

# Estudo das Tarifas de Escoamento e Processamento para os sistemas SIE e SIP

Equipe de Gás Natural

Superintendência de Petróleo e Gás Natural - SPG  
Diretoria de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – DPG

Março de 2025

# Valor Público

A EPE realiza estudos e pesquisas para subsidiar a formulação, implementação e avaliação da política e do planejamento energético brasileiro. Nesta nota técnica, a EPE contribui para a discussão a respeito do cálculo das tarifas de escoamento e processamento de gás natural. Com base em análise das diversas metodologias disponíveis, este estudo busca apresentar uma metodologia que concilie as questões regulatórias e econômico-financeiras, de forma que haja simultaneamente uma tarifa competitiva para o gás natural e um retorno financeiro adequado ao investidor. Com isso, esta publicação realiza um benchmarking de metodologias, propõe uma ferramenta de cálculo e aplica às infraestruturas de escoamento e processamento selecionadas. O estudo se insere no contexto de progressivos esforços brasileiros que visam promover a formação de um mercado concorrencial de gás natural no país.

# Sumário

1 Objetivos

2 Metodologia para obtenção de tarifas

3 Resultados

4 Considerações Finais

# Objetivos

- Desenvolver planilhas de estimativa de cálculo tarifário para os serviços de escoamento e processamento, utilizando um método que se apoia em um **fluxo de caixa projetado**, que foi aplicado às seguintes infraestruturas existentes:
  - SIE - Rota 1 (Lula - UTGCA), Rota 2 (Lula – Cabiúnas) e Rota 3 (Lula - Boaventura);
  - SIP - UTGCA, UTGCAB e Boaventura.
- Subsidiar a discussão a respeito da remuneração justa e adequada para acesso às infraestruturas de escoamento e processamento do gás natural, de forma a avaliar a competitividade deste agente na sua comercialização.

# Sumário

1 Objetivos

2 Metodologia para obtenção de tarifas

3 Resultados

4 Considerações finais

# Desafio

- Como propor uma metodologia para estimar a remuneração justa e adequada para acesso às infraestruturas de escoamento e processamento de gás natural?

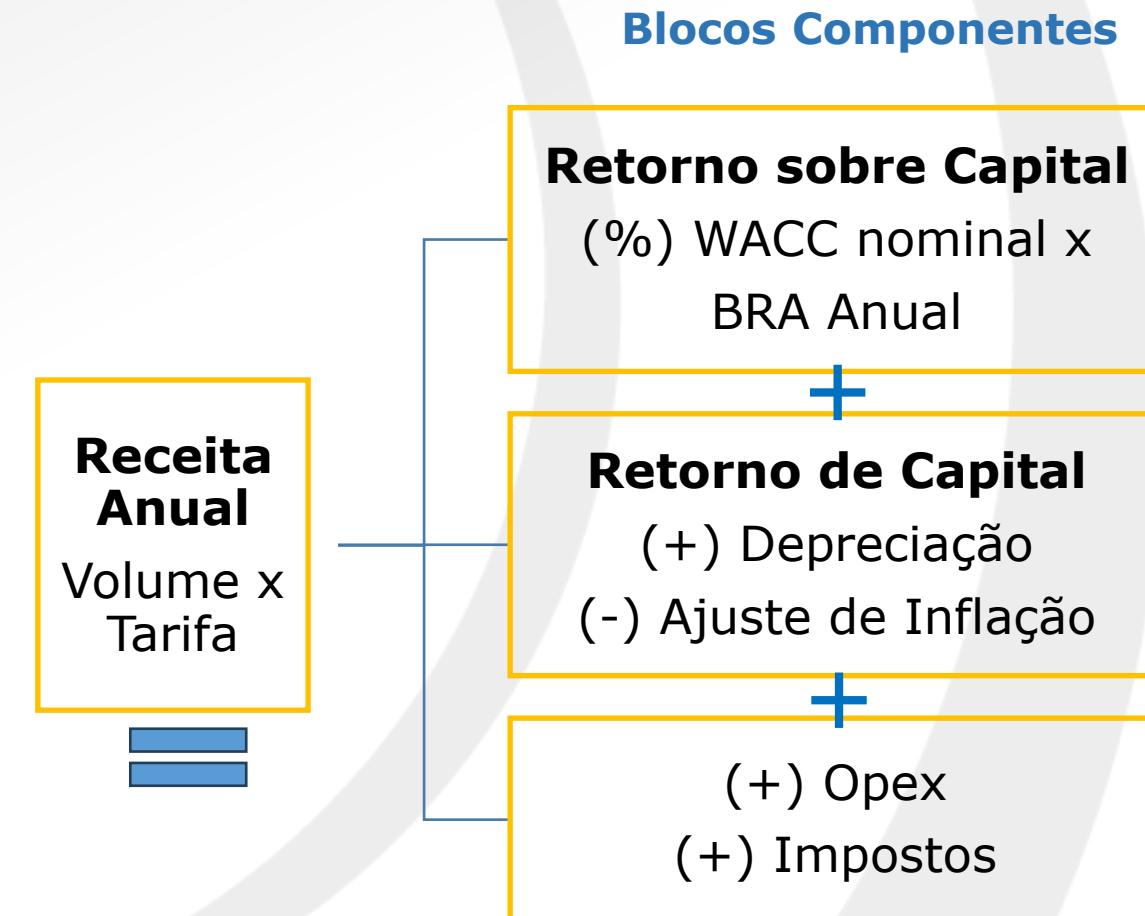
# Etapas preliminares

- A EPE consultou diferentes metodologias de cálculo de tarifas, não se limitando ao contexto brasileiro ou ao setor de gás natural;
- Inicialmente, estudou-se a possibilidade de utilizar o **fluxo de caixa descontado** e, devido às suas características, ele não foi capaz de dar as respostas a todas as questões regulatórias necessárias para a análise;
- Em seguida, foram estudados modelos de cálculo com base em projeções anuais de receitas variáveis, ao qual passamos a denominar **fluxo de caixa projetado**.

# Fluxo de Caixa Projetado

## Modelo de cálculo: Blocos componentes

- Modelo de **fluxo de caixa projetado** onde há um empilhamento de blocos componentes (*building blocks*) - que devem ser cobertos pela Receita Anual;
- Fluxo anual com aplicação de **taxa de retorno** e **reembolsos** de depreciação, custos e tributos;
- Na prática, **a tarifa unitária e a receita variam ano a ano**, conforme mudam as variáveis;
- Tarifa anual tende a ser decrescente, o que reflete a depreciação do ativo ao longo dos anos.



