



Estudo das Tarifas de Escoamento e Processamento para os Sistemas SIE e SIP

Versão para Consulta Pública

Colaboradores

Coordenação Geral

Heloisa Borges Bastos Esteves

Coordenação Executiva

Marcos Frederico Farias de Souza

Coordenação Técnica

Marcelo Ferreira Alfradique

Ana Claudia Sant'Ana Pinto

Equipe Técnica

Claudia Maria Chagas Bonelli

Henrique Plaudio G. Rangel

Ivan Pablo Lobos Aviles

Nelson Pereira Filho





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 DE 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, A PUBLICAÇÃO REALIZA UM BENCHMARKING DE METODOLOGIAS, PROPÕE UMA FERRAMENTA DE CÁLCULO E A 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.

**MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA**



Ministro de Estado

Alexandre Silveira de Oliveira

Secretário-Executivo

Arthur Cerqueira Valerio

Secretário de Planejamento e Desenvolvimento Energético

Pietro Adamo Sampaio Mendes



Presidente

Thiago Guilherme Ferreira Prado

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

Thiago Ivanoski Teixeira

Diretor de Estudos de Energia Elétrica

Reinaldo da Cruz Garcia

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

Heloísa Borges Bastos Esteves

Diretor de Gestão Corporativa

Carlos Eduardo Cabral Carvalho

<http://www.epe.gov.br>

Sumário

1. Contextualização	1
2. Objetivos	1
3. Metodologia para obtenção das Tarifas	1
3.1. Etapas preliminares	2
3.1.1. Análise de diferentes modelos disponíveis para cálculo das tarifas	2
3.1.2. Descrição do Fluxo de Caixa Descontado	3
3.2. Modelo de Cálculo de Fluxo de Caixa Projetado	4
3.2.1. Blocos componentes	6
3.2.2. Etapas de cálculo	7
3.2.2.1. Detalhamento dos constituintes dos blocos componentes e das demais premissas	8
3.2.2.2. Detalhamento do cálculo de receitas e tarifas anuais	11
4. Resultados	13
4.1. Ativos de Escoamento	13
4.2. Ativos de Processamento	25
5. Considerações finais	39
Bibliografia	40
Apêndice 1	41
Apêndice 1.1. Tarifas anuais calculadas (em US\$/MMBtu) no caso base para todos os ativos de escoamento e processamento, incluindo o SIE e o SIP	41
Apêndice 1.2. Simulação de tarifas anuais calculadas (em US\$/MMBtu) no cenário de uso de 80% de capacidade de escoamento ou de processamento, durante todo o período de projeção, para todos os ativos de escoamento e processamento, incluindo o SIE e o SIP	42
Apêndice 1.3. Simulação de tarifas anuais calculadas (em US\$/MMBtu) no cenário de uso de 60% de capacidade de escoamento ou de processamento, durante todo o período de projeção, para todos os ativos de escoamento e processamento, incluindo o SIE e o SIP	43
Apêndice 1.4. Simulação de tarifas anuais calculadas (em US\$/MMBtu) no cenário com valor 50% inferior de BRA, mantida a capacidade de escoamento ou de processamento, para todos os ativos de escoamento e processamento, incluindo o SIE e o SIP	44
Apêndice 1.5. Simulação de tarifas anuais calculadas (em US\$/MMBtu) no cenário com valor 100% superior de BRA, mantida a capacidade de escoamento ou de processamento, para todos os ativos de escoamento e processamento, incluindo o SIE e o SIP	45

Lista de Ilustrações

Figura 1 - Fluxo de caixa descontado.....	3
Figura 2 - Fluxo de caixa projetado.....	6
Figura 3 - Esquema de cálculo do fluxo projetado	7
Figura 4 – Trecho da planilha mostrando a Evolução da BRA para o ativo Rota 1	9
Figura 5 – Trecho da planilha mostrando o bloco depreciação e ganho inflacionário calculado para a Rota 1	10
Figura 6 - Trecho da planilha ilustrando a etapa final do cálculo de tarifa para a Rota 1	12
Figura 7 - Mapa de localização da Rota 1	14
Figura 8 – Evolução das tarifas anuais e da capacidade de escoamento do caso base para a Rota 1.....	15
Figura 9 – Mapa de localização da Rota 2	17
Figura 10 – Evolução das tarifas anuais e da capacidade de escoamento do caso base para a Rota 2.....	18
Figura 11 – Mapa de localização da Rota 3	20
Figura 12 – Evolução das tarifas anuais e da capacidade escoamento do caso base para a Rota 3.....	21
Figura 13 – Mapa de localização dos ativos de escoamento	23
Figura 14 – Composição e variação da capacidade de escoamento do SIE ao longo do tempo	23
Figura 15 – Evolução das tarifas anuais e da capacidade escoamento do caso base para o SIE	24
Figura 16 – Mapa de localização da UTGCA	26
Figura 17 – Evolução das tarifas anuais e da capacidade de processamento do caso base para a UTGCA.....	27
Figura 18 – Mapa de localização da UTGCAB	29
Figura 19 – Variação da capacidade de processamento da UTGCAB ao longo do tempo	29
Figura 20 – Evolução das tarifas anuais e da capacidade de processamento do caso base para a UTGCAB	30
Figura 21 – Mapa de localização do Complexo Boaventura	32
Figura 22 – Evolução das tarifas anuais e da capacidade de processamento do caso base para o Complexo Boaventura	33
Figura 23 – Mapa de localização dos ativos de processamento	35
Figura 24 – Composição e variação da capacidade de processamento do SIP ao longo do tempo.....	36
Figura 25 – Evolução das tarifas anuais e da capacidade de processamento do caso base para o SIP	36

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Premissas Técnicas e Econômicas utilizadas para a Rota 1.....	14
Tabela 2 – Tarifas anuais de escoamento para a Rota 1, em US\$/MMBtu: caso base e análises de sensibilidade.....	16
Tabela 3 – Premissas Técnicas e Econômicas utilizadas para a Rota 2.....	17
Tabela 4 – Tarifas anuais de escoamento para a Rota 2, em US\$/MMBtu: caso base e análises de sensibilidade.....	19
Tabela 5 – Premissas Técnicas e Econômicas utilizadas para a Rota 3.....	20
Tabela 6 – Tarifas anuais de escoamento para a Rota 3, em US\$/MMBtu: caso base e análises de sensibilidade.....	22
Tabela 7 – Premissas Técnicas e Econômicas utilizadas para o SIE	24
Tabela 8 – Tarifas anuais de escoamento para o SIE, em US\$/MMBtu: caso base e análises de sensibilidade	25
Tabela 9 – Premissas Técnicas e Econômicas utilizadas para a UTGCA.....	26
Tabela 10 – Tarifas anuais de processamento para a UTGCA, em US\$/MMBtu: caso base e análises de sensibilidade	28
Tabela 11 – Premissas Técnicas e Econômicas utilizadas para a UTGCAB	30
Tabela 12 – Tarifas anuais de processamento para a UTGCAB, em US\$/MMBtu: caso base e análises de sensibilidade	31
Tabela 13 – Premissas Técnicas e Econômicas utilizadas para o Complexo Boaventura.....	32
Tabela 14 – Tarifas anuais de processamento para o Complexo Boaventura, em US\$/MMBtu: caso base e análises de sensibilidade.....	34
Tabela 15 – Premissas Técnicas e Econômicas utilizadas para o SIP	36
Tabela 16 – Tarifas anuais de processamento para o SIP, em US\$/MMBtu: caso base e análises de sensibilidade	37

1. Contextualização

Em agosto de 2024, foram emitidos importantes atos decorrentes do Programa Gás para Empregar como o Decreto nº 12.153/2024 e a Resolução CNPE Nº 11/2024 (CNPE, 2024) que estabelece diretrizes para a comercialização de gás natural da União.

Diante deste cenário, a EPE iniciou um trabalho visando dar apoio técnico ao Ministério de Minas e Energia (MME), como uma referência de tarifa justa e adequada para interessados em acessar as infraestruturas de escoamento e processamento para disponibilização de gás natural ao mercado nacional.

2. Objetivos

Esta Nota Técnica busca subsidiar a discussão a respeito do custo de escoamento e processamento do gás natural, de forma a avaliar questões de competitividade na sua comercialização. De forma prática, a EPE desenvolveu 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 a partir do modelo de cálculo *building blocks* (empilhamento de blocos). Este método foi aplicado às seguintes infraestruturas existentes:

- Sistema Integrado de Escoamento (SIE), composto pelos gasodutos de escoamento Rota 1 (Lula - UTGCA), Rota 2 (Lula – Cabiúnas) e Rota 3 (Lula - Gaslub);
- Sistema Integrado de Processamento (SIP), composto pelas Unidade de Processamento de Gás Natural (UPGNs) de Caraguatatuba (UTGCA), de Cabiúnas (UTGCAB) e do Pólo Gaslub¹ (Gaslub).

Destaca-se que, uma vez que parte relevante das informações oficiais para o cálculo das variáveis não está disponível publicamente, este estudo incorpora valores estimados a partir de ferramentas de cálculo conhecidas no mercado de gás natural, bem como faz uso de projeções de longo prazo. Por esse motivo e considerando as margens de incertezas associadas, os resultados obtidos a partir das planilhas desenvolvidas devem ser analisados com cautela; porém, na falta de informações reais das infraestruturas, utilizaram-se as melhores informações disponíveis para fins de apoiar o Ministério de Minas e Energia em suas decisões.

3. Metodologia para obtenção das Tarifas

Nas etapas preliminares deste trabalho, 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 (ANP, 2019) (ANP, 2022) (ERAWA, 2024). Em seguida, foram estudados modelos de cálculo com base em projeções anuais de receitas variáveis, ao qual passamos a denominar fluxo de caixa projetado (ERAWA, 2024).

¹ Antigo Comperj, atualmente chamado de Complexo de Energias Boaventura

A fim de garantir a completude nesta Nota Técnica, os estudos referentes ao fluxo de caixa descontado serão brevemente descritos na Seção 3.1, enquanto aqueles relativos ao fluxo de caixa projetado, selecionado para a sequência dos trabalhos, será descrito detalhadamente na Seção 3.2.

3.1. Etapas preliminares

As análises preliminares deste trabalho trazem descrições de modelos para cálculo de tarifas e considerações a respeito do fluxo de caixa descontado, que é a metodologia amplamente utilizada para análise de viabilidade financeira de novos projetos.

3.1.1. Análise de diferentes modelos disponíveis para cálculo das tarifas

Para desenvolvimento de uma metodologia adequada para cálculo das tarifas deste estudo, foram analisados diferentes modelos disponíveis, sejam eles modelos internos da EPE, modelos desenvolvidos e disponibilizados em consultas públicas nacionais e internacionais.

Em linhas gerais, percebeu-se uma diferença fundamental entre estes modelos. Alguns optam pelo uso de conceitos de fluxo de caixa descontado, típico de avaliação de projetos e finanças corporativas. Por outro lado, outros optam por fluxos anuais projetados, com os valores anuais baseados em empilhamento de blocos que devem compor a receita necessária para aquele ano para o empreendedor.

Estes modelos serão brevemente descritos a seguir:

a. Revisão tarifária para um gasoduto na Austrália

Esta revisão tarifária se baseia em um processo regulatório, recentemente conduzido na Austrália, de um gasoduto de transporte para o período de 2025 a 2029. A autoridade regulatória disponibiliza diversos relatórios, com ampla divulgação das premissas e das etapas de cálculo. Neste processo, é utilizado um modelo que se apoia em um fluxo de caixa projetado do empreendimento, com a aplicação do conceito de empilhamento de valores que compõem blocos de diversas espécies de custos e retornos de capital (ERAWA, 2024).

b. Consulta Pública Gasbol

Este modelo é relativo ao processo de revisão quinquenal de tarifas do Gasbol de 2022, fornecido pela TBG, com notas técnicas relativas a informações financeiras e planilha de cálculo (ANP, 2022). O método de cálculo utiliza o fluxo de caixa descontado para um período de 5 anos, no qual o valor residual do ativo no final do 5º ano tem peso relevante.

Foi possível analisar o modelo financeiro criado para cálculo da receita anual permitida que foi submetido a consulta pública. Foi observado que parte relevante das informações (investimento, depreciação e Opex, por exemplo) foi fornecida pela própria operadora, que tinha o histórico do ativo.

c. Sistemas Internos EPE

Foram analisados os sistemas de avaliação de viabilidade econômica SAEP² e SAUP³, desenvolvidos pela EPE, para cálculos do *break-even* e das tarifas de escoamento e processamento, respectivamente.

² O SAEP (Sistema de Avaliação de Custos de Exploração e Produção) foi desenvolvido pela EPE com o objetivo de realizar estimativas do preço de *break-even* de gás natural, bem como calcular a taxa interna de retorno dos projetos.

³ O SAUP (Sistema de Avaliação de Custos de UPGNs) foi desenvolvido pela EPE com o objetivo de realizar estimativas de tarifas de processamento de gás natural através de fluxo de caixa descontado.

São modelos complexos e usam metodologia de fluxo de caixa descontado, típico para análise de viabilidade de projetos.

3.1.2. Descrição do Fluxo de Caixa Descontado

Na análise de um fluxo de caixa descontado, é comum que o ponto de partida da metodologia seja o levantamento de premissas operacionais, receitas, custos, investimentos e tributos. De posse desses elementos, com maior ou menor nível de detalhamento, as demonstrações financeiras são estimadas até o final da vida útil do projeto. Esta metodologia gera respostas resumidas em conceitos amplamente conhecidos em finanças, tais como: Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), *Payback*, *Break Even*, entre outros.

No caso da aplicação de fluxo de caixa descontado em processos regulatórios, como no caso do Gasbol, anteriormente comentado, as premissas e projeções de receitas compõem a variável-chave para concluir a projeção do fluxo de caixa e daí determinar a tarifa calculada anual para o operador. A fim de exemplificar este conceito, segue a Figura 1, que apresenta um breve esquema ilustrativo.

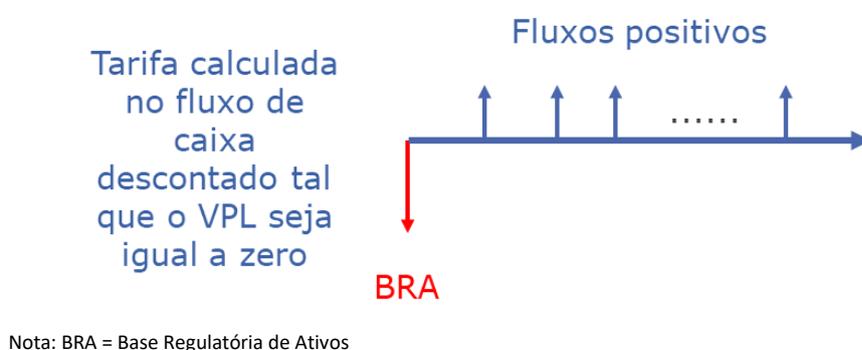


Figura 1 - Fluxo de caixa descontado

Fonte: elaboração própria.

Pode-se observar no horizonte de projeção que no Ano 1 é aplicado o valor da Base Regulatória de Ativos (BRA) com sinal negativo, e os demais fluxos tendem a ser positivos até o final da projeção, a menos que ocorram novos investimentos durante esse período, que podem ser por razões de ampliações, reforços, modernização entre outros, sobre o projeto original. A tarifa é calculada de forma que o VPL do projeto atinja R\$ 0, ou seja, no ponto em que o projeto gera a taxa de retorno alvo.

A BRA corresponde a um conjunto de ativos, físicos ou intangíveis, oriundos de investimentos necessários para a prestação de um serviço público regulado de infraestrutura. A BRA representa o valor dos ativos, que ao ser multiplicado pelo custo de capital, obtém-se a remuneração do capital, componente principal da receita requerida do prestador. Sua correta definição permite gerar os incentivos necessários para a sustentabilidade do serviço e a definição de uma tarifa justa e razoável (ARSP, 2020).

No âmbito deste trabalho a BRA não representa de fato um desembolso, pois os ativos de escoamento e processamento já foram instalados e estão parcialmente depreciados; porém, esta solução é uma aproximação aceitável para a simplificação dos cálculos. O modelo calcula uma tarifa unitária que é aplicada a toda a vida útil do projeto. Isso faz com que o modelo não capture ampliações ou variações de custo ano a ano.

Este modelo, apesar de consagrado na teoria de finanças, pode não ser o mais adequado para algumas análises que envolvam amortização dos ativos ao longo da vida útil, novos investimentos, variações anuais de custos ou revisões tarifárias. Por exemplo, caso surja no horizonte de projeção, uma eventual necessidade de custo extraordinário, a tarifa unitária não variará no mesmo ano, quando aprovada.

Este método requer o recálculo do fluxo de caixa de todo o período, caso se queira estimar impactos e fazer avaliações de entrada de novos investimentos ou novas premissas tendo em vista sempre considerar todas as informações do fluxo de caixa para obter um único valor, a tarifa.

