



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

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

Áureo Igor Wanderley Ramos

Claudia Maria Chagas Bonelli

Henrique Plaudio G. Rangel

Ivan Pablo Lobos Aviles

Marcelo Pereira Almeida

Nelson Pereira Filho



Identificação do documento e revisões



Área de Estudo

.....

Diretoria de Estudos de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (DPG)
Superintendência de Petróleo e Gás Natural (SPG)

.....

Estudo

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

.....

Revisão	Data de emissão	Descrição
R0	19/03/2025	Publicação Inicial para Consulta Pública
R1	06/06/2025	Publicação incorporando contribuições da Consulta Pública

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	2
3. Metodologia para obtenção das Tarifas.....	3
3.1. Etapas preliminares	3
3.1.1. Análise de diferentes modelos disponíveis para cálculo das tarifas	3
3.1.2. Descrição do Fluxo de Caixa Descontado	4
3.2. Modelo de Cálculo de Fluxo de Caixa Projetado	5
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	12
3.3. Ajustes que afetam a Receita	12
4. Resultados	13
4.1. Ativos de Escoamento	13
4.2. Ativos de Processamento	25
5. Considerações finais.....	38
Bibliografia	40
Apêndice 1	42
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.....	42
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.....	43
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.....	44
Apêndice 1.4. Simulação de tarifas anuais calculadas (em US\$/MMBtu) no cenário com valor 50% inferior de BA, mantida a capacidade de escoamento ou de processamento, para todos os ativos de escoamento e processamento, incluindo o SIE e o SIP.....	45
Apêndice 1.5. Simulação de tarifas anuais calculadas (em US\$/MMBtu) no cenário com valor 100% superior de BA, mantida a capacidade de escoamento ou de processamento, para todos os ativos de escoamento e processamento, incluindo o SIE e o SIP.....	46

Lista de Ilustrações

Figura 1 - Fluxo de caixa descontado.....	4
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 BA 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.....	17
Figura 11 – Mapa de localização da Rota 3.....	19
Figura 12 – Evolução das tarifas anuais e da capacidade escoamento do caso base para a Rota 3.....	20
Figura 13 – Mapa de localização dos ativos de escoamento.....	22
Figura 14 – Composição e variação da capacidade de escoamento do SIE ao longo do tempo.....	22
Figura 15 – Evolução das tarifas anuais e da capacidade escoamento do caso base para o SIE.....	23
Figura 16 – Mapa de localização da UTGCA.....	25
Figura 17 – Evolução das tarifas anuais e da capacidade de processamento do caso base para a UTGCA.....	26
Figura 18 – Mapa de localização da UTGCAB.....	28
Figura 19 – Variação da capacidade de processamento da UTGCAB ao longo do tempo.....	28
Figura 20 – Evolução das tarifas anuais e da capacidade de processamento do caso base para a UTGCAB.....	29
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.....	35
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.....	18
Tabela 5 – Premissas Técnicas e Econômicas utilizadas para a Rota 3.....	19
Tabela 6 – Tarifas anuais de escoamento para a Rota 3, em US\$/MMBtu: caso base e análises de sensibilidade.....	21
Tabela 7 – Premissas Técnicas e Econômicas utilizadas para o SIE.....	23
Tabela 8 – Tarifas anuais de escoamento para o SIE, em US\$/MMBtu: caso base e análises de sensibilidade.....	24
Tabela 9 – Premissas Técnicas e Econômicas utilizadas para a UTGCA.....	25
Tabela 10 – Tarifas anuais de processamento para a UTGCA, em US\$/MMBtu: caso base e análises de sensibilidade.....	27
Tabela 11 – Premissas Técnicas e Econômicas utilizadas para a UTGCAB.....	29
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

As infraestruturas de escoamento, processamento e terminais de gás natural liquefeito são consideradas infraestruturas essenciais da indústria de gás natural. Sendo assim, seus proprietários devem providenciar o acesso de terceiros a estas infraestruturas a um preço razoável (i.e., com justificativa técnica e econômica objetiva). Reforçando este sentido, a Doutrina de Infraestruturas Essenciais¹ pode ser aplicada, caso haja recusa de acesso de terceiros ou imposição de preços injustificáveis, por parte de um grupo dominante ou na forma de um monopólio natural, inviabilize o processo concorrencial a montante ou a jusante da cadeia (EPE, 2020).

A experiência europeia se destaca por estabelecer um arcabouço geral ou de princípios que define um guia para a formulação de dispositivos específicos para sua aplicação nos Estados Membros, no que tange ao acesso às infraestruturas essenciais. A Comunidade Europeia propôs três Diretivas entre as décadas de 1990 e 2000, que propuseram dois tipos de acesso às infraestruturas, negociado ou regulado, utilizando critérios objetivos, transparentes e não discriminatórios, sendo que a Diretiva 2009/73/EC estabeleceu que os Estados Membros deveriam garantir o acesso de terceiros não discriminatório às infraestruturas essenciais.

No acesso negociado, os operadores ou proprietários da infraestrutura são obrigados a publicar as principais condições comerciais para uso da instalação em base *ex-ante*. Tais condições podem incluir os requisitos técnicos das instalações, os termos contratuais, e os produtos envolvidos. Neste caso, é necessário um controle *ex-post* pelo regulador para garantir que haja respeito a todas as cláusulas que foram definidas previamente. Por outro lado, no acesso regulado, o regulador determina os termos e as condições de acesso e o operador as publica. No caso de gasodutos de escoamento, as condições nas quais pode haver recusa ao acesso de um terceiro são as seguintes, de acordo com o artigo 34 da última Diretiva (Diretiva 2009/73/EC):

- (i) incompatibilidade nas especificações técnicas que não possam ser razoavelmente superadas;
- (ii) necessidade de evitar dificuldades que não possam ser razoavelmente superadas e que podem suscitar prejuízos à produção atual e futura de hidrocarbonetos, incluindo os que são produzidos em campos com viabilidade econômica marginal;
- (iii) necessidade de respeitar as obrigações básicas devidamente comprovadas do proprietário ou operador da rede de gasodutos de escoamento, em relação à movimentação e ao processamento de gás natural, além dos interesses dos usuários da rede de gasodutos de escoamento ou das plantas de processamento que possam ser afetados; ou
- (iv) necessidade de aplicar disposições legislativas e administrativas, de acordo com o direito comunitário, para efeitos de concessão ou autorização para a produção ou o desenvolvimento da produção.

O item 2 do artigo 34 da Diretiva Europeia de 2009 indica que se deve levar em consideração as necessidades devidamente justificadas do proprietário ou operador da rede de gasodutos de escoamento que irão escoar o gás natural para ser processado. Quanto à UPGNs, este artigo informa que também se deve levar em consideração os interesses das unidades de processamento de gás natural que possam ser afetados (EPE, 2020).

¹ É importante salientar que a formulação da Doutrina pode variar bastante entre os países, em função da estrutura de mercado, do tipo de instalação ou de acordo com a determinação se uma instalação é essencial ou não. Se por um lado a fundamentação da Doutrina nos EUA tem características definidas, a Doutrina em alguns países da União Europeia permite conotações e interpretações variadas e não muito claras. Sua aplicação não deve gerar incertezas ao direito de propriedade ou comportamentos oportunistas (free-rider e risco moral) que inibam novos investimentos (EPE, 2020).