# Modelo de cálculo: Blocos componentes

## Fluxo de Caixa Projetado

- As receitas permitidas são definidas de modo que as receitas esperadas recuperem os custos operacionais e de capital esperados

### Retorno sobre Capital

(%) WACC nominal x  
BRA anual



- As despesas de capital são devolvidas aos investidores ao longo da vida econômica dos ativos criados acrescidos de um retorno sobre o capital;

### Retorno de Capital

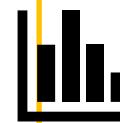
(+) Depreciação  
(-) Ajuste de Inflação



- A depreciação da BRA é um componente da receita total e permite a recuperação do capital investido ao longo do tempo;

(+) Opex

(+) Impostos



- As despesas operacionais e impostos são recuperadas anualmente, no ano em que ocorrem.

# Modelo de cálculo: Etapas

## Fluxo de Caixa Projetado

### 1ª etapa: Cálculo da BRA anual

Base Regulatória de Ativos Nominal
<b>BRA Início do Período (1)</b>
Ganho Inflacionário (2)
<b>BRA Início do Período (3) = (1) + (2)</b>
Reinvestimento (4)
Depreciação (5)
<b>BRA Final do Período (6) = (3) + (4) - (5)</b>



### 2ª etapa: Empilhamento de vetores de retorno sobre o BRA e resarcimento de custos e impostos

Custos de Serviços Nominal
Retorno sobre Ativo (BRA x WACC Nominal) (1)
Depreciação (2)
Ganho Inflacionário (3)
Opex Nominal (4)
Impostos Líquidos (5)
<b>Total Blocos Componentes</b>
<b>(6) = (1) + (2) - (3) + (4) + (5)</b>



### Vantagens

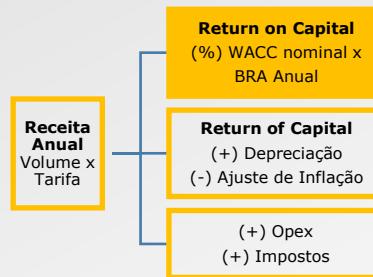
- Receita variável a ano a ano
- Tarifa responde imediatamente:
  - Redução natural da BRA ao longo do tempo
  - Inclusão de novos investimentos
  - Variações de opex
  - Simulações de aumento de capacidade
- Valores anuais sensíveis ao impacto inflacionário

### 3ª etapa: Cálculo da tarifa via divisão dos valores anuais pelo volume

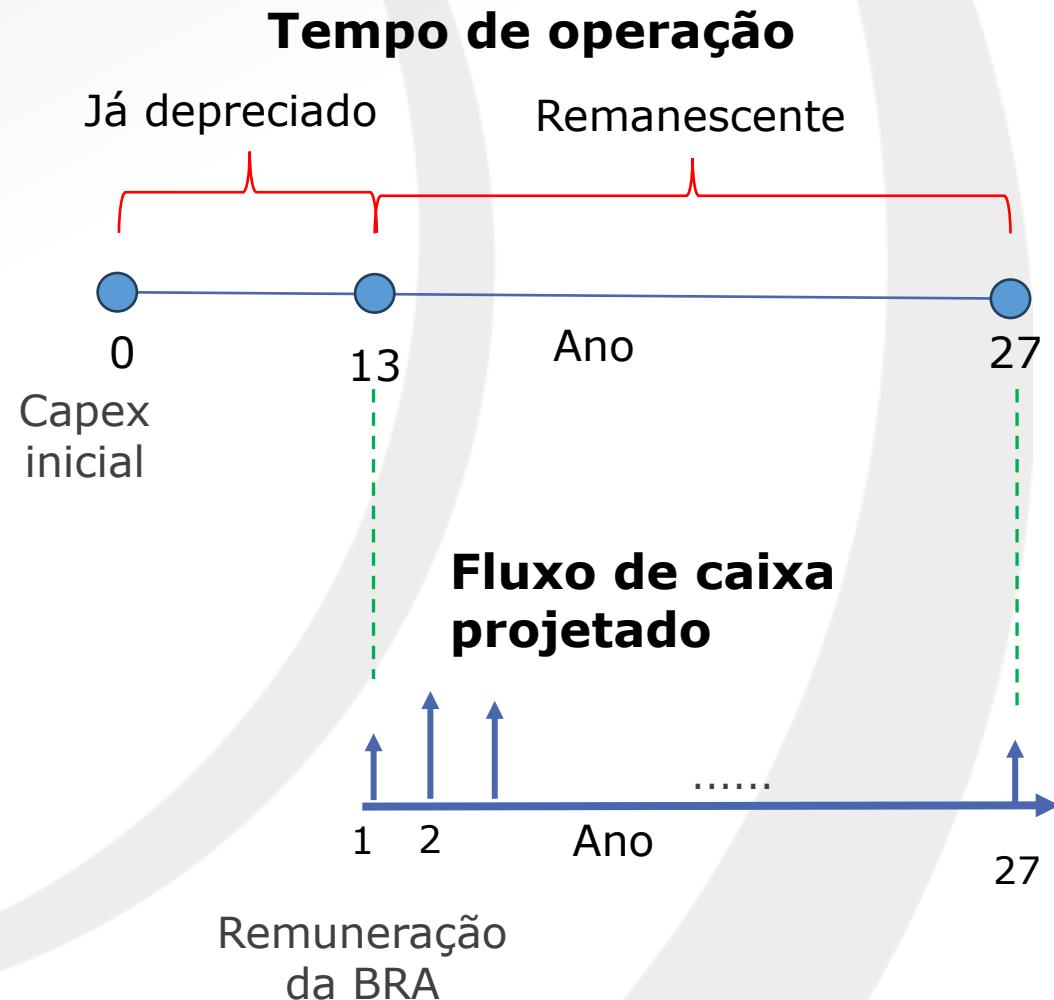
Tarifa
<b>Tarifa Unitária US\$/MMBTU</b>
<b>(3) = (1) / (2)</b>
Volume MMBTU/ano (2)
<b>Receita Tarifária (1)</b>

# Detalhamento de constituintes dos blocos componentes

Base regulatória de ativos (BRA)

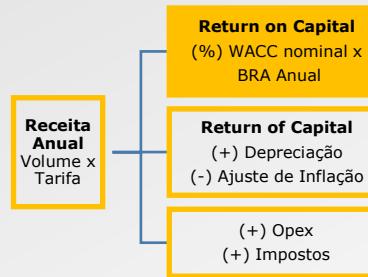


- **BRA** → vetor mais importante para remuneração do investimento e composição da tarifa, correspondente ao Capex remanescente.
- Etapas para cálculo da BRA inicial:
  - Cálculo do Capex da infraestrutura via Questor;
  - Ajuste do valor desse Capex inicial pelo tempo de operação remanescente;
  - Aplicação de fator de localização de mais 50%, para estimar efeitos de impostos de importação e outros.