A definição da taxa de desconto e os investimentos mais próximos têm grande influência e são muito sensíveis no resultado final da tarifa, podendo acarretar distorções em caso de escolhas não ótimas.

3.2. Modelo de Cálculo de Fluxo de Caixa Projetado

Análises que envolvem amortização dos ativos ao longo da vida útil, variações anuais de custos ou revisões tarifárias são relevantes no sentido de incentivar novos investimentos prudentes e custos operacionais eficientes em infraestruturas (ANEEL, 2006). Por este motivo, optou-se por uma abordagem na qual o fluxo de receitas possa variar ano a ano e a tarifa possa acomodar, de forma dinâmica, esses efeitos pontuais. Conforme mencionado, esta abordagem está apoiada em um fluxo de caixa projetado, que foi aplicado aos ativos objeto desta Nota Técnica, e será detalhado nesta Seção.

Baseado em estudos da literatura sobre regulação econômica de serviços de infraestrutura (ANEEL, 2011) (ERAWA, 2024), foi possível observar o uso de diferentes metodologias de cálculo e revisão de tarifas reguladas. Nas metodologias analisadas, o foco principal foi determinar os componentes da receita anual permitida, com base nos conceitos de custos operacionais eficientes e um adequado retorno sobre os investimentos realizados por cada investidor a partir de um fluxo de caixa projetado.

O modelo de fluxo de caixa projetado é caracterizado por um empilhamento de valores que compõem blocos de diversas espécies de custos, chamado "*Building Block Revenue Requirement*" ("Empilhamento de blocos da Receita Requerida", em uma tradução livre) (ERAWA, 2024), que devem ser cobertos pela Receita Anual.

A sugestão apresentada nesta Nota Técnica é que os ativos do Sistema Integrado de Escoamento (SIE) e Sistema Integrado de Processamento (SIP) sejam remunerados por meio deste método, que leva em conta os valores estimados de diversos itens e o valor do Custo Médio Ponderado de Capital (WACC) que irão compor os blocos componentes (*building blocks*, em inglês). Os valores estimados são:

- Base Regulatória de Ativos (BRA);
- Depreciação dos ativos;
- Efeitos inflacionários;
- Recuperação de custos operacionais e tributos.

Entende-se que se a receita anual da prestação de serviços é suficiente para cobrir estes itens que compõem os blocos componentes, o operador deste ativo é capaz de obter um retorno financeiro adequado associado ao risco do negócio de infraestrutura de escoamento ou processamento. Essa situação de equilíbrio econômico seria suficiente para manter as atividades e abre espaço para avaliar a entrada de novos investimentos, como será detalhado a frente.

Os valores utilizados neste estudo foram estimados pela equipe técnica da EPE e estão sujeitos a discussões e revisões por parte de agentes do mercado, principalmente pelos detentores das infraestruturas. Neste sentido, a eventual etapa de participação destes agentes pode auxiliar com fornecimento de informações, refinando os resultados destas análises.

Esta metodologia ainda apresenta como vantagens a transparência na composição da receita requerida, a previsibilidade da trajetória tarifária, permitindo inclusive avaliações prévias da inserção de novos investimentos e a simplicidade de cálculo em relação à metodologia anterior, tendo em vista não

necessitar de recálculo do fluxo de caixa de todo o período, em caso de alterações de premissas ou de novos investimentos.

3.2.1. Blocos componentes

Os blocos componentes do fluxo de caixa projetado são apresentados na Figura 2 e serão descritos na sequência.

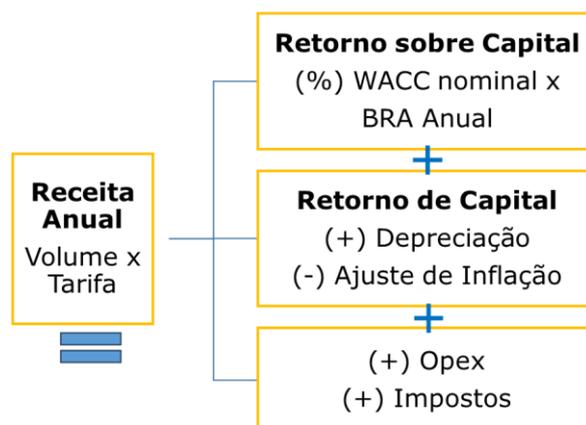


Figura 2 - Fluxo de caixa projetado

Fonte: elaboração própria.

a. Retorno sobre o Capital = (%) WACC nominal x BRA anual

Neste bloco está aplicada a taxa de retorno do projeto ou custo médio ponderado de capital (WACC, da sigla em inglês). O Retorno sobre o Capital, ou seja, a remuneração que cabe ao investidor, é obtida a partir da multiplicação de uma taxa de retorno (uma taxa percentual, (%) WACC) pela BRA, que representa o valor total dos ativos pela prestação do serviço (em R\$), obtendo-se assim um valor anual ao investidor ao longo da vida útil dos ativos. Cabe destacar que a BRA pode sofrer acréscimos anuais decorrentes de novos investimentos realizados, e reduções em caso da depreciação anual dos ativos.

$$\text{BRA líquida anual} = \text{BRA bruta anual} - \text{depreciação anual} + \text{Investimento realizado no ano}$$

b. Retorno de Capital = (+) Depreciação (-) Ajuste de Inflação

A depreciação da BRA⁴ é outro componente que deve ser remunerado pela receita total e permite a recuperação das despesas de capital aprovadas ao longo do tempo. Este item representa um ressarcimento anual ao valor do investimento realizado no passado. No modelo proposto pela EPE, a depreciação é linear até o fim da vida útil dos ativos. Na composição desta depreciação deve-se incluir o efeito inflacionário anual, de forma a se obter a depreciação nominal a ser utilizada neste estudo (PwC, 2012). Numa etapa posterior, já no cálculo final dos blocos componentes, este efeito inflacionário é retirado para evitar dupla contagem.

c. (+) Opex (+) Impostos

As despesas operacionais e impostos compõem o terceiro bloco de valores, que são recuperados de uma só vez, no ano em que ocorrem.

A recuperação do Opex anual nominal é variável ao longo do tempo em função de impactos reais do Opex ou pelo impacto da inflação. Há casos de processos regulatórios onde se utiliza um fator de eficiência ao OPEX projetado a ser perseguido pelo operador da infraestrutura, visando o desenvolvimento de eficiência operacional.

⁴ Depreciação: recurso contábil que tem por objetivo atribuir um custo financeiro de um ativo tangível ao longo da sua vida útil.

Os impostos têm impacto variável, pois dependem do cálculo anual iterativo de receitas, Opex e depreciação. Para este estudo, os impostos e tributos foram calculados de forma conservadora, sem impactos de benefícios ou regimes especiais de tributação.

3.2.2. Etapas de cálculo

A Figura 3 ilustra as etapas de cálculo do fluxo de caixa projetado pela ótica dos blocos componentes de receita. Deve-se frisar que os valores devem ser projetados anualmente até o fim da vida útil do projeto.

1ª etapa: Cálculo da BRA anual

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

2ª etapa: Empilhamento de vetores de retorno sobre o BRA e ressarcimento 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)
Total Blocos Componentes (6) = (1) + (2) - (3) + (4) + (5)

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

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

Figura 3 - Esquema de cálculo do fluxo projetado

Fonte: elaboração própria.

Para a finalidade de cálculo de tarifa de serviços regulados, o fluxo de caixa projetado apresenta algumas características positivas:

- A tarifa responde imediatamente a variações da BRA ao longo do tempo, uma vez que a receita é variável ano a ano. Essa característica está associada à amortização do investimento;
- Caso haja necessidade de novos investimentos, a BRA se eleva e um novo patamar de valores de ativos passam a ser remunerados;
- De forma um pouco diferente, variações pontuais de Opex são ressarcidos no mesmo ano via tarifa. O mesmo ocorre caso haja mudanças nos regimes tributários.

Uma vez de posse dos blocos componentes, deve-se agora seguir para a etapa de estimativa de parâmetros técnicos e econômicos de entrada, sendo eles:

- Capex (para estimativa da BRA) e Opex de infraestrutura;
- Premissas de taxas de retorno;
- Premissas de cálculos de depreciação e de tributos;
- Premissas macroeconômicas (câmbio, inflação etc.);

3.2.2.1. Detalhamento dos constituintes dos blocos componentes e das demais premissas

A seguir são detalhados os itens que compõem os blocos componentes e as demais premissas:

a. Base Regulatória de Ativos

A BRA é o parâmetro mais importante para remuneração do investimento e composição da tarifa, pois é sobre esse elemento que se aplica a taxa de retorno. Para fins de obtenção do valor da BRA foi utilizada uma estimativa de Capex remanescente de cada ativo, obtida da seguinte forma:

1. Cálculo do Capex em dólar norte americano de uma infraestrutura nova por meio do *software* Que\$tor⁵, com data-base de 3º quadrimestre de 2024;
2. Determinação do tempo remanescente, descontando-se da premissa de 27 anos de vida útil o tempo no qual o ativo já se encontrava em operação;
3. Ajuste do valor desse Capex inicial pelo percentual de tempo de operação remanescente;
4. Aplicação de fator de localização do Capex de mais 50%, de forma a estimar os efeitos de impostos de importação e demais encargos de ativos importados.

Do ponto de vista teórico, a fim de se determinar a BRA, podem ser utilizados diferentes métodos. Os dois métodos básicos mais utilizados são o Custo Histórico Corrigido (CHC) e o Valor Novo de Reposição (VNR) (Andrade, 2017).

A metodologia de CHC considera que um ativo é registrado inicialmente pelo seu valor original, sendo atualizado posteriormente por um determinado índice de preços. Não se trata de custo corrente, sendo apenas o custo histórico recalculado em função de variações do poder aquisitivo. Assim, não representa o novo valor de venda no mercado do ativo.

O método do VNR estabelece o preço de reposição de cada ativo, tendo como base valores de referência. Esta metodologia é aplicada pela ANEEL que define, na Resolução Normativa nº 457/2011 (ANEEL, 2011), que o valor novo de reposição “refere-se ao valor do bem novo, idêntico ou similar ao avaliado, obtido a partir do banco de preços da concessionária, ou do banco de preços referenciais, quando homologado, ou do custo contábil atualizado”.

Para realização dos cálculos, a EPE optou por uma abordagem mais próxima a de VNR, dado que não há acesso aos valores historicamente desembolsados pelos empreendedores de cada infraestrutura. Para fins de ilustração, é apresentada na Figura 4 um trecho da planilha de cálculo com a evolução da composição da BRA da Rota 1, de acordo com as seguintes etapas:

1. Cálculo da BRA do início do período: obtida no *software* Que\$tor em dólar norte americano, aplicando-se o percentual de tempo de operação remanescente e convertendo-se a reais pela taxa de câmbio, com aplicação de fator de internalização (+50%);
2. Cálculo do ganho inflacionário do ano: é a multiplicação entre a taxa anual de inflação e a BRA do início do período;
3. BRA atualizada monetariamente no ano, pela soma entre a BRA inicial e o ganho inflacionário do ano;

⁵ O Que\$tor é um *software* desenvolvido pela S&P Global, focado na estimativa de custos de projetos de óleo e gás, com detalhamento de CAPEX e OPEX para infraestruturas *onshore*, *offshore* e de regaseificação de GNL. O *software* possui uma base de dados de custos robusta e detalhada em tecnologias, mão de obra, materiais, equipamentos, entre outros. O *software* também é útil no dimensionamento dessas infraestruturas, na fase conceitual. Mais informações em: <https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/ci/products/questor-oil-gas-project-cost-estimation-software.html>

4. Simulação de novos investimentos: quando houver, o valor de Capex entrará na composição da BRA e gerará um impacto imediato no cálculo, e conseqüentemente na depreciação deste investimento para os próximos anos (podendo ao final da vida útil do projeto original ter algum saldo residual de investimentos feitos durante o período);
5. Cálculo da depreciação nominal: é a soma entre a depreciação linear anual do ativo e o ganho inflacionário do período;
6. Cálculo da BRA do final do período: soma entre BRA inicial, ganho inflacionário do período e Capex adicional de novos investimentos (quando houver), deduzindo-se a depreciação nominal.

Evolução da BRA para o ativo Rota 1

Base Regulatória de Ativos Nominal						
BRA Início do Período (1)	3.405.304	3.162.068	2.918.832	2.675.596	2.432.360	2.189.124
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)	3.556.840	3.302.780	3.048.720	2.794.660	2.540.600	2.286.540
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)	3.162.068	2.918.832	2.675.596	2.432.360	2.189.124	1.945.888

Último Ano

243.236
10.824
254.060
0
254.060
0

A BRA deve se esgotar ao final da vida útil

Figura 4 – Trecho da planilha mostrando a Evolução da BRA para o ativo Rota 1

Fonte: elaboração própria.

b. Taxa de Remuneração (WACC)

A taxa de remuneração ou taxa de retorno é calculada pela consagrada metodologia de custo médio ponderado de capital (WACC), conforme fórmula abaixo:

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

onde:

E/(E+D): participação de capital próprio (*equity*) na estrutura de capital

D/(E+D): participação de capital de terceiros na estrutura de capital

Re: custo de capital próprio

Rd: custo de capital de terceiros, ou custo da dívida

t: percentual de impostos

O WACC é calculado uma única vez e serve para todo o horizonte de vida útil dos ativos e, para o estudo em questão, resultou no valor de 12,7%, aplicando-se os valores das variáveis a seguir:

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

As premissas utilizadas para o cálculo do custo de capital próprio são as seguintes:

- Re: 14,5% nominal⁶;
- E/(E+D): 70% do valor do ativo;

Já as premissas utilizadas para o cálculo do custo de capital de terceiros são apresentadas a seguir:

- Rd: 12,7% nominal⁷;
- D/(E+D): 30% do valor do ativo;
- t: 34%

⁶ O valor de referência para o cálculo de Re deste trabalho foi 9,6% (em termos reais), conforme EPE (2012).

⁷ O valor de referência para o cálculo de Rd deste trabalho foi 7,9% (em termos reais), conforme EPE (2012).

O prazo de pagamento utilizado foi de 27 anos, conforme desenhado no *software* Que\$tor, ou até o final da concessão, o que for menor. O sistema de amortização utilizado foi o sistema SAC, sem carência. É importante citar que mudanças nas condições econômicas e financeiras podem afetar a determinação do custo de capital e a remuneração.

c. Depreciação e Ganho Inflacionário

Neste bloco, a depreciação representa o ressarcimento do valor investido e, para fins de simplificação e devido ao limitado acesso às informações contábeis dos projetos, optou-se pela depreciação anual linear. Foi feita a depreciação de cada ativo em função da sua vida útil remanescente. Adicionalmente, considerando a operação até o final da vida útil do ativo, esta abordagem simplificada de depreciar todo esse ativo é consistente com a recuperação pelo investidor da totalidade da depreciação. Cabe destacar que o horizonte de tempo da vida útil remanescente é um fator relevante no cálculo da tarifa ao longo dos anos, pois a depreciação de um ativo em prazo longo tende a diluir seu efeito na tarifa⁸.

Na composição deste bloco, deve-se incluir a depreciação e o efeito inflacionário anual sobre a BRA. Na etapa posterior de determinação da Receita Anual Requerida, obtida a partir da soma de todos os blocos componentes, este efeito inflacionário é retirado para evitar dupla contagem. Na prática, porém, é recomendável que o operador do ativo gere um cronograma de depreciação projetado, de modo que cada ativo ou grupo de ativos seja depreciado ao longo da vida econômica desse ativo ou grupo de ativos. A Figura 5 ilustra um trecho da planilha, mostrando o bloco de depreciação e ganho inflacionário, calculado para ativo Rota 1.

Exemplo com Rota 1							Último Ano		
Depreciação calculada para esgotar o ativo até o fim da vida útil	Investimento Acumulado								
	Ativos com depreciação até fim da concessão	3.405.304	3.162.068	2.918.832	2.675.596	2.432.360	2.189.124	...	0
	Impacto Inflacionário		151.536	140.712	129.888	119.064	108.240	...	10.824
	VALOR RESIDUAL	3.405.304	3.313.604	3.059.544	2.805.484	2.551.424	2.297.364	...	10.824
	Depreciação								
	Depreciação linear anual até o fim da concessão	0	243.236	243.236	243.236	243.236	243.236	...	243.236
	Impacto Inflacionário		151.536	140.712	129.888	119.064	108.240	...	10.824
	Depreciação Total	0	394.772	383.948	373.124	362.300	351.476	...	254.060

Figura 5 – Trecho da planilha mostrando o bloco depreciação e ganho inflacionário calculado para a Rota 1

Fonte: Elaboração própria

Entretanto, investimentos realizados durante o período do projeto original, sejam eles de reforma, ampliação, recuperação, modernização poderão não ter tempo suficiente para a depreciação total e assim ter um saldo remanescente desse investimento.

d. Opex e Impostos:

Este bloco é composto pelo repasse dos gastos de Opex e impostos (*cost pass through*, em inglês) e se apresenta como o último bloco de valores na composição da necessidade de receitas anuais, sendo projetado para compor a receita tarifária de forma integral do ano.