No Brasil, a legislação seguiu orientações próximas à experiência europeia. A Lei nº 14.134/2021 estabeleceu que o acesso de terceiros às infraestruturas essenciais se dará de forma negociada. Segundo o artigo 16, *"O acesso não discriminatório e negociado de terceiros interessados aos gasodutos de escoamento da produção, às instalações de tratamento ou processamento de gás natural e aos terminais de GNL se dará de forma transparente"*.

Do ponto de vista da atuação ao agente regulador, vale ressaltar que o § 1º do artigo 16 informa que: *"a regulação da ANP poderá estabelecer prazos e condições para a negociação do acesso de que trata o caput, inclusive em relação às cláusulas de confidencialidade, observada a comunicação tempestiva à referida Agência sobre o início das tratativas e a ocorrência de controvérsia"*. Ainda no § 2º deste artigo, é informado que: *"quando a negociação para obtenção dos serviços de que trata o caput não for concluída no prazo a ser definido na regulação, a ANP poderá atuar de ofício para verificar a existência de eventuais condutas anticoncorrenciais ou de controvérsias entre as partes"* (BRASIL, 2021).

Ainda no contexto mais específico, em agosto de 2024, foram emitidos importantes atos decorrentes do Programa Gás para Empregar, tais 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 Gaslub² (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.

² Antigo Comperj, atualmente chamado de Complexo de Energias Boaventura

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).

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 SAEP³ e SAUP⁴, desenvolvidos pela EPE, para cálculos do *break-even* e das tarifas de escoamento e processamento, respectivamente. 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.

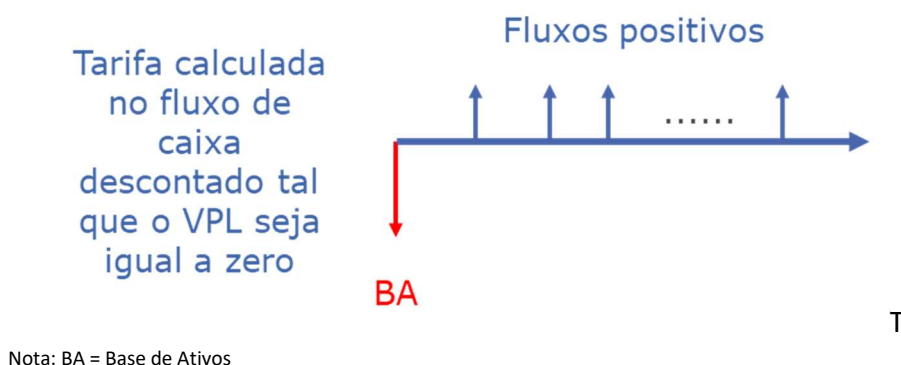


Figura 1 - Fluxo de caixa descontado

Fonte: elaboração própria.

Pode-se observar no horizonte de projeção que no Ano 1 é aplicado o valor da Base 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 BA corresponde a um conjunto de ativos, físicos ou intangíveis, oriundos de investimentos necessários para a prestação de um serviço público regulado de infraestrutura. A BA 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).

³ 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.

⁴ 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.

No âmbito deste trabalho a BA 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 previsão de investimentos em períodos mais próximos do início da projeção tem grande influência 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)⁵ que irão compor os blocos componentes (*building blocks*, em inglês). Os valores estimados são:

- Base de Ativos (BA);
- Depreciação dos ativos;
- Efeitos inflacionários;
- Recuperação de custos operacionais, necessidade de capital de giro e tributos.

⁵ Para investimentos de grande porte e longa maturação, é recomendável a adoção de um WACC fixo ao longo da vida útil do projeto, medida que proporciona maior previsibilidade na remuneração do capital investido.

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.

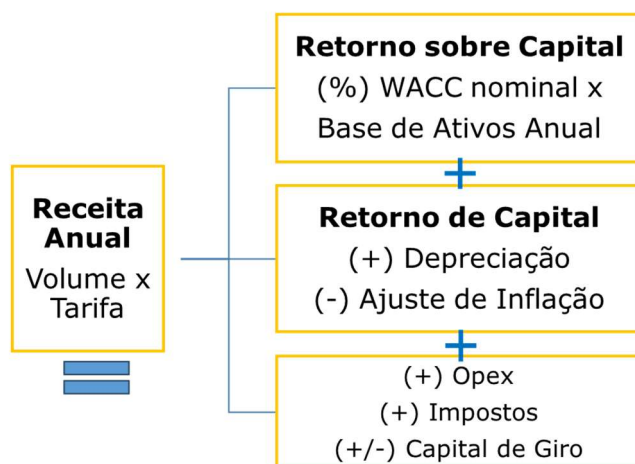


Figura 2 - Fluxo de caixa projetado

Fonte: elaboração própria.

a. Retorno sobre o Capital = (%) WACC nominal x BA 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 BA, 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 BA pode sofrer acréscimos anuais decorrentes de novos investimentos realizados, e reduções em caso da depreciação anual dos ativos.

BA líquida anual = BA bruta anual – depreciação anual + Investimento realizado no ano

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

A depreciação da BA⁶ 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, (+/-) Necessidade de Capital de Giro e (+) 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.

A inclusão do item Necessidade de Capital de Giro se deve a impactos financeiros (positivos ou negativos) referentes ao descasamento entre prazos de recebimento da receita versus custos.

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.

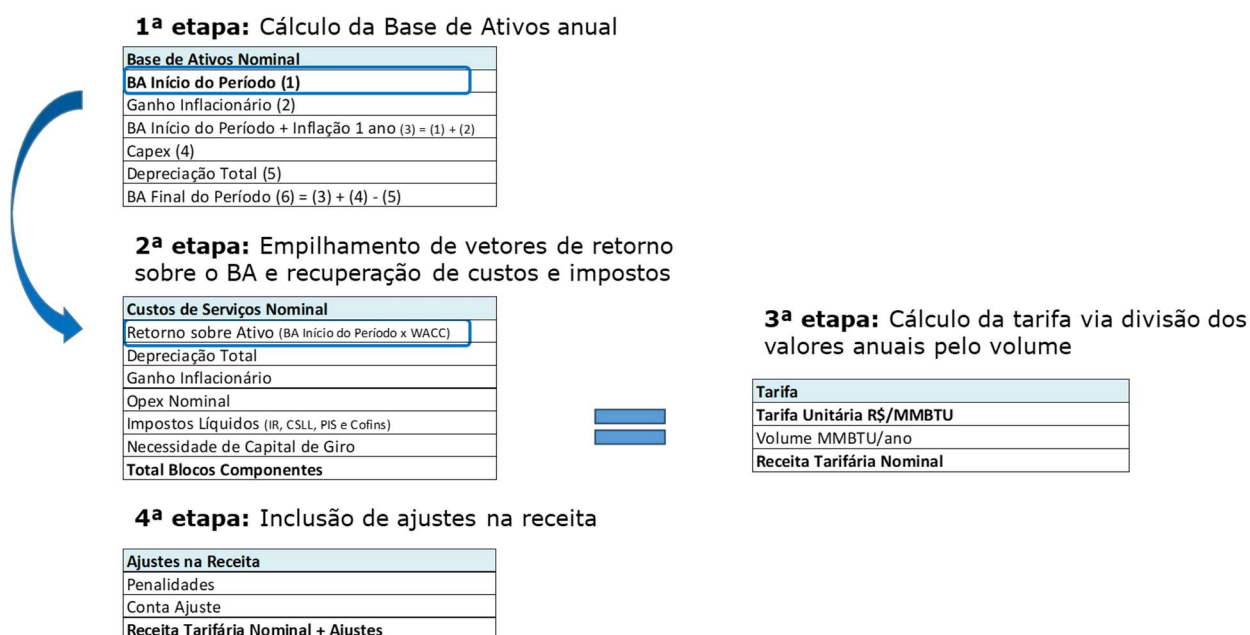


Figura 3 - Esquema de cálculo do fluxo projetado

Fonte: elaboração própria.