# Detalhamento de constituintes dos blocos componentes

## Base regulatória de ativos (BRA)



### Evolução da BRA para o ativo Rota 1

Base Regulatória de Ativos Nominal						
BRA Início do Período (1)	<b>3.405.304</b>	<b>3.162.068</b>	<b>2.918.832</b>	<b>2.675.596</b>	<b>2.432.360</b>	<b>2.189.124</b>
Ganho Inflacionário (2)	151.536	140.712	129.888	119.064	108.240	97.416
BRA Início do Período + Inflação 1 ano (3) = (1) + (2)	<b>3.556.840</b>	<b>3.302.780</b>	<b>3.048.720</b>	<b>2.794.660</b>	<b>2.540.600</b>	<b>2.286.540</b>
Capex (4)	0	0	0	0	0	0
Depreciação Total (5)	394.772	383.948	373.124	362.300	351.476	340.652
BRA Final do Período (6) = (3) + (4) - (5)	<b>3.162.068</b>	<b>2.918.832</b>	<b>2.675.596</b>	<b>2.432.360</b>	<b>2.189.124</b>	<b>1.945.888</b>

Último Ano

...
<b>243.236</b>
10.824
254.060
0
254.060
0

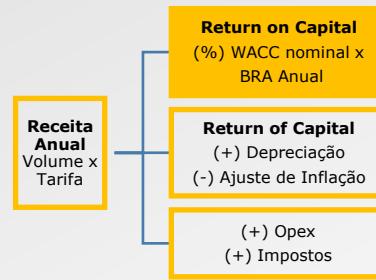
A BRA deve se esgotar ao final da vida útil

### Etapas:

- Cálculo da BRA inicial;
- Cálculo do ganho inflacionário: multiplicação entre taxa anual de inflação e BRA inicial;
- Simulação novos investimentos: quando houver, entrará na composição da BRA e gerará impacto na tarifa;
- Depreciação total: soma entre depreciação linear anual e ganho inflacionário do período
- Cálculo da BRA final: soma entre BRA inicial, ganho inflacionário e Capex adicional, deduzindo-se a depreciação nominal

# Detalhamento de constituintes dos blocos componentes

## WACC Nominal



### Fórmula

$$WACC = \frac{E}{E + D} Re + \frac{D}{E + D} Rd(1 - t)$$

$$WACC = 70\% \times 14,5\% + 30\% \times 12,7\% \times (1 - 34\%)$$

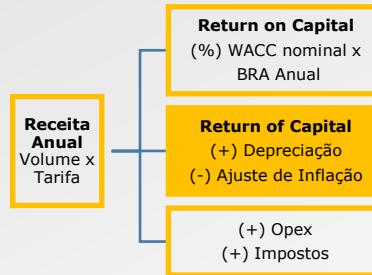
$$WACC = 12,7\%$$

- **Taxa de remuneração:**

- A taxa de retorno é calculada pela consagrada metodologia de custo médio ponderado de capital (WACC);
- A WACC é calculada uma única vez e serve para todo o horizonte de vida útil dos ativos;
- Mudanças nas condições econômicas e financeiras podem afetar a determinação do custo de capital e a remuneração.

# Detalhamento de constituintes dos blocos componentes

Depreciação e ganho inflacionário



## Depreciação – recuperação do valor investido:

- A abordagem simplificada de depreciar todo o ativo de forma linear até o limite de vida útil é consistente com a oportunidade de recuperar a totalidade das despesas de capital;
- Depreciação total inclui o impacto inflacionário anual, com este último valor decrescente no tempo
- No cálculo do fluxo de caixa projetado, o impacto inflacionário é retirado para evitar dupla contagem

# Detalhamento de constituintes dos blocos componentes

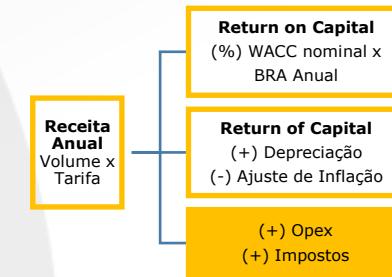
## Opex e Impostos

- **Opex:**

- Ressarcimento integral e no próprio ano em que o custo ocorre
- Calculado no Que\$tor em US\$ para toda a vida útil
- Aplicação da taxa de câmbio e inflação brasileira
- Impacto da inflação torna o efeito crescente na composição da tarifa

- **Impostos aplicados:**

- Ressarcimento integral e no próprio ano em que os tributos são apurados
- PIS: 1,65% | Cofins: 7,6%
- ICMS: 12% (somente nos ativos de Processamento)
- IR: alíquota básica 10% | alíquota adicional 15% | CSLL: 9%
- Modelo não inclui efeitos de benefícios fiscais tais referentes a Repetro ou Reidi



# Detalhamento de constituintes dos blocos componentes

## Demais parâmetros do modelo

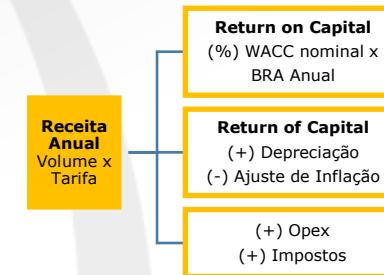
- **Premissas macroeconômicas:**
  - Câmbio: R\$ 5,84 /US\$;
    - afeta Capex, Opex (gerados inicialmente em US\$ no Que\$tor) e tarifa (expressa em US\$/MMBtu).
  - Inflação: 4,45%;
    - afeta todas a projeções do modelo e a taxa de retorno WACC nominal.
- **Vida útil de cada ativo:**
  - Projetos desenhados no Que\$tor para 27 anos de operação, desde a instalação até o fim da vida útil;
  - Logo, caso um ativo já tenha operado por 10 anos, ele somente terá mais 17 anos de vida útil.