Foi observado em outros processos regulatórios que, com a devida aprovação da autoridade regulatória, a característica de repasse destes gastos de Opex e impostos permite que custos extraordinários sejam ressarcidos no próprio período, tais como: custos originados em desastres naturais,

⁸ As depreciações individuais dos ativos que compõem os sistemas foram calculadas com base na vida útil remanescente de cada um deles. No entanto, vale observar que a vida útil do sistema como um todo depende da vida útil do ativo mais recente. Pode-se observar também que quando a vida útil de um dos ativos se encerra, o mesmo não volta ao sistema, portando não é mais depreciado. Estas características (a vida útil remanescente dos ativos e a saída de ativos mais antigos ao longo do tempo) faz com que a depreciação linear dos sistemas não seja 3,7% ao ano (equivalente a 1/27 anos) para todos os ativos.

custos crescentes de seguros, mudanças bruscas de câmbio, custos adicionais em função de restrição de combustíveis fósseis etc. Percebeu-se, também, que o mesmo procedimento poderia se aplicar em caso de mudanças na legislação tributária.

As curvas de Opex foram obtidas para toda a vida útil dos ativos nas mesmas simulações em que foram calculados os valores de Capex no *software* Que\$tor, correspondentes a cada um desses ativos. Foram determinados os tempos remanescentes de cada ativo, descontando-se da premissa de 27 anos de vida útil o tempo no qual o ativo já se encontrava em operação. Assim, foram utilizados apenas os trechos das curvas de OPEX correspondentes ao tempo de operação remanescente, tendo em vista a disponibilidade de dados de OPEX pelo Que\$tor. Nestes cálculos, foram aplicadas as seguintes variáveis: o fator de localização de +50%, de forma a estimar os efeitos de impostos de importação e demais encargos de ativos importados; a taxa de câmbio e a inflação brasileira nas projeções anuais.

Os impostos são calculados em função da escolha de premissas conservadoras (sem benefícios, isenções fiscais ou alíquotas reduzidas) e de fórmulas padronizadas e são ressarcidos integralmente no próprio ano em que são apurados. Os resultados anuais dependem das receitas, custos, investimentos e depreciação anuais. Não foram aplicados efeitos de benefícios fiscais, tais como o Repetro⁹ ou Reidi¹⁰. As principais premissas de impostos são:

- PIS: 1,65% | Cofins: 7,6%;
- ICMS: 12% , aplicado somente a processamento
- IR - alíquota básica: 10% | alíquota adicional: 15%
- CSLL: 9%.

e. Demais parâmetros do modelo

A seguir são apresentadas as demais premissas que suportam o modelo financeiro de todos os ativos analisado. As premissas macroeconômicas são:

- Câmbio: R\$ 5,84 /US\$¹¹.
 - Este valor afeta Capex, Opex (gerados inicialmente em dólar norte americano no *software* Que\$tor) e tarifa (expressa em US\$/MMBtu);
- Inflação: 4,45%¹².
 - Este valor afeta todas as projeções do modelo e compõe a taxa de retorno WACC nominal;
- Vida útil dos ativos: 27 anos de operação.
 - Os projetos foram elaborados no *software* Que\$tor considerando este período, desde o início da operação até o fim da vida útil. Logo, caso um ativo já tenha operado por 10 anos, por exemplo, ele somente terá mais 17 anos de vida útil remanescente.

3.2.2.2. Detalhamento do cálculo de receitas e tarifas anuais

A última etapa de cálculo do modelo de fluxo de caixa projetado é a composição da receita anual, que deve ser suficiente para que o provedor de serviços tenha incentivos eficazes para promover a eficiência econômica com relação aos seus serviços. Dessa forma, a tarifa anual deve permitir que o investidor possa obter retorno econômico sobre custos e investimentos envolvidos na prestação do

⁹ Regime Aduaneiro Especial de Importação e Exportação de Bens Destinados às Atividades de Pesquisa e Lavra de Petróleo e Gás Natural.

¹⁰ Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura.

¹¹ Representa a média compra/venda de 1 de outubro a 31 de dezembro de 2024, consultada em <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/historicocotacoes>.

¹² Representa a média das projeções de IPCA do Boletim Focus (28 de fevereiro de 2025) -- 5,65% (2025); 4,40% (2026); 4,00% (2027); 3,75% (2028), consultada em <https://www.bcb.gov.br/content/focus/focus/R20250228.pdf>.

serviço ao longo do tempo. Ou seja, o valor anual dos blocos componentes, calculados ano a ano, deve ser igual à receita anual. Em seguida, de posse da receita anual requerida, o cálculo da tarifa anual se dá pela divisão deste resultado pela capacidade de escoamento ou de processamento. Estas etapas são ilustradas na Figura 6 abaixo.

Exemplo com Rota 1							Último Ano
Valores anuais calculados e variáveis ao longo do tempo	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, CSL, PIS e Cofins)	166.692	157.714	149.287	140.386	130.942	122.075
	Total Blocos Componentes	971.607	937.583	909.557	876.366	837.260	804.447
Tarifa Anual = Receita Anual / Volume	Tarifa						
	Tarifa Unitária US\$/MMBTU	1,31	1,26	1,22	1,18	1,12	1,08
	Tarifa Unitária R\$/MMBTU	7,62	7,36	7,14	6,88	6,57	6,31
	Volume MMBTU/ano	127.458	127.458	127.458	127.458	127.458	127.458
	Receita Tarifária Nominal	971.607	937.583	909.557	876.366	837.260	804.447
							30.833
							254.060
							-10.824
							237.370
							53.228
							564.667
							0,76
							4,43
							127.458
							564.667

Figura 6 - Trecho da planilha ilustrando a etapa final do cálculo de tarifa para a Rota 1

Fonte: Elaboração própria

4. Resultados

A seguir serão apresentados os resultados do caso base e das análises de sensibilidade com base nas premissas de estimativa de Capex remanescente de cada ativo, que corresponde à BRA, na capacidade de escoamento ou na capacidade de processamento, a depender do tipo de ativo. As projeções de tarifa unitária dos ativos serão analisadas por meio da metodologia de fluxo de caixa projetado, ou blocos componentes, anteriormente apresentada. Cada ativo será brevemente apresentado juntamente com os valores calculados de tarifa. Inicialmente, vale ressaltar que, 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, considerando a depreciação do ativo a contar da data de entrada em operação.

O caso base de cada ativo é definido a partir do conjunto de projeções originais de Capex e Opex, com as capacidades de escoamento ou processamento constantes. O valor do Capex, inicialmente obtido no *software* Que\$tor, foi ajustado por um fator de localização de mais 50% do valor, de forma a estimar os efeitos de impostos de importação e demais encargos de ativos importados. O Opex anual, projetado no *software* Que\$tor, também foi ajustado com o fator de localização de mais 50% do valor para toda a vida útil do ativo.

Na construção do caso base, foi calculado um Capex remanescente, de acordo com o item “a” da seção 3.2.2.1. Já a curva de OPEX remanescente foi extraída a partir da curva de Opex total, de acordo com o item “d” da seção 3.2.2.1. As capacidades de escoamento das Rotas 1, 2 e 3 e a capacidade de processamento da UPGN do Complexo de Energias Boa Ventura foram obtidas a partir de estudo anterior da EPE (EPE, 2019). Já as capacidades de processamento das UPGNs UTGCA e UTGCAB foram obtidas na literatura especializada (MME, 2023). Estes valores foram projetados até o final da vida útil de cada ativo.

As estimativas de CAPEX dos ativos elaboradas para este estudo foram realizadas considerando um nível de detalhamento compatível com o de projetos conceituais, com margem de precisão de -20% a -50% e de +30% a +100%, conforme AACE (2020). Neste sentido, foi realizada uma análise de sensibilidade do CAPEX dos projetos nos valores de -50% e +100% em relação ao valor obtido para o caso base. Estes valores representam o nível de incerteza da orçamentação nesta etapa do projeto. Foram criados, além do caso base, cenários com ociosidade para os ativos operando a 80% e 60% de suas capacidades de escoamento e processamento ao longo de toda a vida útil.

4.1. Ativos de Escoamento

Os gasodutos de escoamento que se encontram em operação nos campos do Pré-sal da Bacia de Santos compreendem as Rotas 1, 2 e 3.

ROTA 1

A Rota 1, que conecta o campo de Lula, na Bacia de Santos, à UPGN UTGCA, em Caraguatatuba/SP, e é composto por dois trechos. O primeiro trecho tem origem em Lula, com destino à plataforma de Mexilhão, e o segundo trecho segue dessa plataforma até a UTGCA. A Rota 1 possui capacidade de escoamento de 10 milhões de m³/dia. A Figura 7 ilustra o mapa dos ativos de escoamento do Pré-sal, com destaque para a Rota 1.

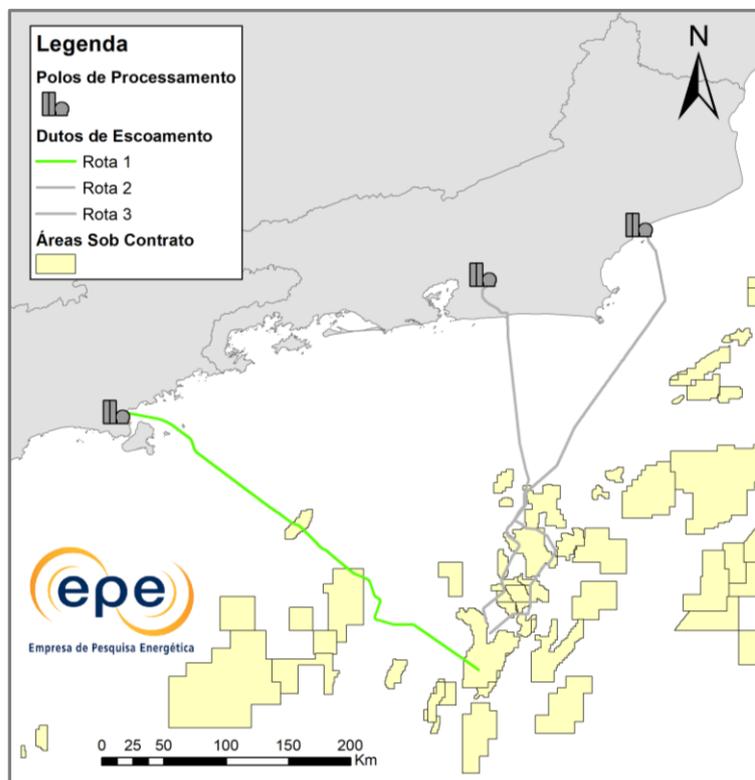


Figura 7 - Mapa de localização da Rota 1

Fonte: Elaboração própria

Como o ativo entrou em operação em 2011 e o prazo de vida útil considerado foi de 27 anos, o prazo remanescente é de 14 anos. O Capex remanescente é a fração do Capex total, correspondente ao prazo remanescente do ativo. A Tabela 1 apresenta as premissas técnicas e econômicas utilizadas para a Rota 1.

Tabela 1 – Premissas Técnicas e Econômicas utilizadas para a Rota 1

Premissas	Valores
Capacidade de escoamento	10 milhões de m ³ /d
Capex total	US\$ 750 milhões
Capex remanescente	US\$ 389 milhões
Prazo de operação	27 anos
Prazo remanescente	14 anos

Fonte: Elaboração própria

A

Figura 8 apresenta a curva das tarifas anuais de escoamento do caso base da Rota 1 e a projeção da capacidade de escoamento no cenário base, mantida constante até o fim da vida útil.

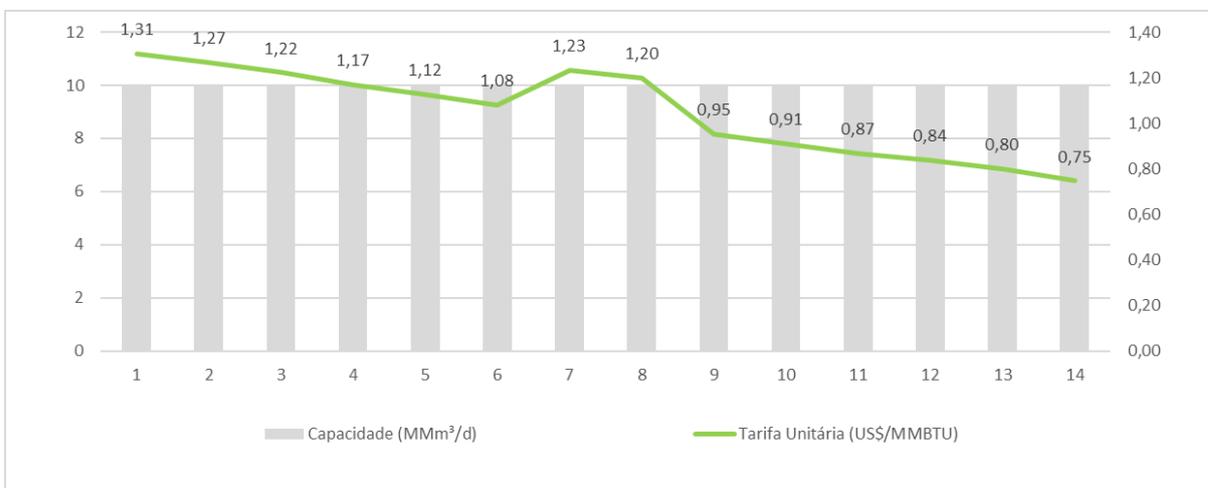


Figura 8 – Evolução das tarifas anuais e da capacidade de escoamento do caso base para a Rota 1

Fonte: Elaboração própria

Pode-se observar que a tarifa apresenta uma tendência decrescente ao longo do tempo. Essa tendência se explica principalmente pela redução do valor da BRA, o que torna o valor do Retorno sobre Capital¹³ decrescente. Também é possível observar que nos anos 8 e 9 do período remanescente há expressivos aumentos pontuais de tarifa. Isso se deve a projeção de Opex, calculada no *software* Que\$tor, que aponta valores significativamente maiores nestes dois períodos¹⁴ em relação aos demais.

A Tabela 2 apresenta os resultados do caso base, que consideram os parâmetros apresentados na Tabela 1, e as análises de sensibilidade relativas à capacidade e ao valor de BRA para a Rota 1. A análise relativa à capacidade é realizada simulando-se a redução da capacidade utilizada de 100% para os níveis de 80% e de 60%, a fim de determinar, de forma simplificada, o impacto da ociosidade na tarifa. Já na análise de sensibilidade referente ao CAPEX, são feitas simulações com a redução do valor da BRA em 50% e o aumento deste valor em 100%, de forma a refletir a incerteza inerente ao processo de levantamento do valor do Capex do ativo.

¹³ O primeiro bloco componente de receita é definido como WACC multiplicado pela BRA anual.

¹⁴ As curvas de Opex geradas pelo *software* Que\$tor apresentam ações de manutenção específicas aos 20 anos de operação, as quais se refletem no ano subsequente. Este vigésimo ano corresponde ao oitavo ano remanescente no caso do ativo Rota 1.

Tabela 2 – Tarifas anuais de escoamento para a Rota 1, em US\$/MMBtu: caso base e análises de sensibilidade

Anos	Tarifas Rota 1 - US\$/MMBtu				
	Caso Base BRA (US\$ 389 milhões) Capacidade de Escoamento (10 milhões de m ³ /d)	Simulação Capacidade de Escoamento		Simulação valor BRA	
		80% (8 milhões de m ³ /d)	60% (6 milhões de m ³ /d)	-50% (US\$ 194 milhões)	+100% (US\$ 777 milhões)
1	1,31	1,63	2,18	0,75	2,42
2	1,27	1,58	2,11	0,74	2,33
3	1,22	1,53	2,04	0,72	2,23
4	1,17	1,46	1,95	0,69	2,12
5	1,12	1,41	1,87	0,68	2,02
6	1,08	1,35	1,80	0,66	1,92
7	1,23	1,54	2,05	0,84	2,02
8	1,20	1,50	2,00	0,83	1,93
9	0,95	1,19	1,59	0,61	1,63
10	0,91	1,14	1,52	0,60	1,53
11	0,87	1,08	1,45	0,58	1,44
12	0,84	1,05	1,40	0,58	1,35
13	0,80	1,00	1,33	0,57	1,26
14	0,75	0,93	1,24	0,54	1,15

Fonte: Elaboração própria

Com relação à simulação da variação de capacidade da Rota 1, pode-se notar um aumento inversamente proporcional das tarifas em relação aos fatores de utilização da infraestrutura de 80% e de 60%. Já quanto à simulação da variação da BRA dessa Rota, observa-se uma relação direta, embora não linear, entre o caso base e as variações, de modo que a redução da BRA em menos 50% resulta em redução das tarifas, enquanto o aumento da BRA em mais 100% resulta em elevação das tarifas.

ROTA 2

A Rota 2, que conecta o campo de Lula, na Bacia de Santos, à UPGN Cabiúnas, em Macaé/RJ, possui capacidade de 16 milhões de m³/dia. A Figura 9 ilustra o mapa dos ativos do Pré-sal, com destaque para a Rota 2.