⁶ Depreciação: recurso contábil que tem por objetivo atribuir um custo financeiro de um ativo tangível ao longo da sua vida útil.

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 BA 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 BA 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 BA) 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 de Ativos

A BA 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 BA 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\$tor⁷, 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 BA, 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

⁷ 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>

(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 BA da Rota 1, de acordo com as seguintes etapas:

1. Cálculo da BA 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 BA do início do período;
3. BA atualizada monetariamente no ano, pela soma entre a BA inicial e o ganho inflacionário do ano;
4. Capex: neste item, há a consolidação para a simulação de novos investimentos, investimentos em manutenção, investimentos em imobilização em curso. Quando houver, o valor do investimento entrará na composição da BA e gerará um impacto no cálculo do Retorno sobre Ativo e 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 BA do final do período: soma entre BA inicial, ganho inflacionário do período e Capex adicional de novos investimentos (quando houver), deduzindo-se a depreciação nominal.

Evolução para o ativo Rota 1

Base de Ativos Nominal						
BA 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
BA 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
BA 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 Base de Ativos deve se esgotar ao final da vida útil

Figura 4 – Trecho da planilha mostrando a Evolução da BA 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:

- R_e : 14,5% nominal⁸;
- $E/(E+D)$: 70% do valor do ativo;

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

- R_d : 12,7% nominal⁹;
- $D/(E+D)$: 30% do valor do ativo;
- t : 34%

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 tarifa¹⁰.

Na composição deste bloco, deve-se incluir a depreciação e o efeito inflacionário anual sobre a BA. 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.

Depreciação calculada para esgotar o ativo até o fim da vida útil		Exemplo com Rota 1						Último Ano	
		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

⁸ O valor de referência para o cálculo de R_e deste trabalho foi 9,6% (em termos reais), conforme EPE (2012).

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

¹⁰ 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.

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, Capital de Giro 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, 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.

Para o item Necessidade de Capital de Giro, foram calculadas projeções anuais para cobrir necessidades de recursos financeiros oriundos do descasamento entre prazos de recebimento da receita versus custos. Resumidamente, foi utilizado como premissa que os componentes de Receita têm prazo médio de recebimento de 60 dias, já o Opex e Tributos tem prazo médio de pagamento de 30 dias.

Os impostos são calculados em função da escolha de premissas conservadoras (sem benefícios, isenções fiscais ou alíquotas reduzidas) e de fórmulas padronizadas e são recuperados 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 Repetro¹¹ ou Reidi¹². 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%

As estruturas de benefícios fiscais Repetro e Reidi não foram exploradas no caso base desta análise. A aplicação destes benefícios fiscais tende a reduzir os custos totais de aquisição de equipamentos, seja via redução de PIS Cofins ou via redução de tarifas aduaneiras no ato da importação. Porém, dado o nível de precisão que esta análise requer em contraste com a aplicação de fator de localização do Capex de 50% (utilizado para estimar os efeitos de impostos de importação e demais encargos de ativos importados), optou-se de forma conservadora por não aplicar estes benefícios.

e. Demais parâmetros do modelo

¹¹ Regime Aduaneiro Especial de Importação e Exportação de Bens Destinados às Atividades de Pesquisa e Lavra de Petróleo e Gás Natural.

¹² Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura.

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\$¹³.
 - Este valor afeta Capex, Opex (gerados inicialmente em dólar norte americano no *software* Que\$tor) e tarifa (expressa em US\$/MMBTu);
- Inflação: 4,45%¹⁴.
 - 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 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 (BA Início do Período x WACC)	431.661	400.828	369.995	339.162	308.329	277.496	30.833
	Depreciação Total	394.772	383.948	373.124	362.300	351.476	340.652	254.060
	Ganho Inflacionário	-151.536	-140.712	-129.888	-119.064	-108.240	-97.416	-10.824
	Opex Nominal	130.019	140.774	147.039	148.160	154.753	161.640	228.990
	Impostos Líquidos (IR, CSL, PIS e Cofins)	166.692	158.216	149.287	139.838	130.942	122.075	52.381
	Necessidade de Capital de Giro	87.757	-5.329	-4.917	-4.445	-4.947	-4.974	-4.501
	Total Blocos Componentes	1.059.364	937.726	904.640	865.951	832.313	799.473	550.939
	Tarifa							
	Tarifa Unitária US\$/MMBTU	1,42	1,26	1,22	1,16	1,12	1,07	0,74
Tarifa Anual = Receita Anual / Volume	Tarifa Unitária R\$/MMBTU	8,31	7,36	7,10	6,79	6,53	6,27	4,32
	Volume MMBTU/ano	127.458	127.458	127.458	127.458	127.458	127.458	127.458
	Receita Tarifária Nominal	1.059.364	937.726	904.640	865.951	832.313	799.473	550.939

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

Fonte: Elaboração própria

3.3. Ajustes que afetam a Receita

Esta seção aborda elementos que podem afetar a composição da receita e, em última análise, a tarifa percebida pelos agentes, porém não são incluídos nos blocos componentes, à medida em que têm natureza eventual e que também não devem ser remunerados pela WACC. Esta Nota Técnica trata brevemente, de **penalidades** e **conta ajuste**. Devido à natureza incerta de quando estas parcelas ocorrem, sua modelagem é no mínimo, difícil e, desta forma, a planilha as tratam na forma de linhas separadas dos blocos componentes que permitem adicionar seus valores nos anos em que ocorrem.

¹³ Representa a média compra/venda de 1 de outubro a 31 de dezembro de 2024, consultada em <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/historicocotacoes>.

¹⁴ 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>.

As Penalidades ocorrem quando os parâmetros verificados na operação diferem dos acordados ou da legislação vigente e, por consequência de outras irregularidades. São exemplos de situações que provocam penalidades: falhas ou reprogramação de produção, escoamento e processamento. Seus parâmetros, definidos em contrato, podem impactar de forma relevante o fluxo de receitas e, consequentemente, as tarifas percebidas (MME, 2024).

Já a Conta Ajuste pode ser tratada com uma forma de corrigir, em períodos seguintes, as mais relevantes diferenças entre valores projetados e realizados ao longo da execução do contrato. Variações como desvios de inflação, cronograma de investimentos, volumes podem gerar flutuações de receitas anuais que devem ser reconciliadas em períodos posteriores.

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 BA, 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 Boaventura 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.