# Detalhamento do cálculo de receita e tarifas anuais

## Receita Tarifária

### Tarifa

- Com os requerimentos de receita calculados nas etapas anteriores, o cálculo da tarifa se dá via divisão dos valores anuais pelos seguintes volumes;
  - Caso base: capacidade máxima
  - Sensibilidades de 80% e 60%.



### Exemplo com Rota 1

Último Ano

Custos de Serviços Nominal						
Retorno sobre Ativo (BRA Início do Período x WACC)	431.661	400.828	369.995	339.162	308.329	277.496
Depreciação Total	394.772	383.948	373.124	362.300	351.476	340.652
Ganho Inflacionário	-151.536	-140.712	-129.888	-119.064	-108.240	-97.416
Opex Nominal	130.019	135.805	147.039	153.582	154.753	161.640
Impostos Líquidos (IR, CSLL, PIS e Cofins)	166.692	157.714	149.287	140.386	130.942	122.075
<b>Total Blocos Componentes</b>	<b>971.607</b>	<b>937.583</b>	<b>909.557</b>	<b>876.366</b>	<b>837.260</b>	<b>804.447</b>
Tarifa						
<b>Tarifa Unitária US\$/MMBTU</b>	<b>1,31</b>	<b>1,26</b>	<b>1,22</b>	<b>1,18</b>	<b>1,12</b>	<b>1,08</b>
<b>Tarifa Unitária R\$/MMBTU</b>	<b>7,62</b>	<b>7,36</b>	<b>7,14</b>	<b>6,88</b>	<b>6,57</b>	<b>6,31</b>
Volume MMBTU/ano	127.458	127.458	127.458	127.458	127.458	127.458
<b>Receita Tarifária Nominal</b>	<b>971.607</b>	<b>937.583</b>	<b>909.557</b>	<b>876.366</b>	<b>837.260</b>	<b>804.447</b>

Valores anuais calculados e variáveis ao longo do tempo

Tarifa Anual = Receita Anual / Volume

30.833
254.060
-10.824
237.370
53.228
<b>564.667</b>
0,76
4,43
127.458
<b>564.667</b>

# Sumário

1 Objetivos

2 Metodologia para obtenção de tarifas

3 Resultados

4 Considerações finais

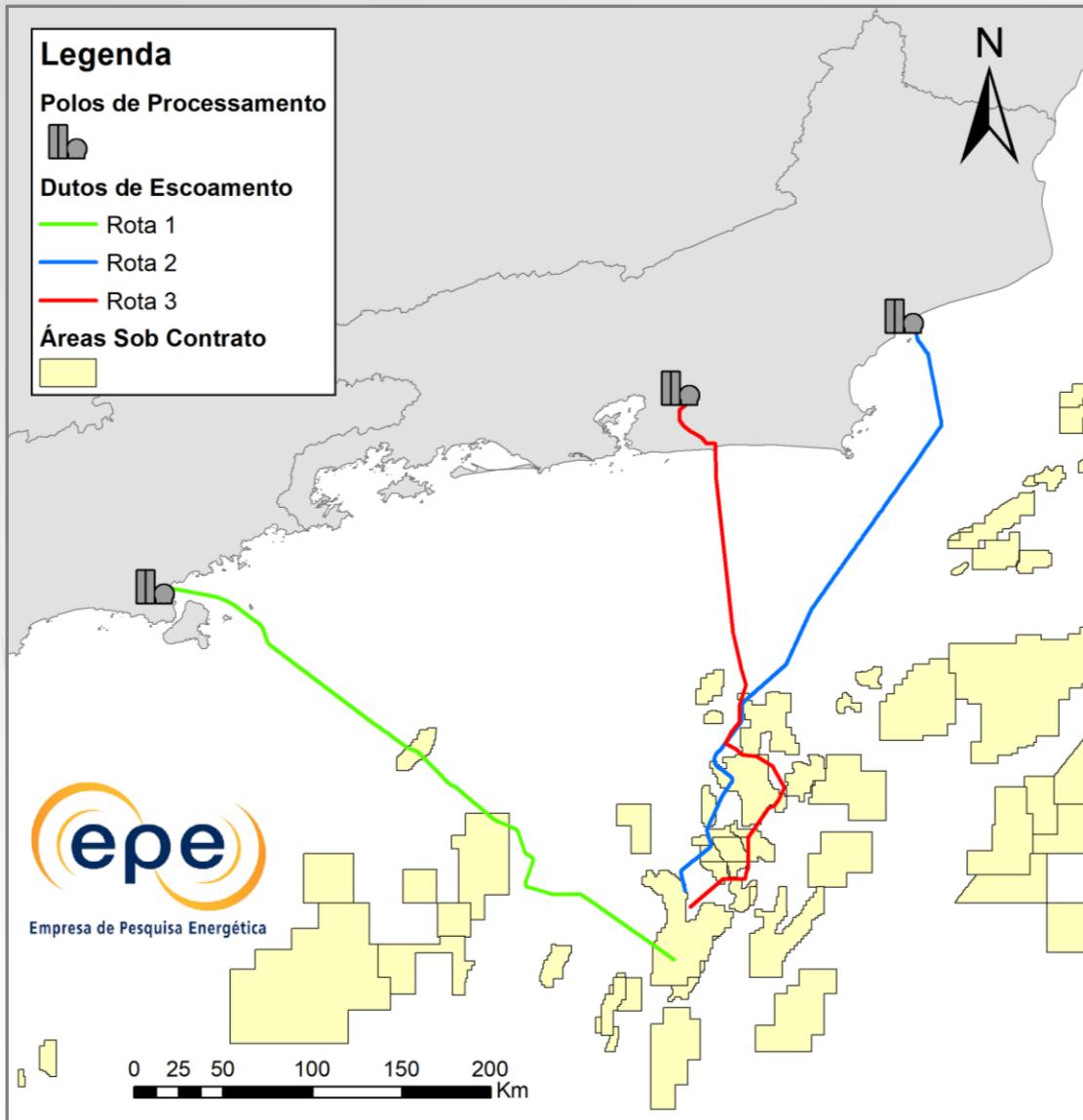
# Resultados

- Apresentação dos resultados do caso base e das análises de sensibilidade, utilizando:
  - as premissas de estimativa de Capex remanescente de cada ativo;
  - as capacidades de escoamento ou de produção de gás seco, a depender do tipo de ativo.
- As projeções de tarifa unitária dos ativos serão analisadas por meio da metodologia de **fluxo de caixa projetado**, anteriormente apresentada.
  - No estudo a metodologia foi aplicada aos seguintes ativos:
    - Rotas de escoamento Rota 1, Rota 2 e Rota 3 e ao Sistema Integrado de Escoamento (SIE);
    - Unidades de Processamento de Gás Natural UTGCA, UTGCAB e Boaventura e ao Sistema Integrado de Processamento (SIP).
- Para cálculo da vida útil remanescente de cada ativo, foi adotada a data de referência de primeiro de janeiro de 2025, correspondente ao início do ano 1.

