122)>. Acesso em: 16 mai. 2024