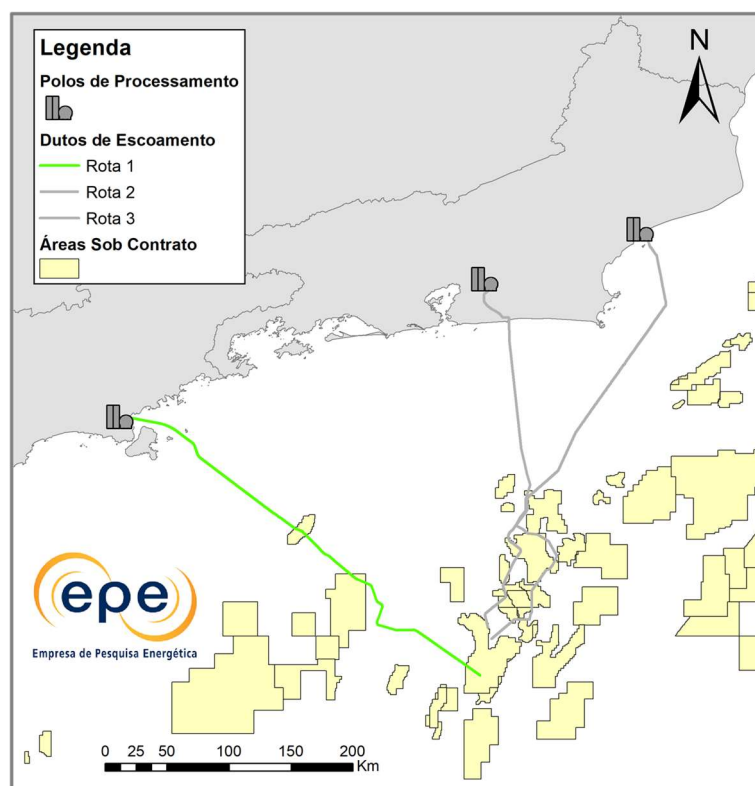


Figura 7 - Mapa de localização da Rota 1

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
Opex total	US\$ 223 milhões
Prazo de operação	27 anos
Prazo remanescente	14 anos

Fonte: Elaboração própria

Figura 8A **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.

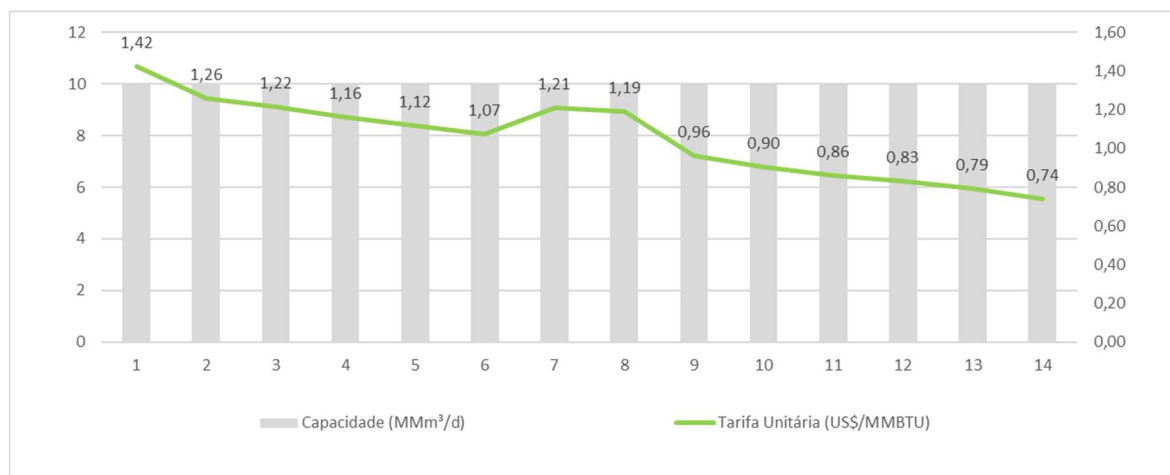


Figura 8 – Evolução das tarifas anuais e da capacidade de escoamento do caso base para a Rota 1

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 BA, o que torna o valor do Retorno sobre Capital¹⁵ 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 períodos¹⁶ 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 BA 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 BA 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 O primeiro bloco componente de receita é definido como WACC multiplicado pela BRA anual.

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. 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 BA (US\$ 389 milhões) Capacidade de Escoamento (10 milhões de m ³ /d)	Simulação Capacidade de Escoamento		Simulação valor BA	
		80% (8 milhões de m ³ /d)	60% (6 milhões de m ³ /d)	-50% (US\$ 194 milhões)	+100% (US\$ 777 milhões)
1	1,42	1,78	2,37	0,80	2,67
2	1,26	1,57	2,10	0,73	2,31
3	1,22	1,52	2,03	0,72	2,21
4	1,16	1,45	1,94	0,69	2,11
5	1,12	1,40	1,86	0,67	2,01
6	1,07	1,34	1,79	0,66	1,91
7	1,21	1,51	2,02	0,82	1,99
8	1,19	1,49	1,98	0,83	1,92
9	0,96	1,20	1,60	0,62	1,63
10	0,90	1,13	1,50	0,59	1,52
11	0,86	1,08	1,43	0,58	1,43
12	0,83	1,04	1,38	0,57	1,34
13	0,79	0,99	1,32	0,56	1,25
14	0,74	0,93	1,23	0,54	1,14

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 BA dessa Rota, observa-se uma relação direta, embora não linear, entre o caso base e as variações, de modo que a redução da BA em menos 50% resulta em redução das tarifas, enquanto o aumento da BA 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.

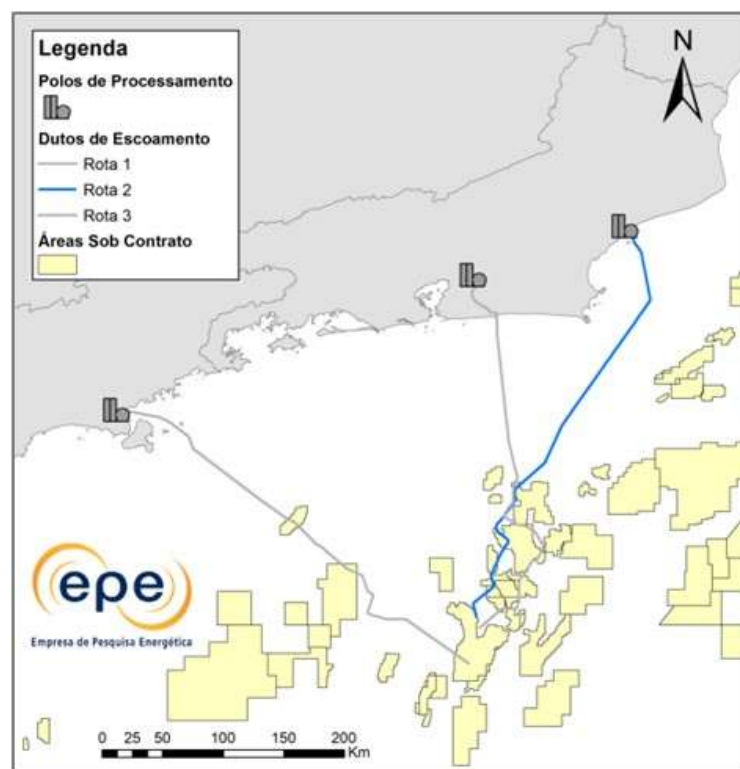


Figura 9 – Mapa de localização da Rota 2

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
Opex total	US\$ 344 milhões
Prazo de operação	27 anos
Prazo remanescente	19 anos

Fonte: Elaboração própria

A **Figura 10** 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.