# Resultados

- **Caso base:**
  - Obtido a partir de projeções originais de Capex e Opex para os ativos, com as capacidades de escoamento ou processamento constantes. Ambos os custos foram ajustados por um fator de localização de mais 50% do valor.
    - foi calculado um Capex remanescente, pelo ajuste do valor desse Capex inicial pelo tempo de operação remanescente
    - já a curva de OPEX foi extraída a partir da curva de Opex total, utilizando apenas o trecho correspondente ao tempo de operação remanescente.
- **Sensibilidades:**
  - no caso da BRA, foram escolhidos os cenários de menos 50% e mais 100% do valor original .
  - para a capacidade de escoamento ou produção de gás seco, foram criados cenários com ociosidade, com os ativos operando a 80% e 60% de suas capacidades ao longo de toda a vida útil.

# SIE – Mapa de localização e premissas

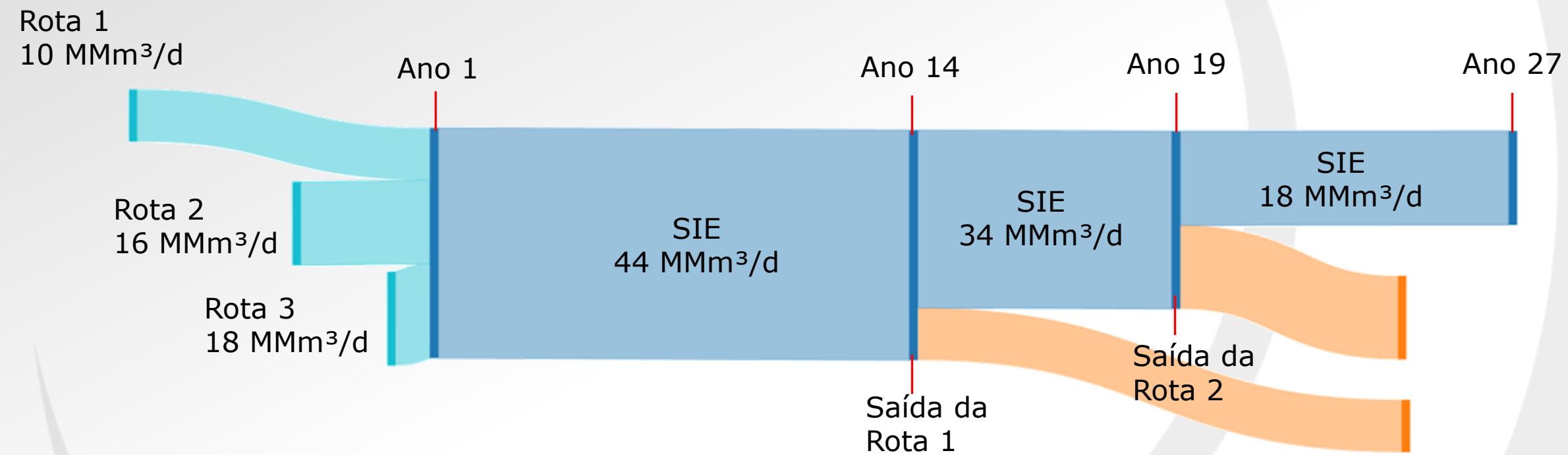


**Lula - UTGCA Lula - TECAB Lula - Boaventura**

Premissas Técnicas e Econômicas utilizadas para o SIE

Premissas	Valores
<b>Capacidade de escoamento</b>	<b>44 milhões de m<sup>3</sup>/d</b>
<b>Capex total</b>	<b>US\$ 2.574 milhões</b>
<b>Capex remanescente</b>	<b>US\$ 1.926 milhões</b>
<b>Prazo de operação</b>	<b>27 anos</b>
<b>Prazo remanescente</b>	<b>27 anos</b>