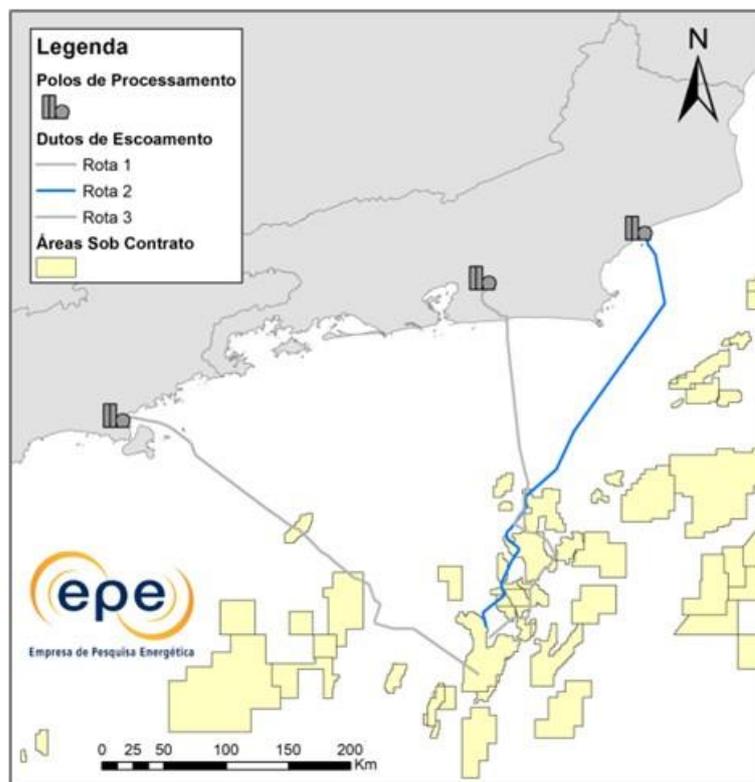


Figura 9 – Mapa de localização da Rota 2

Fonte: Elaboração própria

Como o ativo entrou em operação em 2016 e o prazo de vida útil considerado foi de 27 anos, o prazo remanescente é de 19 anos. O Capex remanescente é a fração do Capex total, correspondente ao prazo remanescente do ativo. A Tabela 3 apresenta as premissas técnicas e econômicas utilizadas para a Rota 2.

Tabela 3 – Premissas Técnicas e Econômicas utilizadas para a Rota 2

Premissas	Valores
Capacidade de escoamento	16 milhões de m ³ /d
Capex total	US\$ 970 milhões
Capex remanescente	US\$ 682 milhões
Prazo de operação	27 anos
Prazo remanescente	19 anos

Fonte: Elaboração própria

A

Figura 8 apresenta a curva das tarifas anuais de escoamento do caso base da Rota 2 e a projeção da capacidade de escoamento no cenário base, mantida constante até o fim da vida útil.

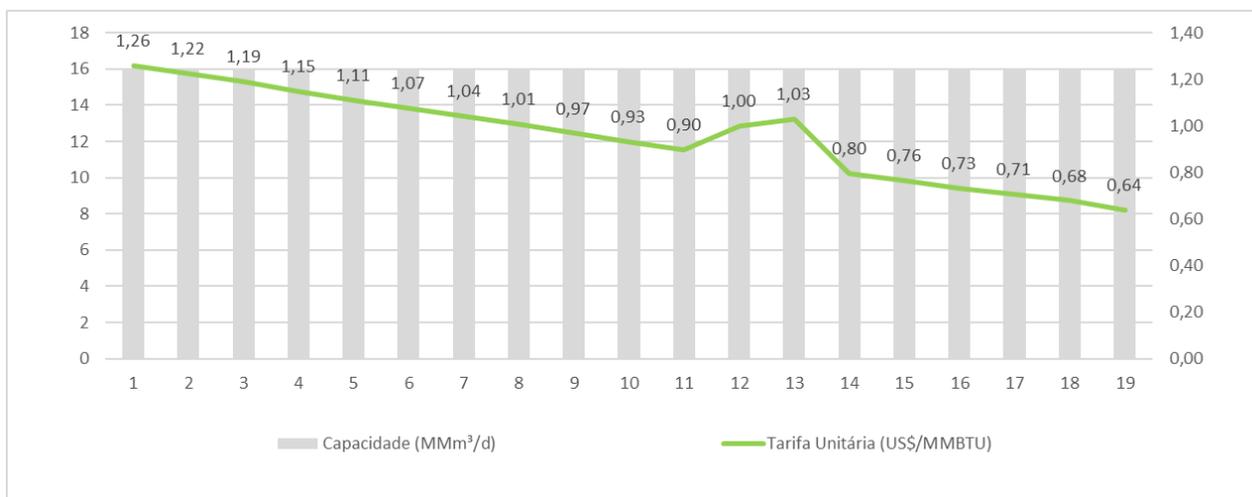


Figura 10 – Evolução das tarifas anuais e da capacidade de escoamento do caso base para a Rota 2

Fonte: Elaboração própria

De forma semelhante ao comportamento apresentado em Rota 1, pode-se observar que a tarifa apresenta uma tendência decrescente ao longo do tempo. Essa tendência se explica pelo efeito decrescente do valor da BRA e do Retorno sobre Capital. Também é possível observar que nos anos 13 e 14 do tempo remanescente há expressivos aumentos pontuais de tarifa. Isso se deve a projeção de Opex, calculada no *software* Que\$tor, que aponta valores significativamente maiores nestes dois períodos¹⁵ em relação aos demais devido a ações de manutenção específicas.

A Tabela 4 apresenta os resultados do caso base, que consideram os parâmetros apresentados na Tabela 3, e as análises de sensibilidade relativas à capacidade e ao valor de BRA para a Rota 2. A análise relativa à capacidade é realizada simulando-se a redução da capacidade utilizada de 100% para os níveis de 80% e de 60%, a fim de determinar, de forma simplificada, o impacto da ociosidade na tarifa. Já na análise de sensibilidade referente ao CAPEX, são feitas simulações com a redução do valor da BRA em 50% e o aumento deste valor em 100%, de forma a refletir a incerteza inerente ao processo de levantamento do valor do Capex do ativo.

¹⁵ As curvas de Opex geradas pelo software Que\$tor apresentam ações de manutenção específicas aos 20 anos de operação, as quais se refletem no ano subsequente. Este vigésimo ano corresponde ao décimo-terceiro ano remanescente no caso do ativo Rota 2.

Tabela 4 – Tarifas anuais de escoamento para a Rota 2, em US\$/MMBtu: caso base e análises de sensibilidade

Anos	Tarifas Rota 2 - US\$/MMBtu				
	Caso Base BRA (US\$ 682 milhões) Capacidade de Escoamento (16 milhões de m ³ /d)	Simulação Capacidade de Escoamento		Simulação valor BRA	
		80% (13 milhões de m ³ /d)	60% (10 milhões de m ³ /d)	-50% (US\$ 341 milhões)	+100% (US\$ 1.365 milhões)
1	1,26	1,57	2,10	0,70	2,38
2	1,22	1,53	2,04	0,69	2,30
3	1,19	1,49	1,98	0,67	2,22
4	1,15	1,43	1,91	0,65	2,13
5	1,11	1,39	1,85	0,64	2,05
6	1,07	1,34	1,79	0,62	1,97
7	1,04	1,30	1,74	0,61	1,90
8	1,01	1,26	1,68	0,60	1,82
9	0,97	1,21	1,61	0,58	1,73
10	0,93	1,17	1,55	0,57	1,66
11	0,90	1,12	1,50	0,56	1,58
12	1,00	1,25	1,66	0,68	1,63
13	1,03	1,28	1,71	0,73	1,62
14	0,80	1,00	1,33	0,52	1,35
15	0,76	0,96	1,27	0,51	1,27
16	0,73	0,92	1,22	0,50	1,19
17	0,71	0,88	1,18	0,50	1,12
18	0,68	0,85	1,13	0,49	1,05
19	0,64	0,80	1,06	0,47	0,97

Fonte: Elaboração própria

Com relação à simulação da variação de capacidade da Rota 2, pode-se notar um aumento inversamente proporcional das tarifas em relação aos fatores de utilização da infraestrutura de 80% e de 60%. Já quanto à simulação da variação da BRA dessa Rota, observa-se uma relação direta, embora não linear, entre o caso base e as variações, de modo que a redução da BRA em menos 50% resulta em redução das tarifas, enquanto o aumento da BRA em mais 100% resulta em elevação das tarifas.

ROTA 3

A Rota 3, que conecta o campo de Lula, na Bacia de Santos, à UPGN Gaslub, em Itaboraí/RJ, possui capacidade de 18 milhões de m³/dia. A Figura 11 ilustra os ativos do Pré-sal, com destaque para a Rota 3.

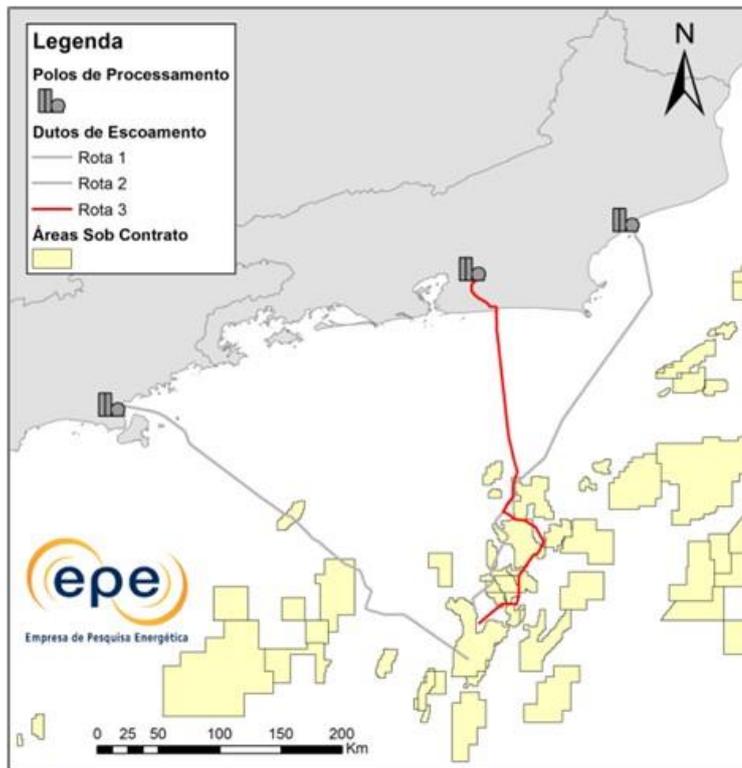


Figura 11 – Mapa de localização da Rota 3

Fonte: Elaboração própria

Como o ativo entrou em operação em 2024 e o prazo de vida útil considerado foi de 27 anos, o prazo remanescente é de 27 anos. A Tabela 5 apresenta as premissas técnicas e econômicas utilizadas para a Rota 3.

Tabela 5 – Premissas Técnicas e Econômicas utilizadas para a Rota 3

Premissas	Valores
Capacidade de escoamento	18 milhões de m ³ /d
Capex total	US\$ 855 milhões
Capex remanescente	US\$ 855 milhões
Prazo de operação	27 anos
Prazo remanescente	27 anos

Fonte: Elaboração própria

A Figura 12 apresenta a curva das tarifas anuais de escoamento do caso base da Rota 3 e a projeção da capacidade de escoamento no cenário base, mantida constante até o fim da vida útil.

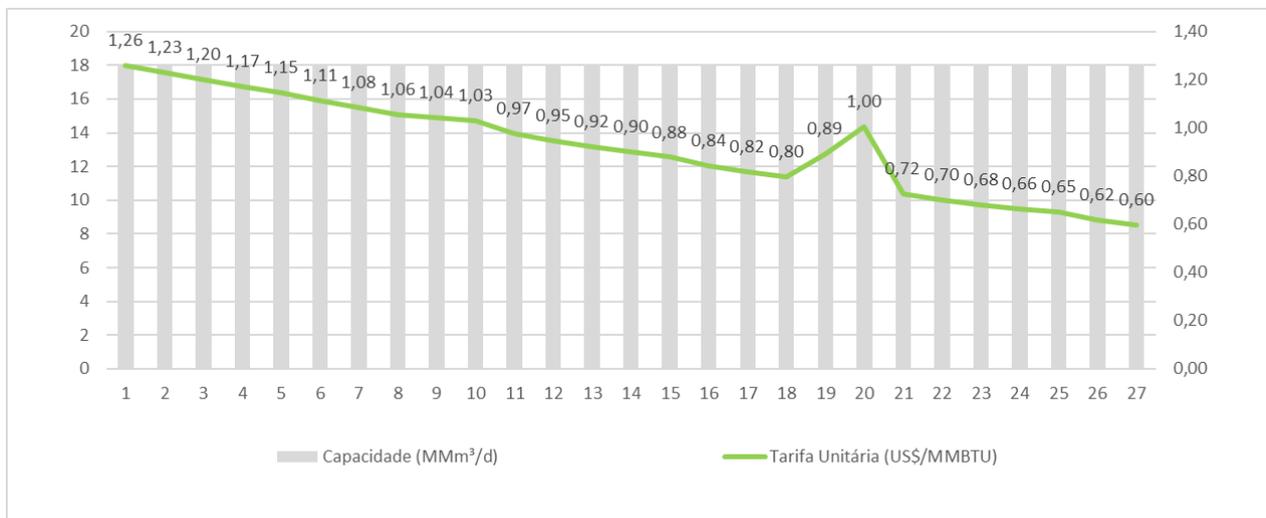


Figura 12 – Evolução das tarifas anuais e da capacidade escoamento do caso base para a Rota 3

Fonte: Elaboração própria

De forma semelhante ao comportamento dos demais ativos apresentados, pode-se observar que a tarifa apresenta uma tendência decrescente ao longo do tempo. Essa tendência se explica pelo efeito decrescente do valor da BRA e do Retorno sobre Capital. Também é possível observar que nos anos 20 e 21 do tempo remanescente há expressivos aumentos pontuais de tarifa. Isso se deve a projeção de Opex, calculada no *software* Que\$tor, que aponta valores significativamente maiores nestes dois períodos¹⁶ em relação aos demais devido a ações de manutenção específicas.

A Tabela 6 apresenta os resultados do caso base, que consideram os parâmetros apresentados na Tabela 5, e as análises de sensibilidade relativas à capacidade e ao valor de BRA para a Rota 3. A análise relativa à capacidade é realizada simulando-se a redução da capacidade utilizada de 100% para os níveis de 80% e de 60%, a fim de determinar, de forma simplificada, o impacto da ociosidade na tarifa. Já na análise de sensibilidade referente ao CAPEX, são feitas simulações com a redução do valor da BRA em 50% e o aumento deste valor em 100%, de forma a refletir a incerteza inerente ao processo de levantamento do valor do Capex do ativo.

¹⁶ As curvas de Opex geradas pelo *software* Que\$tor apresentam ações de manutenção específicas aos 20 anos de operação, as quais se refletem no ano subsequente para a Rota 3.

Tabela 6 – Tarifas anuais de escoamento para a Rota 3, em US\$/MMBtu: caso base e análises de sensibilidade

Anos	Tarifas Rota 3 - US\$/MMBtu				
	Caso Base BRA (US\$ 855 milhões) Capacidade de Escoamento (18 milhões de m ³ /d)	Simulação Capacidade de Escoamento		Simulação valor BRA	
		80% (14 milhões de m ³ /d)	60% (11 milhões de m ³ /d)	-50% (US\$ 428 milhões)	+100% (US\$ 1.710 milhões)
1	1,26	1,57	2,10	0,68	2,41
2	1,23	1,54	2,05	0,67	2,34
3	1,20	1,50	2,00	0,66	2,28
4	1,17	1,47	1,95	0,65	2,22
5	1,15	1,43	1,91	0,64	2,16
6	1,11	1,39	1,86	0,62	2,09
7	1,08	1,36	1,81	0,61	2,03
8	1,06	1,32	1,76	0,60	1,97
9	1,04	1,30	1,74	0,61	1,92
10	1,03	1,29	1,72	0,61	1,87
11	0,97	1,22	1,62	0,57	1,78
12	0,95	1,19	1,58	0,56	1,72
13	0,92	1,15	1,54	0,55	1,66
14	0,90	1,12	1,50	0,55	1,60
15	0,88	1,10	1,46	0,54	1,55
16	0,84	1,06	1,41	0,53	1,48
17	0,82	1,02	1,37	0,52	1,42
18	0,80	0,99	1,33	0,51	1,36
19	0,89	1,12	1,49	0,63	1,43
20	1,00	1,25	1,67	0,75	1,50
21	0,72	0,91	1,21	0,49	1,19
22	0,70	0,88	1,17	0,49	1,13
23	0,68	0,85	1,13	0,48	1,07
24	0,66	0,83	1,11	0,48	1,02
25	0,65	0,81	1,08	0,49	0,98
26	0,62	0,77	1,03	0,47	0,91
27	0,60	0,75	0,99	0,47	0,85

Fonte: Elaboração própria

Com relação à simulação da variação de capacidade da Rota 3, pode-se notar um aumento inversamente proporcional das tarifas em relação aos fatores de utilização da infraestrutura de 80% e de 60%. Já quanto à simulação da variação da BRA dessa Rota, observa-se uma relação direta, embora não linear, entre o caso base e as variações, de modo que a redução da BRA em menos 50% resulta em redução das tarifas, enquanto o aumento da BRA em mais 100% resulta em elevação das tarifas.