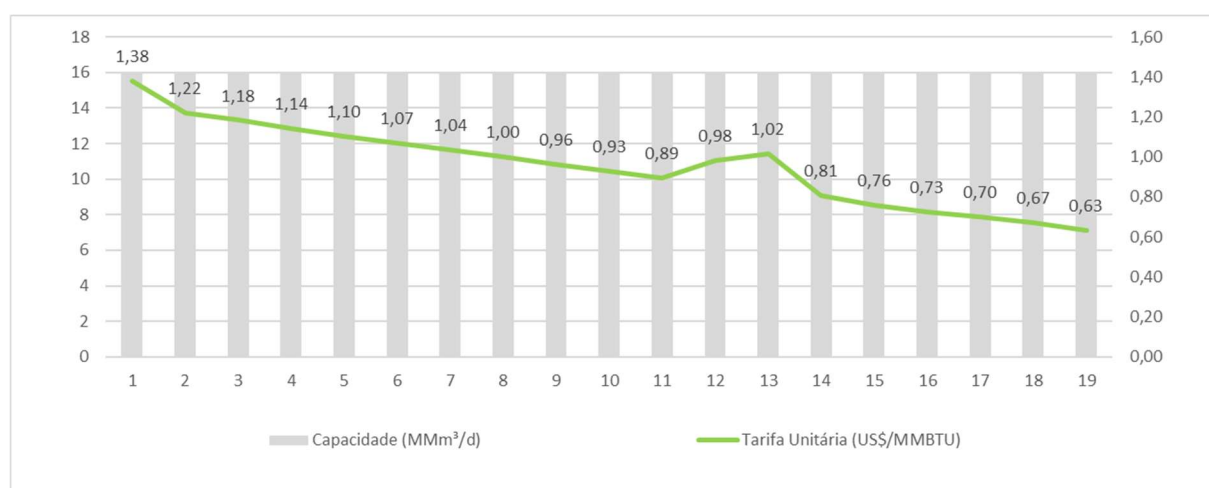


Figura 10 – Evolução das tarifas anuais e da capacidade de escoamento do caso base para a Rota 2

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 BA 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 períodos¹⁷ 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 BA 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 BA 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 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 BA (US\$ 682 milhões) Capacidade de Escoamento (16 milhões de m ³ /d)	Simulação Capacidade de Escoamento		Simulação valor BA	
		80% (13 milhões de m ³ /d)	60% (10 milhões de m ³ /d)	-50% (US\$ 341 milhões)	+100% (US\$ 1.365 milhões)
1	1,38	1,72	2,30	0,75	2,63
2	1,22	1,52	2,03	0,68	2,29
3	1,18	1,48	1,97	0,67	2,21
4	1,14	1,43	1,90	0,65	2,12
5	1,10	1,38	1,84	0,64	2,04
6	1,07	1,34	1,78	0,62	1,96
7	1,04	1,30	1,73	0,61	1,89
8	1,00	1,25	1,67	0,60	1,81
9	0,96	1,20	1,60	0,58	1,72
10	0,93	1,16	1,54	0,57	1,65
11	0,89	1,12	1,49	0,56	1,57
12	0,98	1,23	1,64	0,67	1,61
13	1,02	1,27	1,69	0,72	1,60
14	0,81	1,01	1,35	0,54	1,35
15	0,76	0,95	1,26	0,51	1,26
16	0,73	0,91	1,21	0,50	1,18
17	0,70	0,88	1,17	0,49	1,11
18	0,67	0,84	1,12	0,49	1,04
19	0,63	0,79	1,06	0,47	0,96

Fonte: Elaboração própria

¹⁷ 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.

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 BA dessa Rota, observa-se uma relação direta, embora não linear, entre o caso base e as variações, de modo que a redução da BA em menos 50% resulta em redução das tarifas, enquanto o aumento da BA 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.

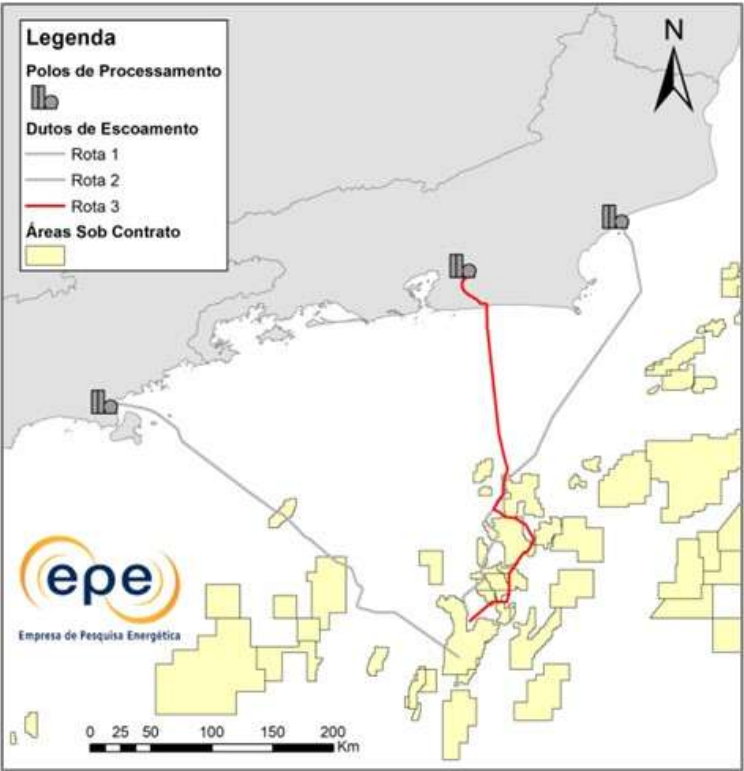


Figura 11 – Mapa de localização da Rota 3

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
Opex total	US\$ 421 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.

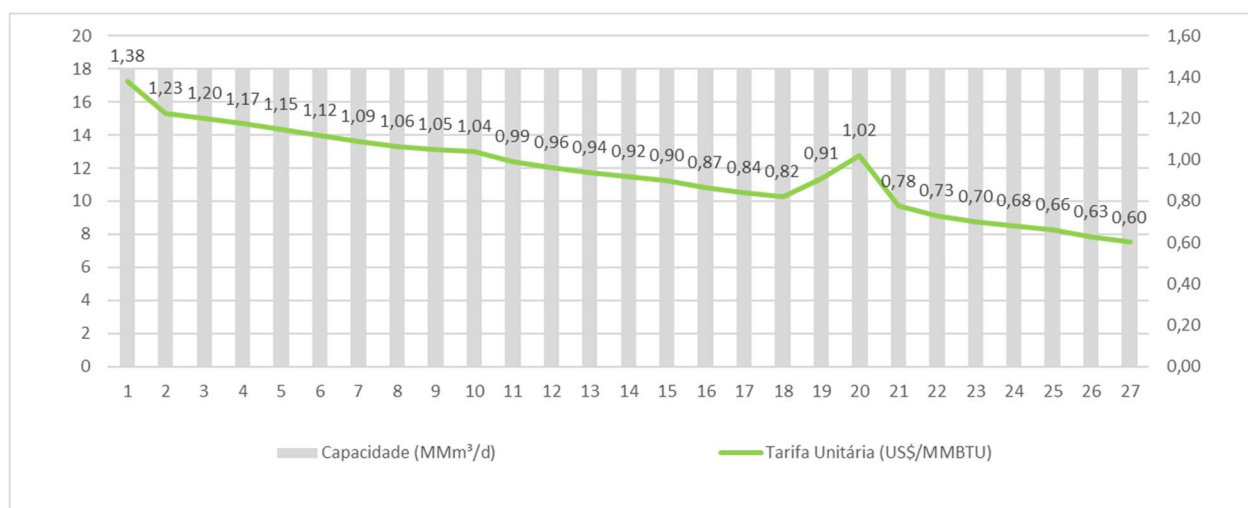


Figura 12 – Evolução das tarifas anuais e da capacidade escoamento do caso base para a Rota 3

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 BA 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 períodos¹⁸ 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 BA 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 BA 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.