# SIE - Modelo de operação projetado

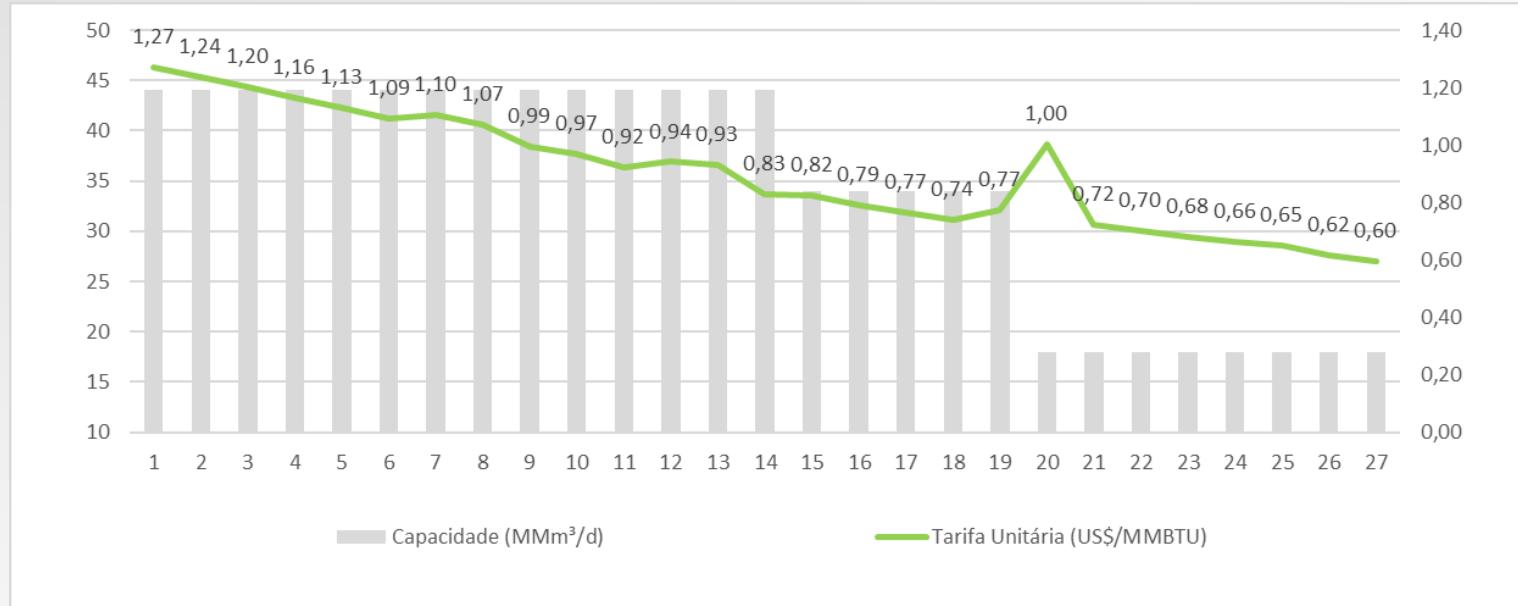


Ano 1: início do horizonte de projeção

Não há previsão de reposição das capacidades das Rotas 1 e 2

# SIE - Estimativa de tarifas e estudo de sensibilidade

Evolução das tarifas anuais e da capacidade de escoamento do caso base para o SIE

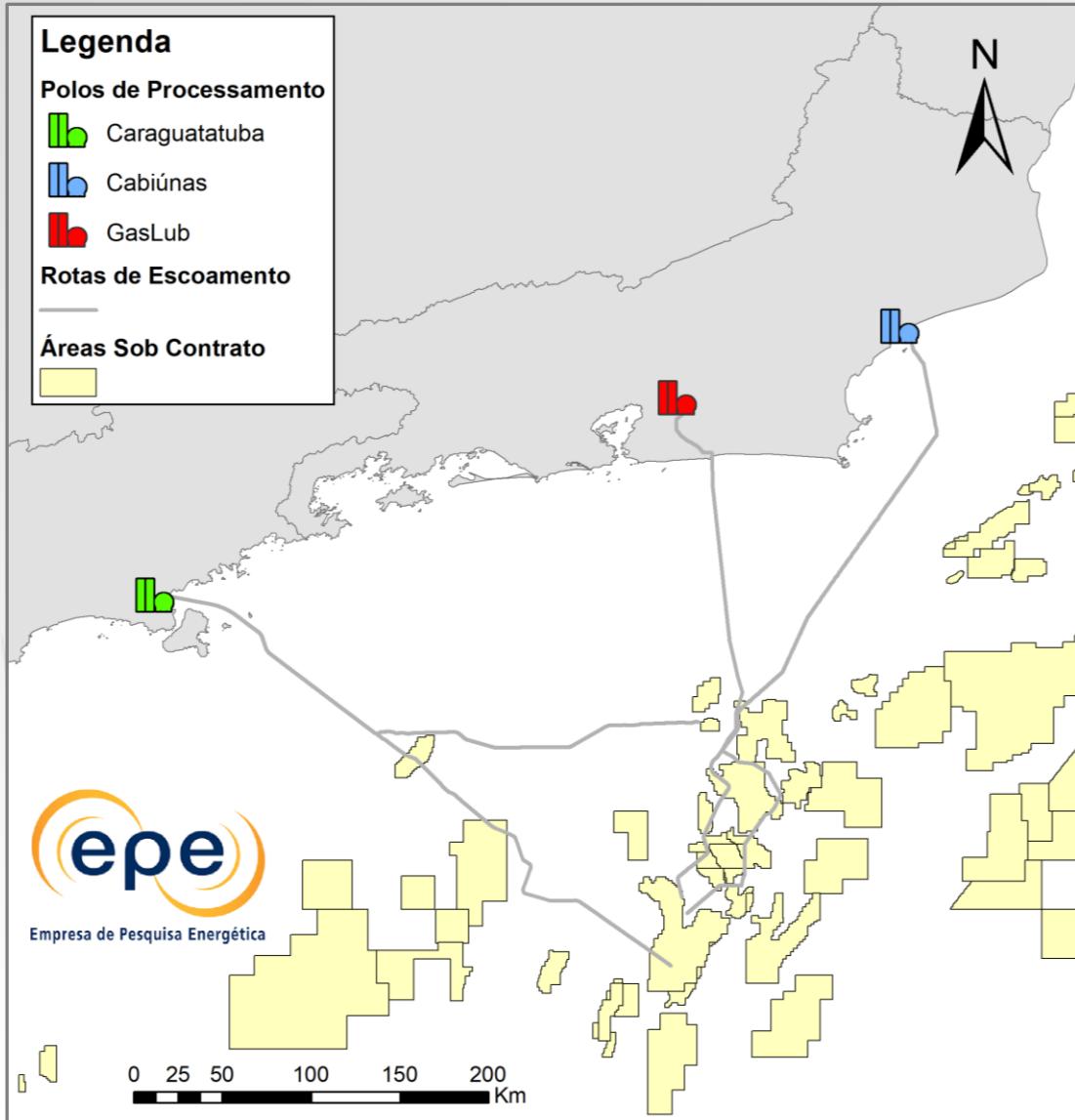


A tarifa do Sistema apresenta uma tendência decrescente ao longo do tempo, apenas interrompida em anos onde ocorrem aumento de Opex ou redução de capacidade devido a saídas de ativos mostrando que o modelo é sensível a estas variações. Com relação à sensibilidade, a tarifa responde de forma inversa ao fator de utilização de capacidade e de forma direta, porém não proporcional, à variação da BRA.