SIE – SISTEMA INTEGRADO DE ESCOAMENTO

Para fins desta análise, o SIE é composto pela soma dos ativos das Rotas 1, 2 e 3. Os valores anuais de capacidade de escoamento, Capex, Opex e impostos dos três ativos foram somados para compor uma

nova entidade, o SIE, na qual foi aplicada a mesma metodologia dos blocos componentes de receita e tarifa. Porém, cabe ressaltar que os ativos têm capacidades de escoamento distintas e iniciaram suas operações em períodos distintos. A Figura 13 ilustra o mapa desses ativos de escoamento.

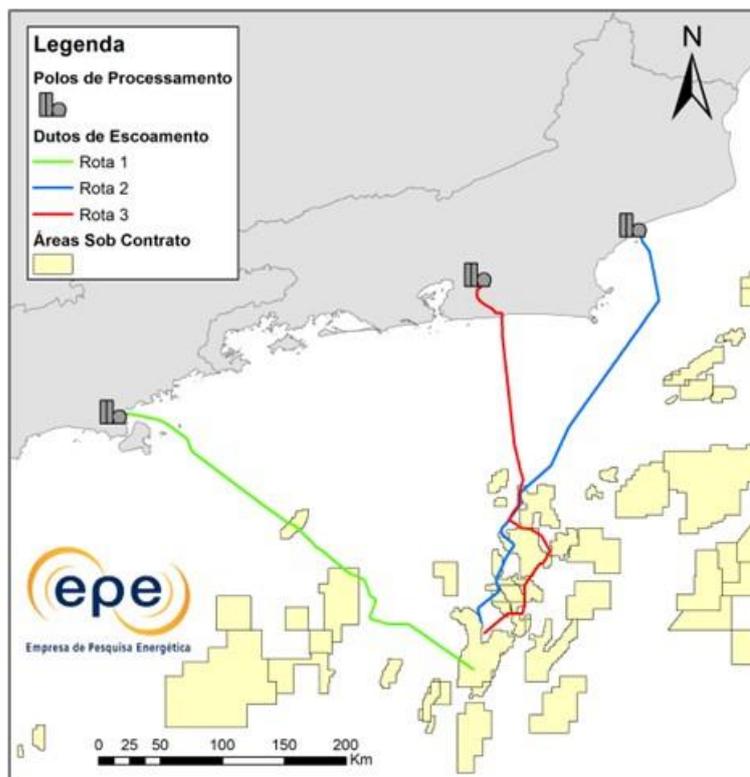
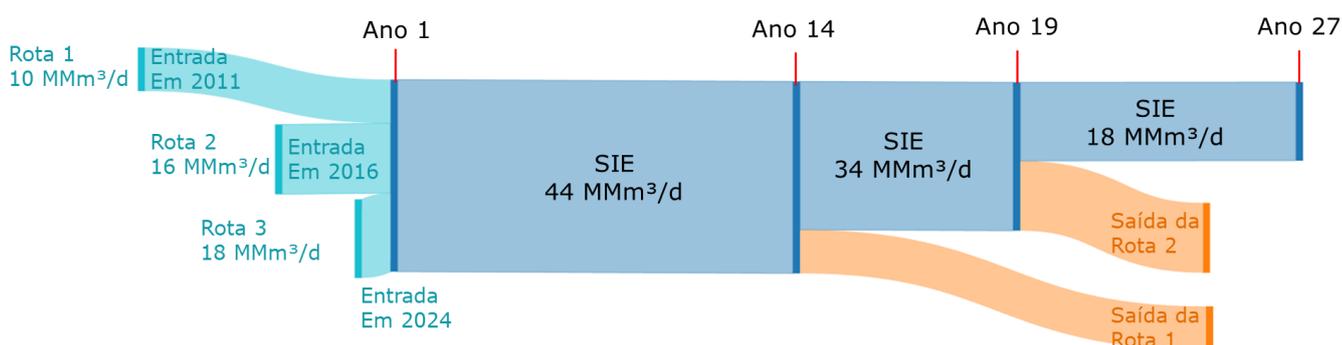


Figura 13 – Mapa de localização dos ativos de escoamento

Fonte: Elaboração própria

No estudo apresentado a seguir, não está sendo considerada a reposição dos ativos após o fim de sua vida útil. A Figura 14 apresenta um fluxograma da composição do SIE ao longo do tempo e a variação da capacidade de escoamento em função dessa premissa, o que resulta em consequente alteração da capacidade do Sistema.



Nota: O Ano 1 se inicia em primeiro de janeiro de 2025.

Figura 14 – Composição e variação da capacidade de escoamento do SIE ao longo do tempo

Fonte: Elaboração própria

A capacidade de escoamento, o Capex total e o Capex remanescente do SIE são a soma dos valores destes parâmetros para os ativos Rota 1, Rota 2 e Rota 3. A vida útil total do SIE é o prazo remanescente do ativo mais recente, no caso o Rota 3, instalado em 2024. A Tabela 7 apresenta as premissas técnicas e econômicas utilizadas para o SIE.

Tabela 7 – Premissas Técnicas e Econômicas utilizadas para o SIE

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

Fonte: Elaboração própria

A Figura 15 apresenta a curva da composição das tarifas anuais de escoamento do SIE e a projeção da capacidade de escoamento no cenário base, de acordo com a Figura 14. Nota-se o impacto da redução da capacidade de escoamento com os fins das vidas úteis da Rota 1 e da Rota 2.

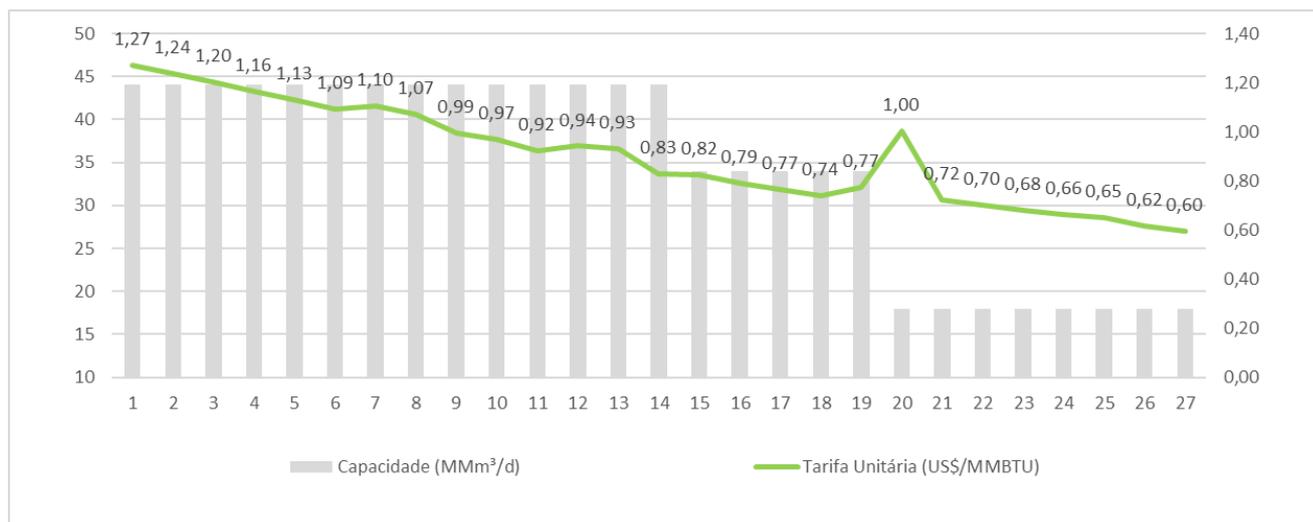


Figura 15 – Evolução das tarifas anuais e da capacidade escoamento do caso base para o SIE

Fonte: Elaboração própria

Como resultado da composição dos ativos de escoamento, pode-se observar que a tarifa combinada apresenta uma tendência decrescente ao longo do tempo. Essa tendência se explica pelo efeito decrescente dos valores da BRA e do Retorno sobre Capital relativos ao conjunto das infraestruturas. Conforme já destacado nas seções de cada ativo de escoamento, é possível notar os períodos em que há maior projeção de Opex (afetando a tarifa unitária do SIE), que são os anos 8 e 9 para Rota 1, os anos 13 e 14 para Rota 2 e, finalmente, os anos 20 e 21 para Rota 3¹⁷ devido a ações de manutenção específicas, conforme mencionado nas seções específicas de cada rota.

A Tabela 8 apresenta os resultados do caso base, que consideram os parâmetros apresentados na Tabela 7, e as análises de sensibilidade relativas à capacidade e ao valor de BRA para o SIE. A análise relativa à capacidade é realizada simulando-se a redução da capacidade utilizada de 100% para os níveis de 80% e de 60%, a fim de determinar, de forma simplificada, o impacto da ociosidade na tarifa. Já na análise de sensibilidade referente ao Capex, são feitas simulações com a redução do valor da BRA em 50% e o aumento deste valor em 100%, de forma a refletir a incerteza inerente ao processo de levantamento do valor do Capex do ativo.

¹⁷ Vide notas de rodapé 14, 15 e 16 a este respeito.

Tabela 8 – Tarifas anuais de escoamento para o SIE, em US\$/MMBtu: caso base e análises de sensibilidade

Anos	Tarifas SIE - US\$/MMBtu				
	Caso Base BRA (US\$ 1.926 milhões) Capacidade de Escoamento (44 milhões de m ³ /d)	Simulação Capacidade de Escoamento		Simulação valor BRA	
		80% (35 milhões de m ³ /d)	60% (26 milhões de m ³ /d)	-50% (US\$ 963 milhões)	+100% (US\$ 3.852 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

Fonte: Elaboração própria

Com relação à simulação da variação de capacidade do SIE, pode-se notar um aumento inversamente proporcional das tarifas em relação aos fatores de utilização do Sistema de 80% e de 60%. Já quanto à simulação da variação da BRA do Sistema, observa-se uma relação direta, embora não linear, entre o caso base e as variações, de modo que a redução da BRA em menos 50% resulta em redução das tarifas, enquanto o aumento da BRA em mais 100% resulta em elevação das tarifas.

4.2. Ativos de Processamento

As unidades de processamento que estão conectadas ao Sistema Integrado de Processamento, objeto deste estudo, são a UTGCA, Cabiúnas e Gaslub. Para fins desta Nota Técnica, as tarifas foram calculadas **sem considerar a venda dos líquidos resultantes do processamento** que teria um efeito redutor da tarifa calculada.

UTGCA

A UPGN UTGCA está localizada em Caraguatatuba/SP e tem capacidade para processar até 20 milhões de m³/dia, oriundos de diferentes plataformas. A UPGN é conectada à produção do Pré-sal pela Rota 1. A Figura 16 ilustra o mapa dos ativos de processamento do Pré-sal, com destaque para a UTGCA.

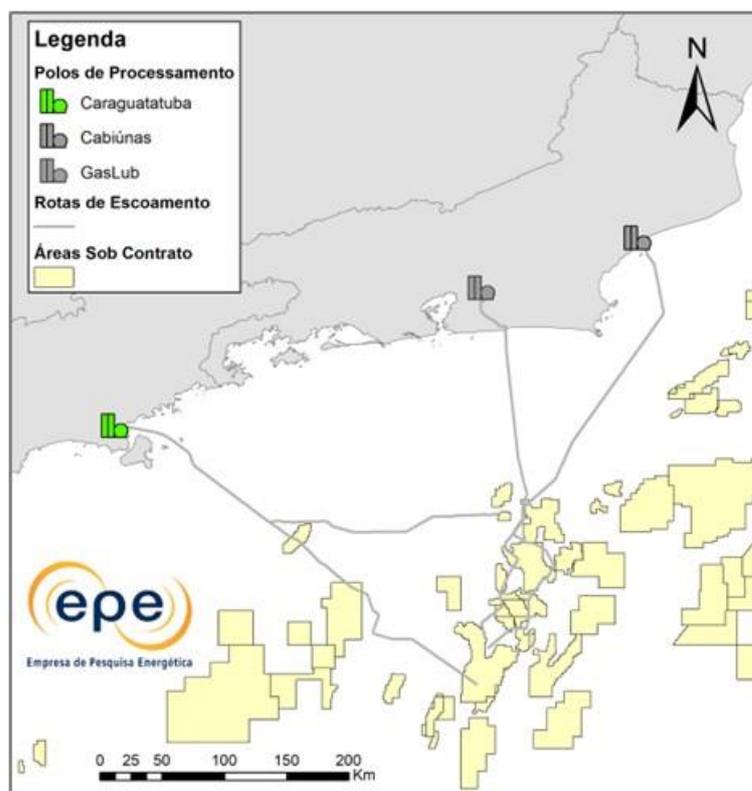


Figura 16 – Mapa de localização da UTGCA

Fonte: Elaboração própria

Como o ativo entrou em operação em 2011 e o prazo de vida útil considerado foi de 27 anos, o prazo remanescente é de 14 anos. O Capex remanescente é a fração do Capex total, correspondente ao prazo remanescente do ativo. A Tabela 9 apresenta as premissas técnicas e econômicas utilizadas para a UPGN UTGCA.

Tabela 9 – Premissas Técnicas e Econômicas utilizadas para a UTGCA

Premissas	Valores
Capacidade de processamento	20 milhões de m ³ /dia
Capex total	US\$ 499 milhões
Capex remanescente	US\$ 259 milhões
Prazo de operação	27 anos
Prazo remanescente	14 anos

Fonte: Elaboração própria

A Figura 17 apresenta a curva das tarifas anuais de processamento do caso base da UPGN UTGCA e a projeção de processamento, mantida constante até o fim da vida útil.

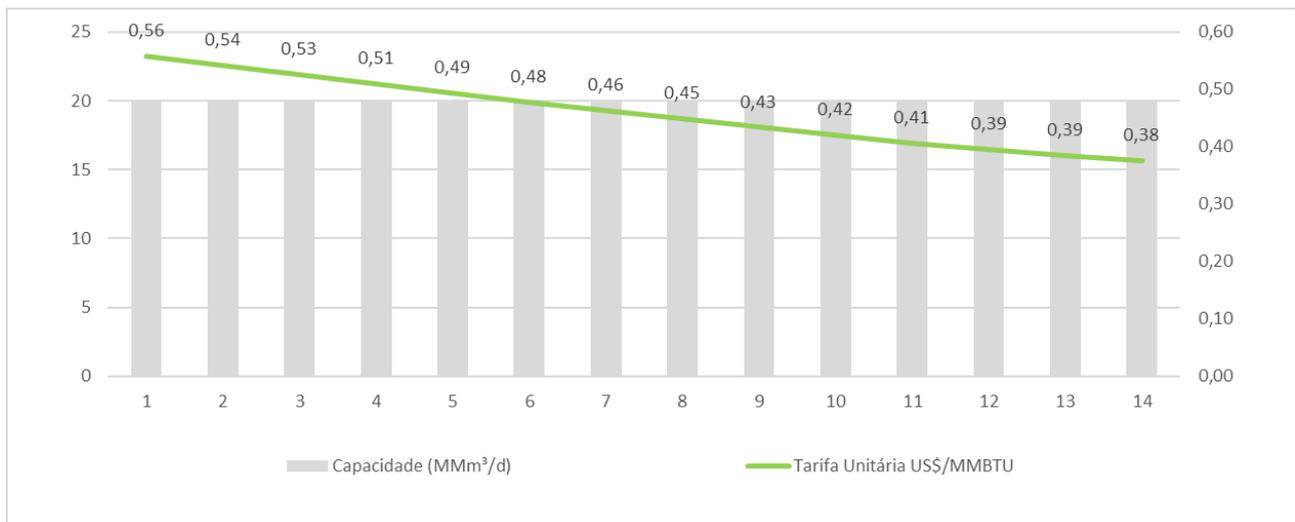


Figura 17 – Evolução das tarifas anuais e da capacidade de processamento do caso base para a UTGCA

Fonte: Elaboração própria

De forma semelhante ao comportamento dos ativos de escoamento apresentados, pode-se observar que a tarifa apresenta uma tendência decrescente ao longo do tempo. Essa tendência se explica pelo efeito decrescente do valor da BRA e do Retorno sobre Capital. A projeção de Opex gerada no *software* Que\$tor não apontou valores significativamente maiores ao longo do período, por esse motivo, a curva de tarifa calculada não apresenta aumentos pontuais expressivos.