¹⁸ 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 BA (US\$ 855 milhões) Capacidade de Escoamento (18 milhões de m ³ /d)	Simulação Capacidade de Escoamento		Simulação valor BA	
		80% (14 milhões de m ³ /d)	60% (11 milhões de m ³ /d)	-50% (US\$ 428 milhões)	+100% (US\$ 1.710 milhões)
1	1,38	1,73	2,30	0,74	2,66
2	1,23	1,53	2,04	0,67	2,34
3	1,20	1,50	2,00	0,66	2,28
4	1,17	1,47	1,96	0,65	2,22
5	1,15	1,44	1,92	0,64	2,16
6	1,12	1,40	1,86	0,63	2,10
7	1,09	1,36	1,82	0,62	2,04
8	1,06	1,33	1,77	0,61	1,98
9	1,05	1,31	1,75	0,61	1,94
10	1,04	1,30	1,73	0,61	1,89
11	0,99	1,24	1,65	0,58	1,81
12	0,96	1,20	1,60	0,57	1,75
13	0,94	1,17	1,56	0,56	1,69
14	0,92	1,15	1,53	0,56	1,64
15	0,90	1,12	1,50	0,55	1,59
16	0,87	1,08	1,44	0,54	1,52
17	0,84	1,05	1,40	0,53	1,47
18	0,82	1,02	1,37	0,52	1,41
19	0,91	1,14	1,52	0,63	1,47
20	1,02	1,28	1,70	0,76	1,55
21	0,78	0,97	1,29	0,53	1,27
22	0,73	0,91	1,21	0,50	1,18
23	0,70	0,88	1,17	0,49	1,12
24	0,68	0,85	1,13	0,49	1,06
25	0,66	0,83	1,10	0,49	1,00
26	0,63	0,78	1,04	0,48	0,93
27	0,60	0,75	1,00	0,47	0,86

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 BA dessa Rota, observa-se uma relação direta, embora não linear, entre o caso base e as variações, de modo que a redução da BA em menos 50% resulta em redução das tarifas, enquanto o aumento da BA 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.

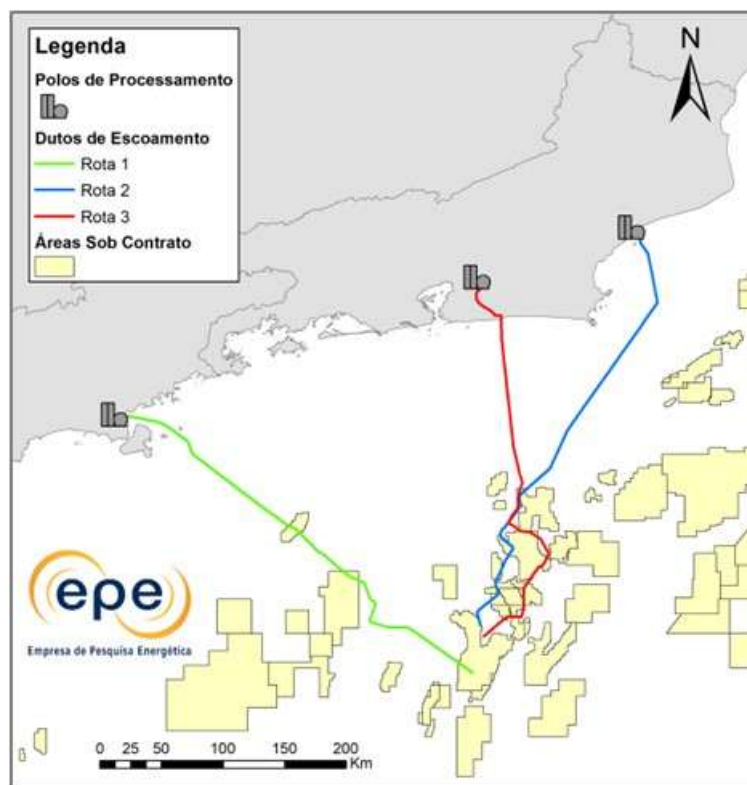
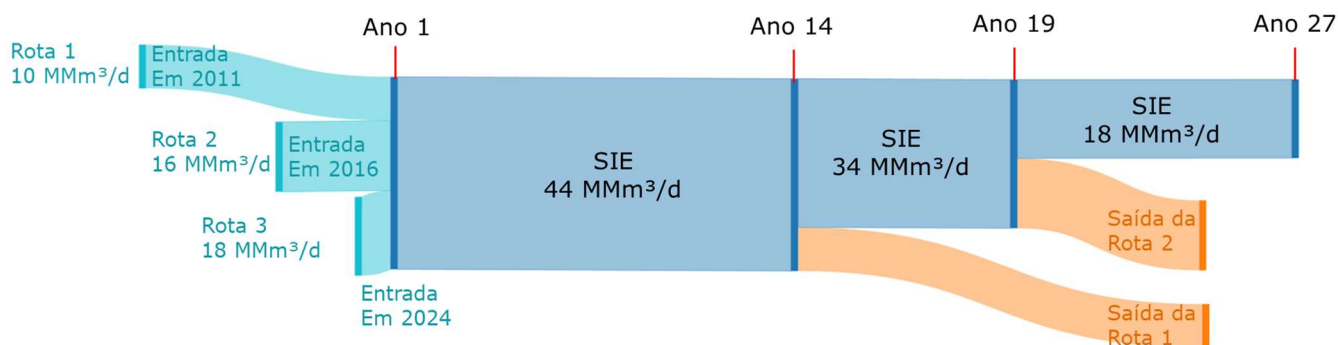


Figura 13 – Mapa de localização dos ativos de escoamento

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 m³/d
Capex total	US\$ 2.574 milhões
Capex remanescente	US\$ 1.926 milhões
Opex total	US\$ 988 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.

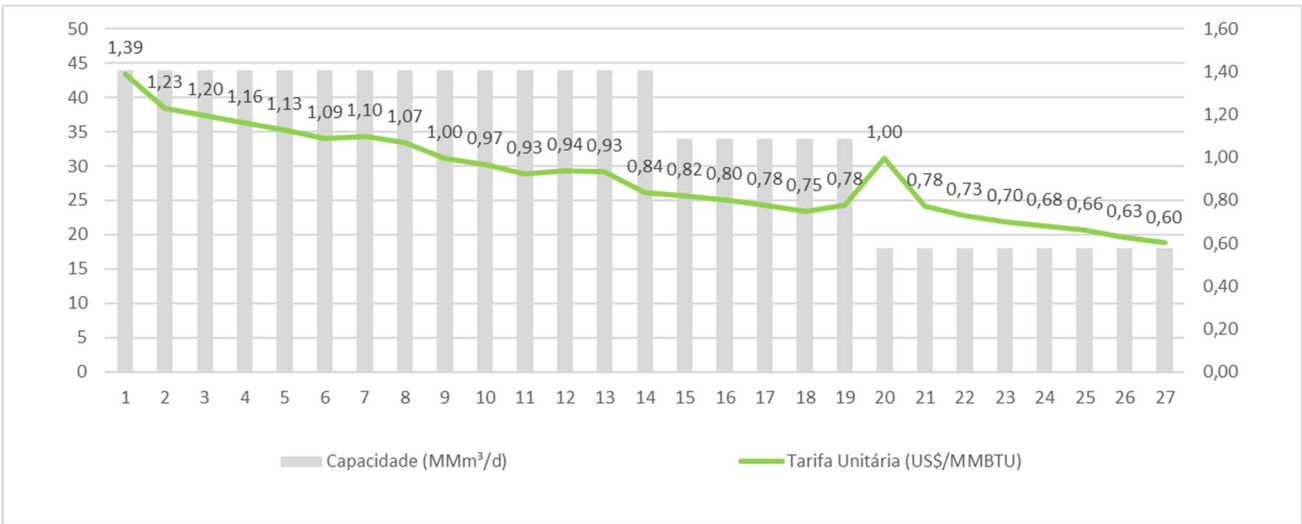


Figura 15 – Evolução das tarifas anuais e da capacidade escoamento do caso base para o SIE

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 BA 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 3¹⁹ 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 BA 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 BA em 50% e o

¹⁹ Vide notas de rodapé 16, 17 e 18 a este respeito.

aumento deste valor em 100%, de forma a refletir a incerteza inerente ao processo de levantamento do valor do Capex do ativo.