Tarifas anuais de escoamento: caso base e análises de sensibilidade

Anos	Tarifas SIE - US\$/MMBtu				
	Caso Base BRA (US\$ 1.926 milhões)	Simulação Capacidade de Escoamento		Simulação valor BRA	
		Capacidade de Escoamento (44 milhões de m³/d)	80% (35 milhões de m³/d)	60% (26 milhões de m³/d)	-50% (US\$ 963 milhões)
1	1,27	1,59	2,11	0,65	2,51
2	1,24	1,54	2,06	0,64	2,43
3	1,20	1,50	2,00	0,63	2,35
4	1,16	1,45	1,94	0,61	2,26
5	1,13	1,41	1,88	0,60	2,18
6	1,09	1,36	1,82	0,59	2,09
7	1,10	1,38	1,84	0,63	2,06
8	1,07	1,34	1,79	0,62	1,98
9	0,99	1,24	1,66	0,56	1,85
10	0,97	1,21	1,61	0,56	1,78
11	0,92	1,15	1,54	0,54	1,69
12	0,94	1,18	1,57	0,58	1,66
13	0,93	1,16	1,55	0,60	1,60
14	0,83	1,03	1,38	0,52	1,45
15	0,82	1,00	1,37	0,50	1,46
16	0,79	0,99	1,32	0,49	1,39
17	0,77	0,96	1,28	0,49	1,32
18	0,74	0,93	1,23	0,49	1,25
19	0,77	0,97	1,29	0,54	1,24
20	1,00	1,25	1,67	0,74	1,54
21	0,72	0,91	1,21	0,48	1,22
22	0,70	0,88	1,17	0,47	1,16
23	0,68	0,85	1,13	0,47	1,10
24	0,66	0,83	1,11	0,48	1,05
25	0,65	0,81	1,08	0,48	0,99
26	0,62	0,77	1,03	0,47	0,92
27	0,60	0,75	0,99	0,47	0,86

# SIP – Mapa de localização e premissas

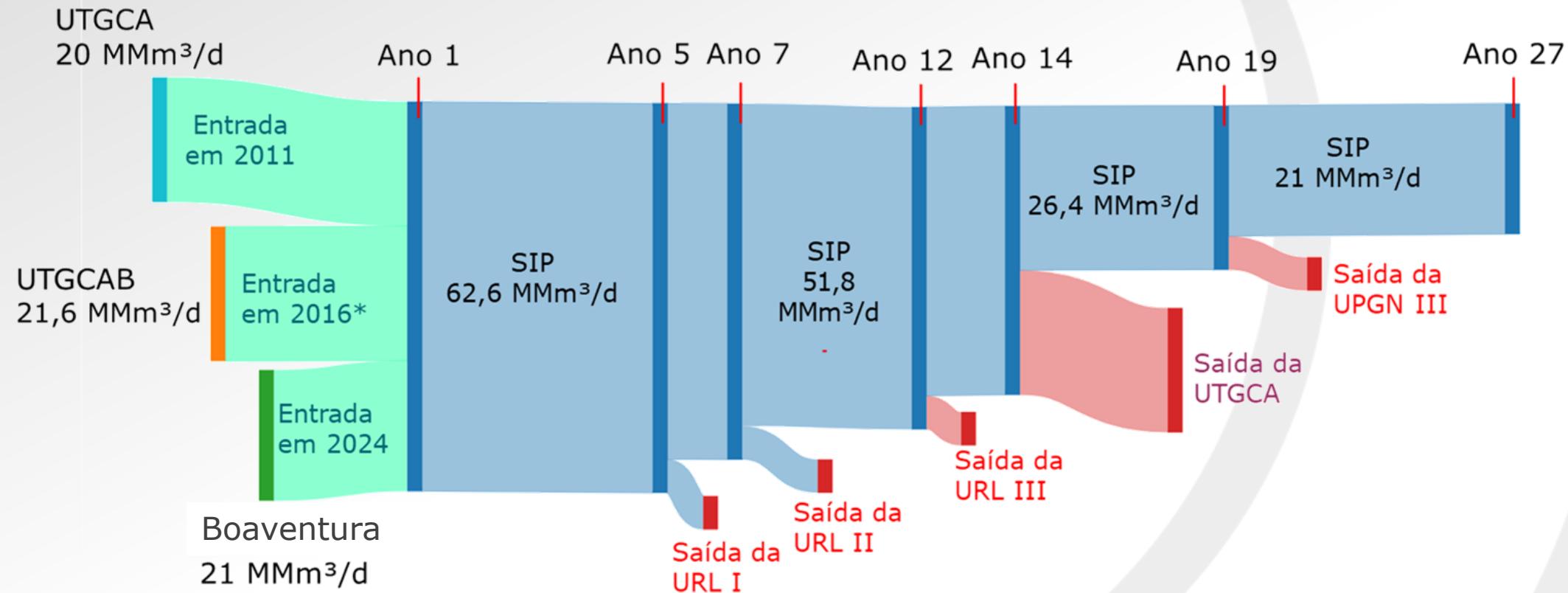


**UTGCA**   **UTGCAB**   **Boaventura**

Premissas Técnicas e Econômicas utilizadas para o SIP

Premissas	Valores
<b>Capacidade de processamento</b>	<b>63 milhões de m<sup>3</sup> /d</b>
<b>Capex total</b>	<b>US\$ 1.922 milhões</b>
<b>Capex remanescente</b>	<b>US\$ 1.153 milhões</b>
<b>Prazo de operação</b>	<b>27 anos</b>
<b>Prazo remanescente</b>	<b>27 anos</b>