A Tabela 10 apresenta os resultados do caso base, que consideram os parâmetros apresentados na Tabela 9, e as análises de sensibilidade relativas à capacidade de processamento e ao valor de BRA para a UTGCA. A análise relativa à capacidade de processamento é realizada simulando-se a redução do volume utilizado de 100% para os níveis de 80% e de 60%, a fim de determinar, de forma simplificada, o impacto da ociosidade na tarifa. Já na análise de sensibilidade referente ao valor de BRA, são feitas simulações com a redução deste valor em 50% e o aumento deste valor em 100%, de forma a refletir a incerteza inerente ao processo de levantamento do valor do Capex do ativo.

Tabela 10 – Tarifas anuais de processamento para a UTGCA, em US\$/MMBtu: caso base e análises de sensibilidade

Anos	Tarifas UTGCA - US\$/MMBtu				
	Caso Base BRA (US\$ 258 milhões) Capacidade de Processamento (20 milhões de m ³ /d)	Simulação Capacidade de Processamento		Simulação valor BRA	
		80% (16 milhões de m ³ /d)	60% (12 milhões de m ³ /d)	-50% (US\$ 129 milhões)	+100% (US\$ 517 milhões)
1	0,56	0,70	0,93	0,35	0,97
2	0,54	0,68	0,90	0,35	0,94
3	0,53	0,66	0,88	0,34	0,90
4	0,51	0,64	0,85	0,33	0,86
5	0,49	0,62	0,82	0,33	0,82
6	0,48	0,60	0,80	0,32	0,79
7	0,46	0,58	0,77	0,32	0,75
8	0,45	0,56	0,75	0,31	0,72
9	0,43	0,54	0,72	0,31	0,68
10	0,42	0,52	0,70	0,31	0,65
11	0,41	0,51	0,68	0,30	0,61
12	0,39	0,49	0,66	0,30	0,58
13	0,39	0,48	0,64	0,30	0,55
14	0,38	0,47	0,63	0,30	0,53

Fonte: Elaboração própria

Com relação à simulação da variação de capacidade da UTGCA, pode-se notar um aumento inversamente proporcional das tarifas em relação aos fatores de utilização da infraestrutura de 80% e de 60%. Já quanto à simulação da variação da BRA dessa UPGN, observa-se uma relação direta, embora não linear, entre o caso base e as variações, de modo que a redução da BRA em menos 50% resulta em redução das tarifas, enquanto o aumento da BRA em mais 100% resulta em elevação das tarifas.

UTGCAB

A UPGN UTGCAB está localizada em Cabiúnas, no município de Macaé/RJ e tem capacidade para processar até 25,16 milhões de m³/dia (MME, 2023), oriundos de diferentes plataformas. A UPGN é conectada à produção do Pré-sal pela Rota 2. A UTGCAB é a maior unidade de processamento do país, sendo a unidade da Petrobras que processa a maior parte do gás natural produzido no Pré-sal atualmente. Também é a UPGN que deu início ao SIP, em 2022. A Figura 18 ilustra o mapa dos ativos de processamento do Pré-sal, com destaque para a UTGCAB.

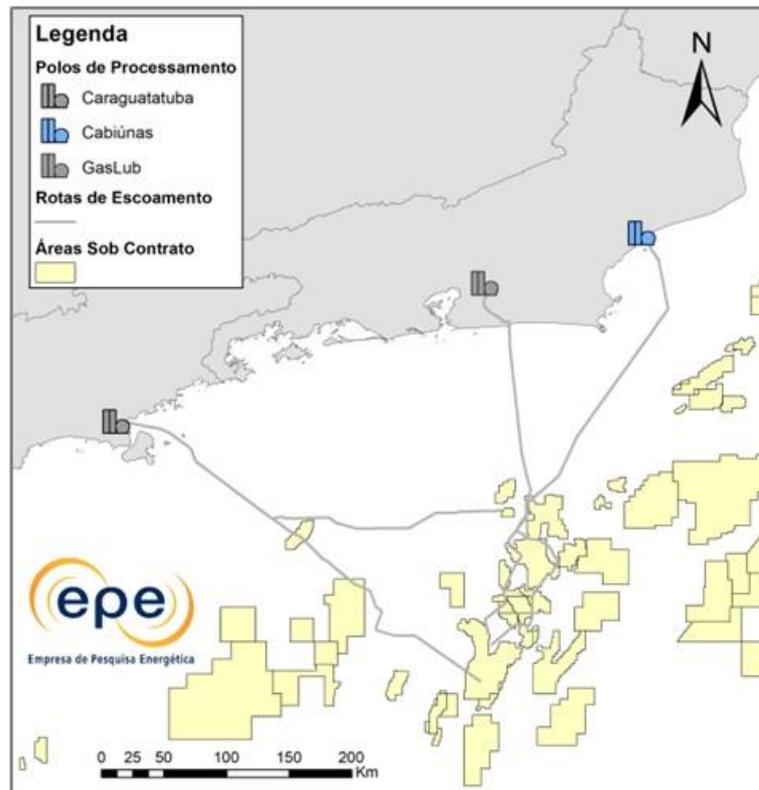


Figura 18 – Mapa de localização da UTGCAB

Fonte: Elaboração própria

A UTGCAB é composta por diversas unidades que foram instaladas ao longo do tempo (ANP, 2023). Para fins desta Nota Técnica, foram consideradas as quatro unidades mais recentes: URL I¹⁸, URL II, URL III e UPGN II, e que não foram totalmente depreciadas, com capacidade de 5,4 milhões de m³/dia cada uma, instaladas em 2002, 2004, 2009 e 2016, totalizando 21,6 milhões de m³/dia. Como não está sendo considerada a reposição de cada unidade do ativo após os 27 anos de operação, a UTGCAB tem uma capacidade de processamento decrescente durante o período de projeção. A Figura 19 ilustra a variação da capacidade de processamento da UTGCAB ao longo do tempo.



Nota: O Ano 1 se inicia em primeiro de janeiro de 2025.

Figura 19 – Variação da capacidade de processamento da UTGCAB ao longo do tempo

Fonte: Elaboração própria

¹⁸ Unidade de recuperação de líquidos.

Como a unidade mais recente da UTGCAB (UPGN II) entrou em operação em 2016 e o prazo de vida útil considerado foi de 27 anos, o prazo remanescente é de 19 anos. O Capex remanescente é a fração do Capex total, correspondente ao prazo remanescente do ativo. A Tabela 11 apresenta as premissas técnicas e econômicas utilizadas para a UPGN UTGCAB.

Tabela 11 – Premissas Técnicas e Econômicas utilizadas para a UTGCAB

Premissas	Valores
Capacidade de processamento da URL I	5,4 milhões de m ³ /d
Capacidade de processamento da URL II	5,4 milhões de m ³ /d
Capacidade de processamento da URL III	5,4 milhões de m ³ /d
Capacidade de processamento da UPGN II	5,4 milhões de m ³ /d
Capacidade de processamento das unidades consideradas	21,6 milhões de m ³ /d
Capex total	US\$ 910 milhões
Capex remanescente	US\$ 382 milhões
Prazo de operação	27 anos
Prazo remanescente	19 anos

Fonte: Elaboração própria

A Figura 20 apresenta a curva das tarifas anuais de processamento do caso base da UPGN Cabiúnas e a projeção de processamento, segundo a Figura 19.



Figura 20 – Evolução das tarifas anuais e da capacidade de processamento do caso base para a UTGCAB

Pode-se notar uma redução progressiva da capacidade de processamento ao longo do tempo, o que justifica o comportamento da curva de tarifa estimada, que é diferente do comportamento dos demais ativos de processamento. Observa-se um comportamento decrescente na tarifa estimada ao longo do tempo, porém interrompido com um breve aumento da tarifa toda vez que uma unidade da UTGCAB atinge o fim da vida útil e sai de operação. Esse comportamento na tarifa se explica pelo efeito decrescente do valor da BRA e do Retorno sobre Capital.

Cabe destacar que, apesar da simulação da EPE apresentar a saída do equipamento pelo fim da vida útil do equipamento estimada, possivelmente, na prática, o equipamento pode ter uma vida útil maior do que a estimada pelo projeto, motivo pelo qual a mesma deve continuar a sua operação, porém sem valor remanescente a depreciar ou a remunerar (assumindo que não haja novos investimentos para manutenção dos ativos), tendo em vista que toda a receita recuperada foi suficiente para remunerar o investimento, cabendo neste caso, apenas a consideração do OPEX.

A Tabela 12 apresenta os resultados do caso base, que consideram os parâmetros apresentados na Tabela 11, e as análises de sensibilidade relativas à capacidade de processamento e ao valor de BRA para a UTGCAB. A análise relativa à capacidade de processamento é realizada simulando-se a redução do

volume utilizado de 100% para os níveis de 80% e de 60%, a fim de determinar, de forma simplificada, o impacto da ociosidade na tarifa. Já na análise de sensibilidade referente ao valor de BRA, são feitas simulações com a redução deste valor em 50% e o aumento deste valor em 100%, de forma a refletir a incerteza inerente ao processo de levantamento do valor do Capex do ativo.

Tabela 12 – Tarifas anuais de processamento para a UTGCAB, em US\$/MMBtu: caso base e análises de sensibilidade

Anos	Tarifas Cabiúnas - US\$/MMBtu				
	Caso Base BRA (US\$ 382 milhões) Capacidade de Processamento (22 milhões de m ³ /d)	Simulação Capacidade de Processamento		Simulação valor BRA	
		80% (17 milhões de m ³ /d)	60% (13 milhões de m ³ /d)	-50% (US\$ 191 milhões)	+100% (US\$ 764 milhões)
1	1,05	1,32	1,76	0,74	1,68
2	1,03	1,28	1,71	0,73	1,62
3	0,99	1,24	1,66	0,72	1,55
4	0,96	1,20	1,60	0,70	1,47
5	0,93	1,16	1,54	0,69	1,40
6	0,97	1,21	1,61	0,72	1,46
7	0,94	1,17	1,56	0,71	1,39
8	1,02	1,27	1,69	0,76	1,52
9	0,99	1,24	1,65	0,75	1,45
10	0,97	1,21	1,61	0,75	1,40
11	0,94	1,18	1,57	0,74	1,34
12	0,93	1,16	1,54	0,74	1,29
13	1,03	1,29	1,72	0,82	1,47
14	1,02	1,27	1,70	0,82	1,42
15	1,01	1,26	1,68	0,82	1,38
16	0,99	1,24	1,66	0,82	1,34
17	1,00	1,25	1,66	0,84	1,31
18	0,98	1,23	1,63	0,84	1,27
19	0,98	1,22	1,63	0,85	1,23

Fonte: Elaboração própria

Com relação à simulação da variação de capacidade da UTGCAB, pode-se notar um aumento inversamente proporcional das tarifas em relação aos fatores de utilização da infraestrutura de 80% e de 60%. Já quanto à simulação da variação da BRA dessa UPGN, observa-se uma relação direta, embora não linear, entre o caso base e as variações, de modo que a redução da BRA em menos 50% resulta em redução das tarifas, enquanto o aumento da BRA em mais 100% resulta em elevação das tarifas.

GASLUB

O Complexo de Energias Boaventura (antigo Complexo Gaslub ou UPGN Gaslub), está localizado em Itaboraí/RJ e tem capacidade para processar até 21 milhões de m³/dia, oriundos de diferentes

plataformas. A UPGN é conectada à produção do Pré-sal pela Rota 3. A Figura 21 ilustra o mapa dos ativos de processamento do Pré-sal, com destaque para o Complexo de Energias Boaventura.

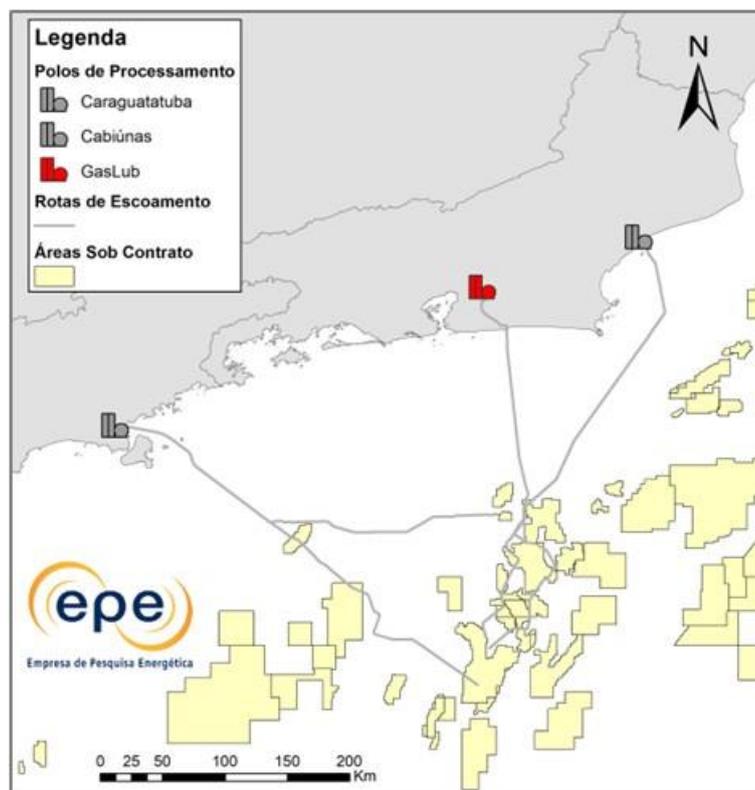


Figura 21 – Mapa de localização do Complexo Boaventura

Fonte: Elaboração própria

O Complexo de Energias Boaventura iniciou as atividades em 2024, com o processamento de gás natural bruto, contribuindo para o aumento da oferta de gás natural e de GLP para o Estado do Rio de Janeiro. Como o ativo entrou em operação em 2024 e o prazo de vida útil considerado foi de 27 anos, o prazo remanescente é o mesmo. A Tabela 13 apresenta as premissas técnicas e econômicas utilizadas para o Complexo de Energias Boaventura.

Tabela 13 – Premissas Técnicas e Econômicas utilizadas para o Complexo Boaventura

Premissas	Valores
Capacidade de processamento	21 milhões de m ³ /d
Capex total	US\$ 513 milhões
Capex remanescente	US\$ 513 milhões
Prazo de operação	27 anos
Prazo remanescente	27 anos

Fonte: Elaboração própria

A Figura 22 apresenta a curva das tarifas anuais de processamento do caso base do Complexo de Energias Boaventura e a projeção de processamento, mantida constante até o fim da vida útil.

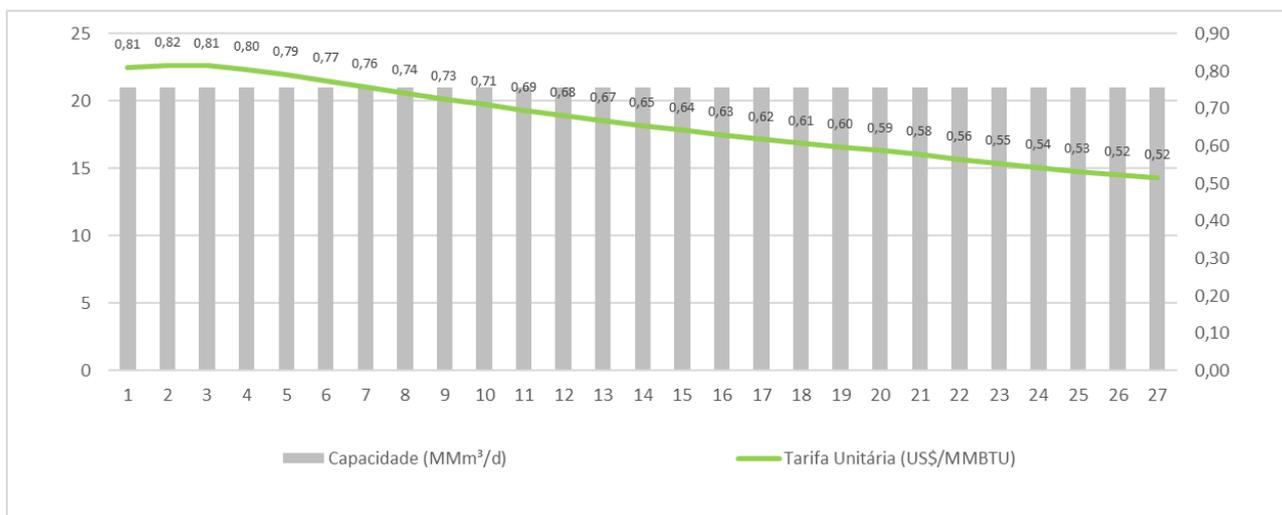


Figura 22 – Evolução das tarifas anuais e da capacidade de processamento do caso base para o Complexo Boaventura

Fonte: Elaboração própria

De forma semelhante ao comportamento dos ativos de escoamento apresentados, pode-se observar que a tarifa apresenta uma tendência decrescente ao longo do tempo. Essa tendência se explica pelo efeito decrescente do valor da BRA e do Retorno sobre Capital. A projeção de Opex gerada no *software* Que\$tor não apontou valores significativamente maiores ao longo do período, por esse motivo, a curva de tarifa calculada não apresenta aumentos pontuais expressivos.