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 BA (US\$ 1.926 milhões) Capacidade de Escoamento (44 milhões de m ³ /d)	Simulação Capacidade de Escoamento		Simulação valor BA	
		80% (35 milhões de m ³ /d)	60% (26 milhões de m ³ /d)	-50% (US\$ 963 milhões)	+100% (US\$ 3.852 milhões)
1	1,39	1,74	2,32	0,76	2,65
2	1,23	1,54	2,05	0,69	2,31
3	1,20	1,50	1,99	0,68	2,24
4	1,16	1,45	1,93	0,66	2,16
5	1,13	1,41	1,88	0,65	2,08
6	1,09	1,36	1,82	0,63	2,01
7	1,10	1,37	1,83	0,66	1,97
8	1,07	1,34	1,78	0,65	1,90
9	1,00	1,25	1,66	0,60	1,79
10	0,97	1,21	1,61	0,59	1,72
11	0,93	1,16	1,54	0,57	1,63
12	0,94	1,17	1,57	0,61	1,61
13	0,93	1,17	1,55	0,62	1,56
14	0,84	1,05	1,40	0,55	1,42
15	0,82	1,03	1,37	0,53	1,40
16	0,80	1,00	1,33	0,52	1,36
17	0,78	0,97	1,29	0,51	1,30
18	0,75	0,94	1,25	0,51	1,24
19	0,78	0,97	1,30	0,56	1,23
20	1,00	1,25	1,66	0,76	1,48
21	0,78	0,97	1,29	0,53	1,27
22	0,73	0,91	1,21	0,50	1,18
23	0,70	0,88	1,17	0,49	1,12
24	0,68	0,85	1,13	0,49	1,06
25	0,66	0,83	1,10	0,49	1,00
26	0,63	0,78	1,04	0,48	0,93
27	0,60	0,75	1,00	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 BA do Sistema, observa-se uma relação direta, embora não linear, entre o caso base e as variações, de modo que a redução da BA em menos 50% resulta em redução das tarifas, enquanto o aumento da BA 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.

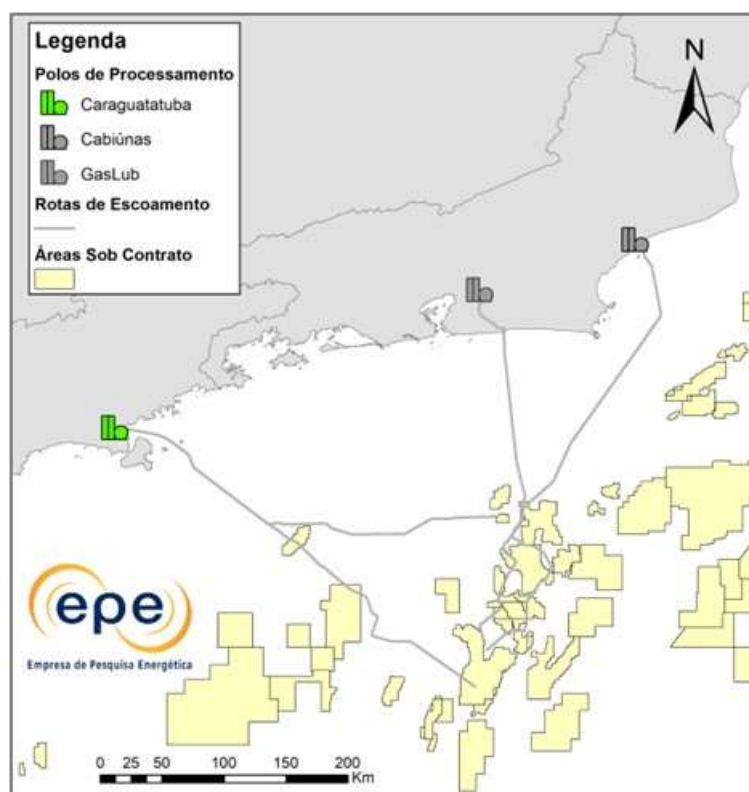


Figura 16 – Mapa de localização da UTGCA

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
Opex total	US\$ 248 milhões
Prazo de operação	27 anos
Prazo remanescente	14 anos

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.

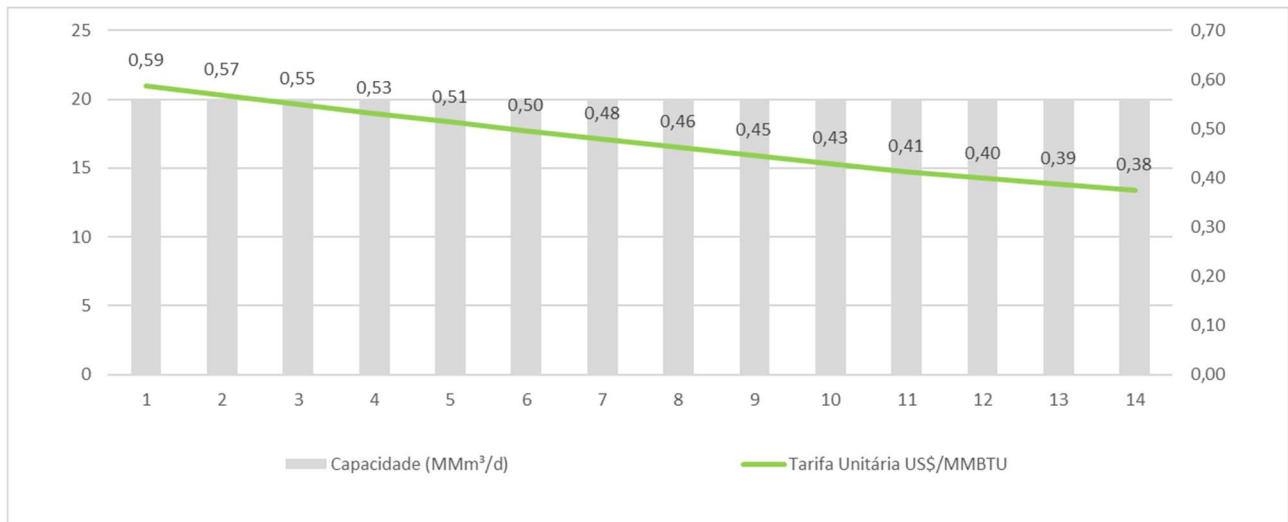


Figura 17 – Evolução das tarifas anuais e da capacidade de processamento do caso base para a UTGCA

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 BA 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 BA 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 BA, 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 BA (US\$ 258 milhões) Capacade de Processamento (20 milhões de m ³ /d)	Simulação Capacidade de Processamento		Simulação valor BA	
		80% (16 milhões de m ³ /d)	60% (12 milhões de m ³ /d)	-50% (US\$ 129 milhões)	+100% (US\$ 517 milhões)
1	0,59	0,73	0,98	0,36	1,04
2	0,57	0,71	0,95	0,35	1,00
3	0,55	0,69	0,92	0,35	0,96
4	0,53	0,66	0,89	0,34	0,92
5	0,51	0,64	0,86	0,33	0,88
6	0,50	0,62	0,83	0,32	0,84
7	0,48	0,60	0,80	0,32	0,80
8	0,46	0,58	0,77	0,31	0,76
9	0,45	0,56	0,74	0,31	0,72
10	0,43	0,54	0,72	0,30	0,68
11	0,41	0,52	0,69	0,30	0,64
12	0,40	0,50	0,67	0,30	0,61
13	0,39	0,48	0,65	0,29	0,58
14	0,38	0,47	0,63	0,29	0,54

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 BA dessa UPGN, observa-se uma relação direta, embora não linear, entre o caso base e as variações, de modo que a redução da BA em menos 50% resulta em redução das tarifas, enquanto o aumento da BA 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.