# SIP - Modelo de operação projetado

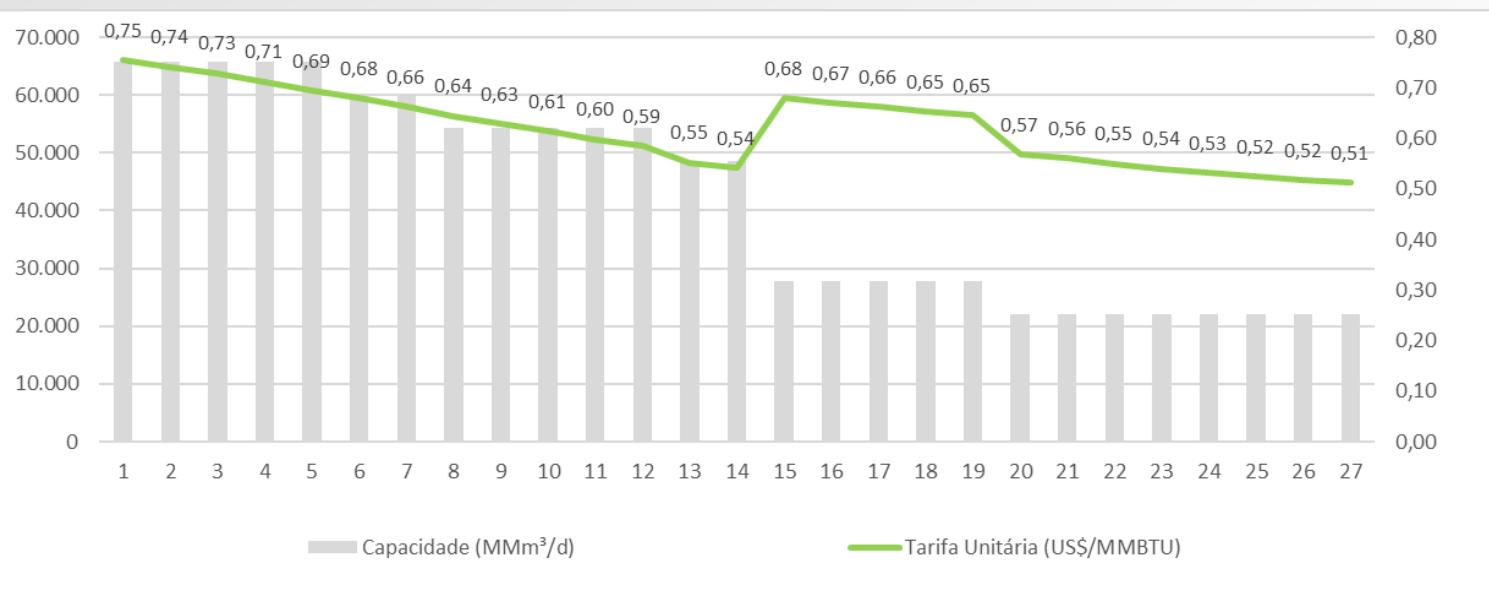


Ano 1: início do horizonte de projeção

Não há previsão de reposição das capacidades da UTGCA e UTGCAB

# SIP – Estimativa de tarifas e estudo de sensibilidade

Evolução das tarifas anuais e da capacidade de processamento do caso base para o SIP



A tarifa do Sistema apresenta uma tendência decrescente ao longo do tempo, apenas interrompida em anos onde ocorrem redução de capacidade devido a saídas de ativos, mostrando que o modelo é sensível a estas variações. Com relação à sensibilidade, a tarifa responde de forma inversa ao fator de utilização de capacidade e de forma direta, porém não proporcional, à variação da BRA.

Tarifas anuais de processamento: caso base e análises de sensibilidade

Anos	Tarifas SIP - US\$/MMBtu				
	Caso Base BRA (US\$ 1.153 milhões) Capacidade de Processamento (63 milhões de m³/d)	Simulação Capacidade de Processamento		Simulação valor BRA	
		80% (50 milhões de m³/d)	60% (38 milhões de m³/d)	-50% (US\$ 577 milhões)	+100% (US\$ 2.307 milhões)
1	0,75	0,94	1,26	0,47	1,32
2	0,74	0,93	1,24	0,47	1,28
3	0,73	0,91	1,22	0,47	1,24
4	0,71	0,89	1,19	0,47	1,20
5	0,69	0,87	1,16	0,47	1,15
6	0,68	0,85	1,13	0,46	1,13
7	0,66	0,83	1,10	0,45	1,09
8	0,64	0,81	1,07	0,44	1,06
9	0,63	0,79	1,05	0,43	1,02
10	0,61	0,77	1,02	0,43	0,98
11	0,60	0,75	1,00	0,43	0,94
12	0,59	0,73	0,98	0,43	0,91
13	0,55	0,69	0,92	0,40	0,86
14	0,54	0,68	0,90	0,40	0,83
15	0,68	0,85	1,13	0,49	1,06
16	0,67	0,84	1,12	0,49	1,02
17	0,66	0,83	1,10	0,49	0,99
18	0,65	0,82	1,09	0,49	0,96
19	0,65	0,81	1,08	0,49	0,93
20	0,57	0,71	0,95	0,43	0,84
21	0,56	0,70	0,94	0,43	0,82
22	0,55	0,69	0,92	0,43	0,78
23	0,54	0,68	0,90	0,43	0,75
24	0,53	0,66	0,89	0,44	0,72
25	0,52	0,65	0,87	0,44	0,69
26	0,52	0,65	0,86	0,44	0,67
27	0,51	0,64	0,85	0,45	0,64

# Sumário

1 Objetivos

2 Fundamentação teórica e proposta de metodologia de cálculo

3 Resultados

4 Considerações finais

# Considerações finais

- O estudo apresenta uma metodologia de cálculo de tarifas de escoamento e de processamento, com base em um fluxo de caixa projetado.
- O método se inicia com o cálculo da BRA, e a cada período anual são calculados e agrupados itens em blocos componentes, tais como: retorno sobre o capital, depreciação, custos operacionais, impostos e ganho inflacionário. O resultado desta contabilidade deve ser coberto pela receita anual do serviço e por fim, dada a capacidade de escoamento ou processamento, a tarifa unitária é calculada.
- Em todos os ativos estudados, verificou-se que as tarifas apresentam uma característica decrescente, que reflete a depreciação da BRA, como também evoluem de forma a acompanhar as variações de custos de operação e eventuais investimentos.
- A redução observada abre margem para investimentos de ampliação e/ou modernização da infraestrutura, buscando aumento da eficiência dos serviços.

# Considerações finais

- Como um exercício exploratório da nova metodologia, foram realizadas análises de sensibilidade das tarifas, em função da variação das estimativas da BRA e em função de diferentes fatores de utilização dos ativos.
- Com relação à variação de capacidade, pode-se notar um aumento inversamente proporcional das tarifas em relação ao fator de utilização em todas as infraestruturas do SIE e do SIP.
- Na simulação da variação da BRA, observa-se uma relação direta, embora não linear, entre o caso base e as variações e, no caso dos sistemas SIE e SIP, o efeito é menos acentuado do que para os ativos individuais.

**Presidente**

Thiago Guilherme Ferreira Prado

**Diretora de Estudos do Petróleo, Gás e Biocombustíveis**

Heloisa Borges Bastos Esteves

**Diretor de Estudos Econômicos-  
Energéticos e Ambientais**

Thiago Ivanoski Teixeira

**Diretor de Estudos de Energia Elétrica**

Reinaldo da Cruz Garcia

**Diretor de Gestão Corporativa**

Carlos Eduardo Cabral Carvalho

**Coordenação Executiva**

Marcos Frederico Farias de Souza

**Coordenação Técnica**

Ana Claudia Sant'Ana Pinto  
Marcelo Ferreira Alfradique

**Equipe Técnica**

Claudia Maria Chagas Bonelli  
Henrique Plaudio Gonçalves Rangel  
Ivan Pablo Lobos Aviles  
Nelson Pereira Filho



[www.epe.gov.br](http://www.epe.gov.br)

Praça Pio X, 54. Centro  
20040-020 - Rio de Janeiro