A Tabela 14 apresenta os resultados do caso base, que consideram os parâmetros apresentados na Tabela 13, e as análises de sensibilidade relativas à capacidade de processamento e ao valor de BRA para o Complexo de Energias Boaventura. A análise relativa à capacidade de processamento é realizada simulando-se a redução do volume utilizado de 100% para os níveis de 80% e de 60%, a fim de determinar, de forma simplificada, o impacto da ociosidade na tarifa. Já na análise de sensibilidade referente ao valor de BRA, são feitas simulações com a redução deste valor em 50% e o aumento deste valor em 100%, de forma a refletir a incerteza inerente ao processo de levantamento do valor do Capex do ativo.

Tabela 14 – Tarifas anuais de processamento para o Complexo Boaventura, em US\$/MMBtu: caso base e análises de sensibilidade

Anos	Tarifas Boaventura - US\$/MMBtu				
	Caso Base BRA (US\$ 513 milhões) Capacidade de Processamento (21 milhões de m ³ /d)	Simulação Capacidade de Processamento		Simulação valor BRA	
		80% (17 milhões de m ³ /d)	60% (13 milhões de m ³ /d)	-50% (US\$ 256 milhões)	+100% (US\$ 1.026 milhões)
1	0,81	1,01	1,35	0,48	1,48
2	0,82	1,02	1,36	0,49	1,46
3	0,81	1,02	1,36	0,50	1,44
4	0,80	1,00	1,34	0,50	1,41
5	0,79	0,99	1,32	0,50	1,38
6	0,77	0,97	1,29	0,49	1,35
7	0,76	0,95	1,26	0,48	1,31
8	0,74	0,93	1,23	0,47	1,27
9	0,73	0,91	1,21	0,47	1,24
10	0,71	0,89	1,18	0,46	1,21
11	0,69	0,87	1,16	0,46	1,17
12	0,68	0,85	1,13	0,45	1,14
13	0,67	0,83	1,11	0,45	1,11
14	0,65	0,82	1,09	0,44	1,07
15	0,64	0,80	1,07	0,44	1,04
16	0,63	0,79	1,05	0,44	1,01
17	0,62	0,77	1,03	0,44	0,98
18	0,61	0,76	1,01	0,43	0,95
19	0,60	0,75	1,00	0,43	0,92
20	0,59	0,73	0,98	0,43	0,89
21	0,58	0,72	0,96	0,43	0,86
22	0,56	0,71	0,94	0,43	0,83
23	0,55	0,69	0,92	0,43	0,80
24	0,54	0,68	0,90	0,43	0,76
25	0,53	0,66	0,89	0,43	0,73
26	0,52	0,65	0,87	0,44	0,70
27	0,52	0,64	0,86	0,44	0,67

Fonte: Elaboração própria

Com relação à simulação da variação de capacidade do Complexo de Energias Boaventura, pode-se notar um aumento inversamente proporcional das tarifas em relação aos fatores de utilização da infraestrutura de 80% e de 60%. Já quanto à simulação da variação da BRA dessa UPGN, observa-se uma relação direta, embora não linear, entre o caso base e as variações, de modo que a redução da BRA em menos 50% resulta em redução das tarifas, enquanto o aumento da BRA em mais 100% resulta em elevação das tarifas.

Para fins desta análise, o SIP é composto pela soma dos ativos UTGCA, Cabiúnas e Gaslub. Os valores anuais de capacidade de processamento, Capex, Opex e impostos dos três ativos foram somados para compor uma nova entidade, o SIP, ao qual foi aplicada a mesma metodologia dos blocos componentes de receita e tarifa. Porém, cabe ressaltar que os ativos têm capacidade de processamento e data de início de operação distintos. A Figura 23 ilustra o mapa desses ativos de processamento.

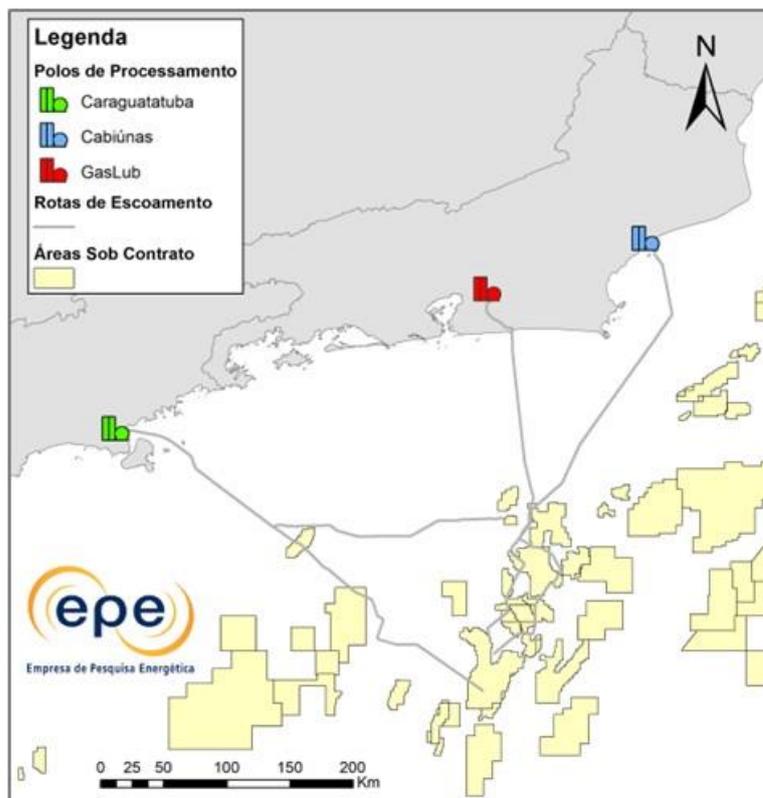
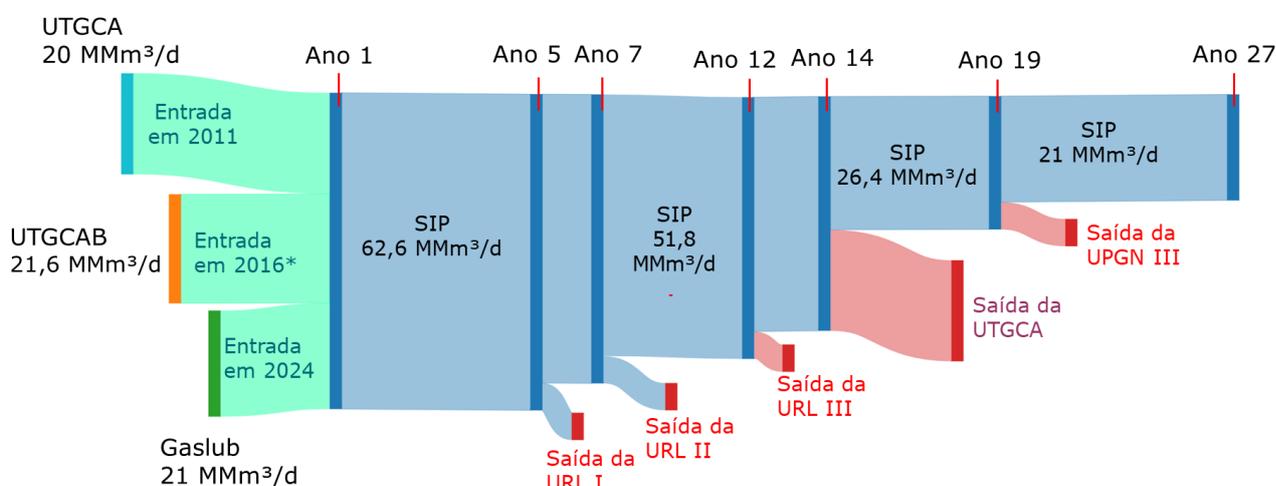


Figura 23 – Mapa de localização dos ativos de processamento

Fonte: Elaboração própria

A Figura 24 apresenta um fluxograma da composição do SIP ao longo do tempo e a variação da capacidade de processamento. Conforme considerado para o SIE, como premissa, não há reposição dos ativos ao fim de suas respectivas vidas úteis, alterando conseqüentemente a capacidade do Sistema.



* Entrada da unidade mais recente de Cabiúnas

Nota: O Ano 1 se inicia em primeiro de janeiro de 2025.

Figura 24 – Composição e variação da capacidade de processamento do SIP ao longo do tempo

Fonte: Elaboração própria

Como já comentado anteriormente, nota-se o impacto da redução da capacidade de processamento com os termos das vidas úteis da UTGCA no ano 14 e da UTGCAB no ano 19. A capacidade de processamento, o Capex total e o Capex remanescente do SIP são a soma dos valores destes parâmetros para os ativos UTGCA, UTGCAB e Complexo de Energias Boaventura. A vida útil total do SIP é o prazo remanescente do ativo mais recente, no caso o Complexo Boaventura, instalado em 2024. A Tabela 15 apresenta as premissas técnicas e econômicas utilizadas para o SIP.

Tabela 15 – Premissas Técnicas e Econômicas utilizadas para o SIP

Premissas	Valores
Capacidade de processamento inicial	63 milhões de m ³ /dia
Capex total	US\$ 1.922 milhões
Capex remanescente	US\$ 1.153 milhões
Prazo de operação	27 anos
Prazo remanescente	27 anos

Fonte: Elaboração própria

A Figura 25 apresenta a curva da composição das tarifas anuais de processamento do SIP e a projeção da capacidade de processamento no cenário base, mantida constante até o fim da vida útil. Nota-se o impacto da redução da capacidade de processamento com os fins das vidas úteis da UTGCA e da UTGCAB.

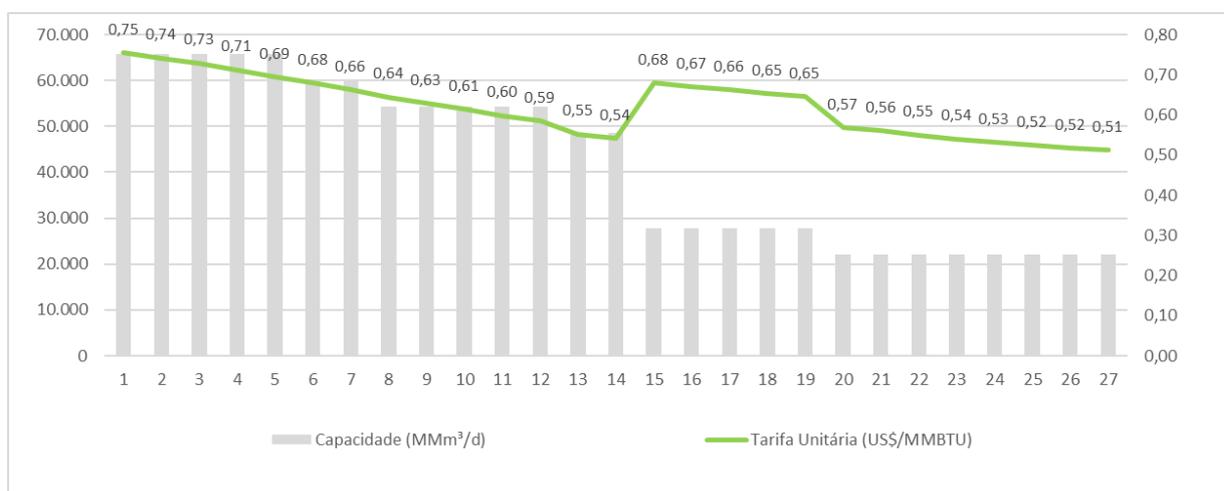


Figura 25 – Evolução das tarifas anuais e da capacidade de processamento do caso base para o SIP

Fonte: Elaboração própria

Como resultado da composição dos ativos de processamento, pode-se observar que a tarifa combinada apresenta uma tendência decrescente ao longo do tempo. Essa tendência se explica pelo efeito decrescente dos valores da BRA e do Retorno sobre Capital do conjunto das infraestruturas. Conforme já destacado nas seções de cada ativo de processamento, é possível notar os impactos das reduções de capacidade de processamento que ocorrem ao longo do tempo. Já os aumentos observados na tarifa decorrem da saída de operação de alguns ativos, o que resulta em reduções da capacidade de processamento.

A

Tabela 16 apresenta os resultados do caso base, que consideram os parâmetros apresentados na Tabela 15, e as análises de sensibilidade relativas à capacidade de processamento e ao valor de BRA para

o SIP. A análise relativa à capacidade de processamento é realizada simulando-se a redução do volume utilizado de 100% para os níveis de 80% e de 60%, a fim de determinar, de forma simplificada, o impacto da ociosidade na tarifa. Já na análise de sensibilidade referente ao valor de BRA, são feitas simulações com a redução deste valor em 50% e o aumento deste valor em 100%, de forma a refletir a incerteza inerente ao processo de levantamento do valor do Capex do ativo.

Tabela 16 – Tarifas anuais de processamento para o SIP, em US\$/MMBtu: caso base e análises de sensibilidade

Anos	Tarifas SIP - US\$/MMBtu				
	Caso Base BRA (US\$ 1.153 milhões) Capacidade de Processamento (63 milhões de m ³ /d)	Simulação Capacidade de Processamento		Simulação valor BRA	
		80% (50 milhões de m ³ /d)	60% (38 milhões de m ³ /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

Com relação à simulação da variação de capacidade do SIP, pode-se notar um aumento inversamente proporcional das tarifas em relação aos fatores de utilização do Sistema de 80% e de 60%. Já quanto à simulação da variação da BRA do Sistema, observa-se uma relação direta, embora não linear, entre o caso base e as variações, de modo que a redução da BRA em menos 50% resulta em redução das tarifas, enquanto o aumento da BRA em mais 100% resulta em elevação das tarifas.

5. Considerações finais

Neste trabalho foi desenvolvida uma metodologia de cálculo de tarifas referenciais para acesso ao escoamento e ao processamento com base em um fluxo de caixa projetado com a remuneração justa e adequada, sob a ótica do investidor. Essencialmente, o método se inicia com a identificação do montante investido (Base Regulatória de Ativos), e a cada período anual são calculados e agrupados itens em blocos componentes, tais como: o retorno sobre o capital, a depreciação, custos operacionais e impostos e o 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 referência é calculada.

Esta metodologia foi aplicada às rotas de escoamento Rota 1, Rota 2 e Rota 3 e ao Sistema Integrado de Escoamento (SIE), constituído pela união destes três ativos, e também foi aplicada às Unidades de Processamento de Gás Natural UTGCA, UTGCAB e UPGN do Complexo de Energias Boaventura e ao Sistema Integrado de Processamento (SIP), constituído pela união destes últimos três ativos.

Em todos os casos mencionados, verificou-se que as tarifas apresentam uma característica decrescente, que reflete a amortização de investimentos que poderão ser considerados na Base Regulatória de Ativos, 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.

Como um exercício exploratório da nova metodologia, foram realizadas análises de sensibilidade das tarifas, em função da variação das estimativas dos investimentos que compõem a Base Regulatória de Ativos e em função de diferentes fatores de utilização dos ativos. Com relação à simulação da 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. Por outro lado, 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.

No Apêndice 1 desta Nota Técnica são apresentados os seguintes cenários de projeções de tarifas calculadas:

Apêndice 1.1. Tarifas anuais calculadas (em US\$/MMBtu) no caso base para todos os ativos de escoamento e processamento, incluindo o SIE e o SIP.

Apêndice 1.2. Simulação de tarifas anuais calculadas (em US\$/MMBtu) no caso base e no cenário de uso de 80% de capacidade de escoamento ou de processamento, durante todo o período de projeção, para todos os ativos de escoamento e processamento, incluindo o SIE e o SIP.

Apêndice 1.3. Simulação de tarifas anuais calculadas (em US\$/MMBtu) no cenário de uso de 60% de capacidade de escoamento ou de processamento, durante todo o período de projeção, para todos os ativos de escoamento e processamento, incluindo o SIE e o SIP.

Apêndice 1.4. Simulação de tarifas anuais calculadas (em US\$/MMBtu) no cenário com valor 50% inferior de BRA, mantida a capacidade de escoamento ou de processamento, para todos os ativos de escoamento e processamento, incluindo o SIE e o SIP.

Apêndice 1.5. Simulação de tarifas anuais calculadas (em US\$/MMBtu) no cenário com valor 100% superior de BRA, mantida a capacidade de escoamento ou de processamento, para todos os ativos de escoamento e processamento, incluindo o SIE e o SIP.

Bibliografia

- AACE. American Association of Cost Estimation, 2020. *Cost estimate classification system as applied in engineering procurement-and 2 of 21 construction for the process industries*. Disponível em: <<https://docslib.org/download/6826550/18r-97-cost-estimate-classification-system-as-applied-in-engineering-procurement-and-2-of-21-construction-for-the-process-industries>>. Acesso em: 16 dez. 2024.
- Andrade, M. E.; Martins, E., 2017. *Desafios na política pública de mensuração dos ativos para a formação das tarifas no setor elétrico: alguém deve ser beneficiado e alguém deve ser sacrificado?* Revista de Contabilidade & Finanças, V.28, N.75. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/rcf/article/view/138283>>. Acesso em: 16 out. 2024.
- ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica, 2006. *Metodologia da Base de Remuneração Regulatória. Anexo IV da Nota Técnica no. 050/2006-SRT/ANEEL*. Disponível em: <<https://www2.aneel.gov.br/arquivos/PDF/Anexo%20IV%20-%20Metodologia%20da%20base%20de%20remunera%C3%A7%C3%A3o%20regulat%C3%B3ria.pdf>>. Acesso em: 09 dez. 2024.
- _____, 2011. *Resolução ANEEL nº 457 de 09/11/2011*. Disponível em: <<https://www.normasbrasil.com.br/norma/?id=114102>>. Acesso em: 21 out. 2024.
- ANP. Agência Nacional de Petróleo Gás Natural e Biocombustíveis, 2019. *Receita máxima permitida e tarifas de transporte aplicáveis ao serviço de transporte firme da chamada pública do gasoduto Bolívia-Brasil*. Disponível em: <<https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/movimentacao-estocagem-e-comercializacao-de-gas-natural/transporte-de-gas-natural/arquivos/arquivos-chamadas-publicas/nota-tecnica-n0132019-sim.pdf>>. Acesso em: 4 nov. 2024.
- _____, 2022. *Chamada Pública nº04/2022*. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/movimentacao-estocagem-e-comercializacao-de-gas-natural/transporte-de-gas-natural/arquivos/arquivos-chamada-publica-04-2022/planilha-calculo-tarifario-cp04_2022.xlsm>. Acesso em: 4 nov. 2024.
- _____, 2023. *Autorização SPC-ANP Nº 768, de 2 de outubro de 2023 - DOU de 03-10-2023*. Disponível em: <<https://atosoficiais.com.br/anp/autorizacao-n-768-2023-?origin=instituicao>>. Acesso em: 12 dez. 2024.
- ARSP. Agência de Regulação de Serviços Públicos, 2020. *Manual da Base de Remuneração Regulatória Versão 1*. Espírito Santo. Disponível em: <https://arsp.es.gov.br/Media/arsi/Saneamento/Tarifas%20Saneamento/ManualBaseRemuneracaoRegulatoria_ARSP.pdf>. Acesso em: 24 out. 2024.
- CNPE. Conselho Nacional de Política Energética, 2024. *Resolução CNPE Nº 11/2024*. Disponível em: <<https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/conselhos-e-comites/cnpe/resolucoes-do-cnpe/2024/resolucao-11-2024-in.pdf>>. Acesso em: 6 dez. 2024.
- EPE. Empresa de Pesquisa Energética, 2012. *Custo de capital de projetos de transporte de gás natural no Brasil*. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-250/topico-352/DEA%2021%20Custo%20de%20capital%20Gasoduto.pdf>>. Acesso em: 6 dez. 2024.
- _____, 2019. *PIPE - Plano Indicativo de Processamento e Escoamento de Gás Natural*. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-434/PIPE%20-%20Plano%20Indicativo%20de%20Processamento%20e%20Escoamento%20de%20G%C3%A1s%20Natural.pdf>>. Acesso em: 16 dez. 2024.
- ERAWA. Economic Regulation Authority Western Australia, 2024. *Goldfields Gas Pipeline*. Disponível em: <<https://www.erawa.com.au/gas/gas-access/goldfields-gas-pipeline>>. Acesso em: 4 dez. 2024
- MME. Ministério de Minas e Energia, 2023. *Informações Complementares ao Boletim Mensal de Acompanhamento da Indústria do Gás Natural*. Outubro. Disponível em: <<https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis/publicacoes-1/boletim-mensal-de-acompanhamento-da-industria-de-gas-natural/anexos/informacoes-complementares-ao-boletim-mensal-de-acompanhamento-da-industria-do-gas-natural.pdf/view>>. Acesso em: 16 dez. 2024.
- PwC. PricewaterhouseCoopers International Limited, 2012. *Depreciation of assets under the National Gas Rules - Expert Report*. Australian Energy Regulator. Disponível em: <<https://www.aer.gov.au/system/files/PwC%20Report%20-%20Depreciation%20of%20assets%20under%20the%20National%20gas%20rules%20-%20November%202012%20%28corrected%29.pdf>>. Acesso em: 4 dez. 2024.

Apêndice 1

Apêndice 1.1. Tarifas anuais calculadas (em US\$/MMBtu) no caso base¹⁹ para todos os ativos de escoamento e processamento, incluindo o SIE e o SIP.

Anos	Tarifas Caso Base - US\$/MMBtu			
	Rota 1	Rota 2	Rota 3	SIE
1	1,31	1,26	1,26	1,27
2	1,26	1,22	1,23	1,23
3	1,22	1,19	1,20	1,20
4	1,18	1,15	1,17	1,16
5	1,12	1,11	1,14	1,12
6	1,08	1,07	1,12	1,09
7	1,04	1,04	1,08	1,05
8	1,20	1,01	1,06	1,06
9	1,16	0,97	1,03	1,03
10	0,91	0,93	1,02	0,95
11	0,87	0,90	1,01	0,92
12	0,83	0,86	0,95	0,88
13	0,80	0,97	0,92	0,90
14	0,76	1,00	0,90	0,89
15		0,76	0,87	0,90
16		0,73	0,85	0,77
17		0,70	0,82	0,74
18		0,68	0,80	0,72
19		0,65	0,77	0,69
20			0,88	0,84
21			0,99	0,96
22			0,70	0,67
23			0,68	0,66
24			0,66	0,64
25			0,64	0,63
26			0,63	0,62
27			0,60	0,60

Anos	Tarifas Caso Base - US\$/MMBtu			
	UTGCA	Cabiúnas	Gaslub	SIP
1	0,56	1,05	0,80	0,75
2	0,54	1,03	0,80	0,74
3	0,53	0,99	0,80	0,73
4	0,51	0,96	0,80	0,71
5	0,49	0,93	0,79	0,69
6	0,48	0,97	0,78	0,68
7	0,46	0,94	0,76	0,66
8	0,45	1,02	0,75	0,64
9	0,44	0,99	0,73	0,63
10	0,42	0,97	0,72	0,61
11	0,41	0,94	0,70	0,60
12	0,39	0,93	0,69	0,59
13	0,39	1,03	0,67	0,55
14	0,38	1,02	0,66	0,54
15		1,01	0,65	0,48
16		0,99	0,63	0,66
17		1,00	0,62	0,66
18		0,98	0,61	0,65
19		0,98	0,60	0,64
20			0,59	0,60
21			0,58	0,56
22			0,57	0,55
23			0,56	0,54
24			0,54	0,53
25			0,53	0,52
26			0,52	0,52
27			0,52	0,51

¹⁹ Conforme definido no capítulo 4.

Apêndice 1.2. Simulação de tarifas anuais calculadas (em US\$/MMBtu) no cenário de uso de 80% de capacidade de escoamento ou de processamento, durante todo o período de projeção, para todos os ativos de escoamento e processamento, incluindo o SIE e o SIP.

Anos	Tarifas cenário Capacidade 80% e BRA do caso base - US\$/MMBtu			
	Rota 1	Rota 2	Rota 3	SIE
1	1,63	1,57	1,57	1,59
2	1,57	1,53	1,54	1,54
3	1,53	1,48	1,50	1,50
4	1,47	1,44	1,46	1,45
5	1,41	1,39	1,43	1,40
6	1,35	1,34	1,40	1,36
7	1,30	1,30	1,36	1,31
8	1,50	1,26	1,32	1,33
9	1,46	1,22	1,29	1,29
10	1,14	1,17	1,27	1,19
11	1,08	1,12	1,26	1,15
12	1,03	1,08	1,19	1,09
13	1,00	1,21	1,15	1,12
14	0,95	1,25	1,12	1,11
15		0,96	1,09	1,13
16		0,92	1,07	0,96
17		0,88	1,02	0,92
18		0,84	0,99	0,89
19		0,81	0,96	0,86
20			1,09	1,05
21			1,24	1,20
22			0,88	0,84
23			0,85	0,82
24			0,82	0,80
25			0,80	0,79
26			0,79	0,78
27			0,75	0,74

Anos	Tarifas cenário Volume de gás seco 80% e BRA do caso base - US\$/MMBtu			
	UTGCA	Cabiúnas	Gaslub	SIP
1	0,70	1,32	0,99	0,94
2	0,68	1,28	1,00	0,93
3	0,66	1,24	1,01	0,91
4	0,64	1,20	1,00	0,89
5	0,62	1,16	0,99	0,87
6	0,60	1,21	0,98	0,85
7	0,58	1,17	0,96	0,83
8	0,56	1,27	0,93	0,81
9	0,55	1,24	0,91	0,79
10	0,53	1,21	0,90	0,77
11	0,51	1,18	0,88	0,75
12	0,49	1,16	0,86	0,73
13	0,48	1,29	0,84	0,69
14	0,47	1,27	0,82	0,68
15		1,26	0,81	0,60
16		1,24	0,79	0,83
17		1,25	0,78	0,82
18		1,23	0,76	0,81
19		1,22	0,75	0,80
20			0,74	0,75
21			0,73	0,70
22			0,71	0,69
23			0,69	0,68
24			0,68	0,66
25			0,67	0,65
26			0,65	0,65
27			0,64	0,64

Apêndice 1.3. Simulação de tarifas anuais calculadas (em US\$/MMBtu) no cenário de uso de 60% de capacidade de escoamento ou de processamento, durante todo o período de projeção, para todos os ativos de escoamento e processamento, incluindo o SIE e o SIP.

Anos	Tarifas cenário Capacidade 60% e BRA do caso base - US\$/MMBtu			
	Rota 1	Rota 2	Rota 3	SIE
1	2,18	2,10	2,10	2,11
2	2,10	2,03	2,05	2,05
3	2,04	1,98	2,00	2,00
4	1,96	1,92	1,95	1,94
5	1,87	1,85	1,91	1,87
6	1,80	1,79	1,86	1,81
7	1,73	1,73	1,81	1,75
8	2,00	1,68	1,76	1,77
9	1,94	1,62	1,72	1,72
10	1,52	1,55	1,69	1,58
11	1,45	1,50	1,68	1,54
12	1,38	1,44	1,58	1,46
13	1,33	1,62	1,54	1,49
14	1,26	1,67	1,49	1,48
15		1,27	1,46	1,50
16		1,22	1,42	1,29
17		1,17	1,37	1,23
18		1,13	1,33	1,19
19		1,08	1,29	1,15
20			1,46	1,40
21			1,65	1,60
22			1,17	1,12
23			1,13	1,10
24			1,10	1,07
25			1,07	1,05
26			1,05	1,04
27			0,99	0,99

Anos	Tarifas cenário Volume de gás seco 60% e BRA do caso base - US\$/MMBtu			
	UTGCA	Cabiúnas	Gaslub	SIP
1	0,94	1,76	1,33	1,26
2	0,91	1,71	1,33	1,24
3	0,88	1,66	1,34	1,22
4	0,85	1,60	1,34	1,19
5	0,82	1,54	1,32	1,16
6	0,80	1,61	1,30	1,13
7	0,77	1,56	1,27	1,10
8	0,75	1,69	1,25	1,07
9	0,73	1,65	1,22	1,05
10	0,70	1,61	1,19	1,02
11	0,68	1,57	1,17	1,00
12	0,66	1,54	1,14	0,98
13	0,64	1,72	1,12	0,92
14	0,63	1,70	1,10	0,90
15		1,68	1,08	0,81
16		1,66	1,06	1,11
17		1,66	1,03	1,09
18		1,63	1,02	1,08
19		1,63	1,00	1,07
20			0,98	1,00
21			0,97	0,94
22			0,94	0,92
23			0,93	0,90
24			0,91	0,89
25			0,89	0,87
26			0,87	0,86
27			0,86	0,85

Apêndice 1.4. Simulação de tarifas anuais calculadas (em US\$/MMBtu) no cenário com valor 50% inferior de BRA, mantida a capacidade de escoamento ou de processamento, para todos os ativos de escoamento e processamento, incluindo o SIE e o SIP.

Anos	Tarifas cenário BRA -50% e Capacidade do caso base - US\$/MMBtu			
	Rota 1	Rota 2	Rota 3	SIE
1	0,75	0,70	0,68	0,70
2	0,73	0,68	0,67	0,69
3	0,72	0,67	0,66	0,68
4	0,70	0,66	0,65	0,66
5	0,68	0,64	0,64	0,64
6	0,66	0,62	0,63	0,63
7	0,64	0,61	0,61	0,62
8	0,83	0,60	0,60	0,65
9	0,82	0,59	0,59	0,64
10	0,60	0,57	0,60	0,58
11	0,58	0,56	0,60	0,58
12	0,57	0,55	0,56	0,55
13	0,57	0,67	0,55	0,59
14	0,55	0,73	0,54	0,61
15		0,51	0,54	0,62
16		0,50	0,54	0,51
17		0,49	0,52	0,49
18		0,49	0,51	0,49
19		0,48	0,51	0,48
20			0,63	0,61
21			0,76	0,74
22			0,49	0,47
23			0,48	0,47
24			0,48	0,47
25			0,48	0,47
26			0,48	0,48
27			0,47	0,47

Anos	Tarifas cenário BRA -50% e Volume de gás seco do caso base - US\$/MMBtu			
	UTGCA	Cabiúnas	Gaslub	SIP
1	0,35	0,74	0,46	0,50
2	0,35	0,73	0,47	0,50
3	0,34	0,72	0,49	0,50
4	0,34	0,70	0,50	0,49
5	0,33	0,69	0,50	0,49
6	0,32	0,72	0,50	0,48
7	0,32	0,71	0,49	0,47
8	0,32	0,76	0,48	0,46
9	0,31	0,75	0,47	0,45
10	0,31	0,75	0,47	0,45
11	0,30	0,74	0,46	0,44
12	0,30	0,74	0,46	0,44
13	0,30	0,82	0,45	0,41
14	0,30	0,82	0,45	0,41
15		0,82	0,45	0,39
16		0,82	0,44	0,50
17		0,84	0,44	0,50
18		0,84	0,44	0,50
19		0,85	0,44	0,51
20			0,44	0,50
21			0,44	0,43
22			0,43	0,43
23			0,43	0,43
24			0,43	0,44
25			0,43	0,44
26			0,44	0,44
27			0,44	0,45

Apêndice 1.5. Simulação de tarifas anuais calculadas (em US\$/MMBtu) no cenário com valor 100% superior de BRA, mantida a capacidade de escoamento ou de processamento, para todos os ativos de escoamento e processamento, incluindo o SIE e o SIP.

Anos	Tarifas cenário BRA +100% e Capacidade do caso base - US\$/MMBtu			
	Rota 1	Rota 2	Rota 3	SIE
1	2,42	2,38	2,41	2,40
2	2,32	2,29	2,34	2,32
3	2,23	2,22	2,28	2,24
4	2,13	2,14	2,22	2,16
5	2,02	2,05	2,16	2,08
6	1,92	1,97	2,10	2,00
7	1,82	1,89	2,03	1,92
8	1,93	1,82	1,97	1,89
9	1,84	1,74	1,90	1,81
10	1,53	1,66	1,86	1,69
11	1,44	1,58	1,81	1,62
12	1,34	1,50	1,72	1,53
13	1,26	1,56	1,66	1,50
14	1,17	1,55	1,60	1,45
15		1,27	1,54	1,47
16		1,19	1,49	1,30
17		1,12	1,42	1,23
18		1,05	1,36	1,17
19		0,98	1,30	1,10
20			1,37	1,30
21			1,46	1,39
22			1,13	1,08
23			1,07	1,03
24			1,02	0,98
25			0,97	0,95
26			0,92	0,91
27			0,85	0,85

Anos	Tarifas cenário BRA +100% e Capacidade do caso base - US\$/MMBtu			
	UTGCA	Cabiúnas	Gaslub	SIP
1	0,98	1,68	1,46	1,27
2	0,94	1,62	1,44	1,23
3	0,90	1,55	1,43	1,20
4	0,86	1,47	1,41	1,15
5	0,83	1,40	1,38	1,11
6	0,79	1,46	1,35	1,09
7	0,75	1,39	1,32	1,05
8	0,72	1,52	1,28	1,02
9	0,68	1,45	1,24	0,99
10	0,65	1,40	1,21	0,95
11	0,61	1,34	1,18	0,91
12	0,58	1,29	1,14	0,88
13	0,55	1,47	1,11	0,83
14	0,53	1,42	1,08	0,80
15		1,38	1,05	0,68
16		1,34	1,02	0,99
17		1,31	0,98	0,96
18		1,27	0,95	0,94
19		1,23	0,92	0,91
20			0,90	0,81
21			0,87	0,82
22			0,83	0,78
23			0,80	0,75
24			0,76	0,72
25			0,73	0,69
26			0,70	0,67
27			0,67	0,64