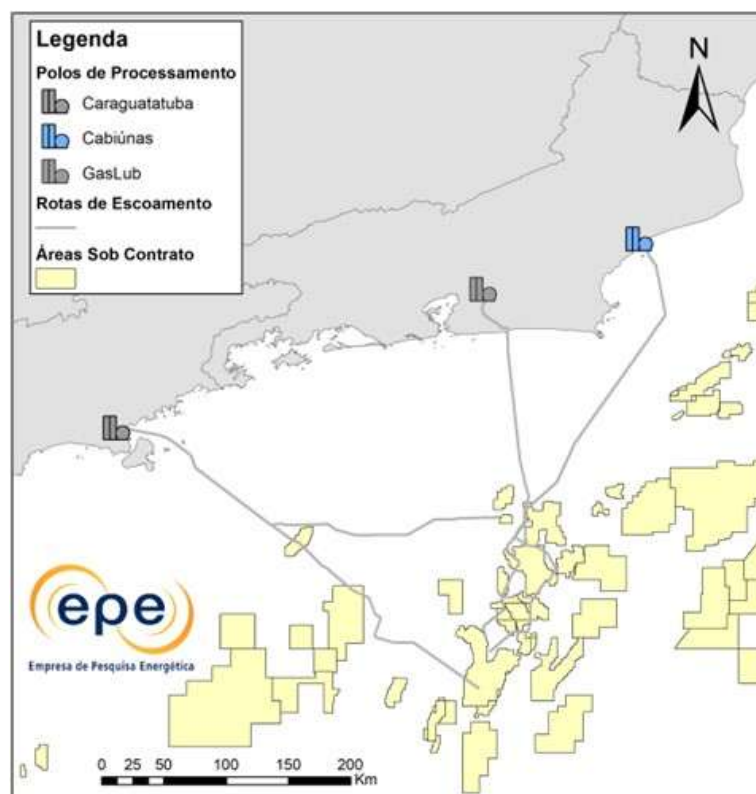


Figura 18 – Mapa de localização da UTGCAB

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 I²⁰, 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

²⁰ 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
Opex total	US\$ 534 milhões
Prazo de operação	27 anos
Prazo remanescente	19 anos

Fonte: Elaboração própria

A

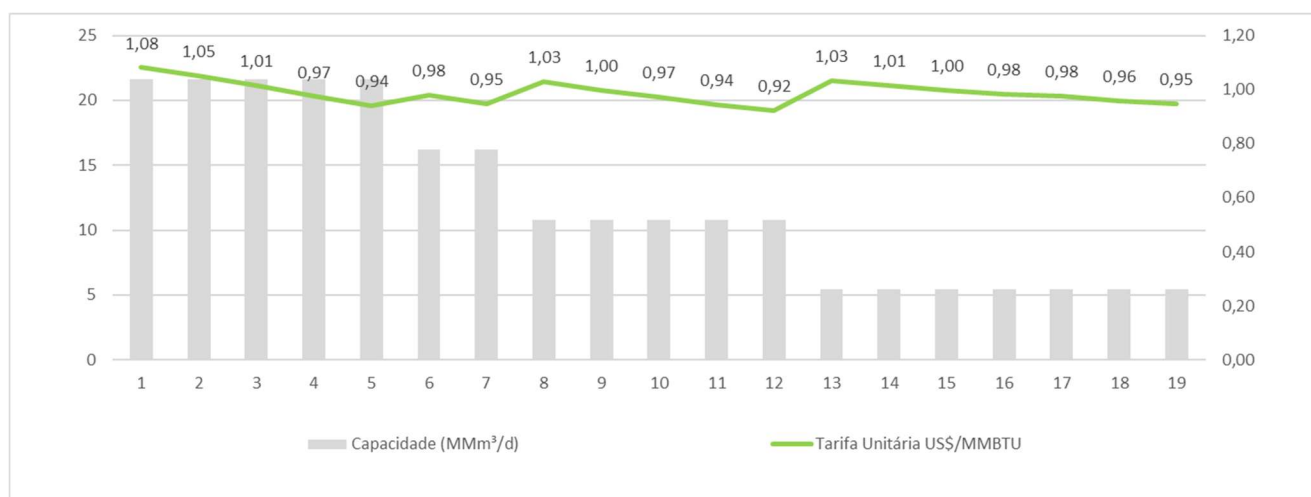


Figura 20 apresenta a curva das tarifas anuais de processamento do caso base da UPGN Cabiúnas e a projeção de processamento, segundo a Figura 19.

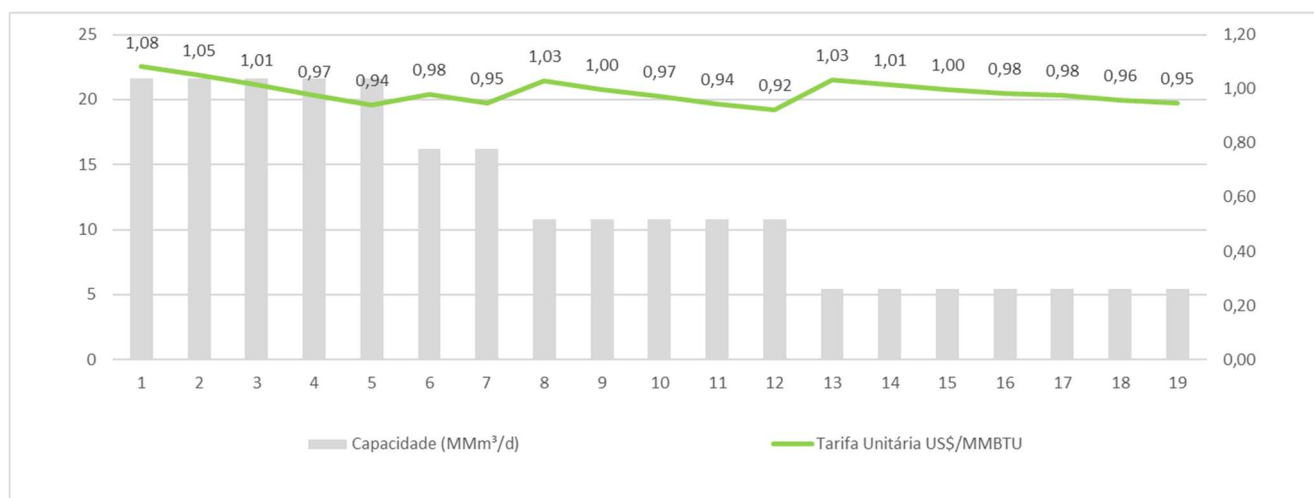


Figura 20 – Evolução das tarifas anuais e da capacidade de processamento do caso base para a UTGCAB

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 BA 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 BA 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 BA, 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 BA (US\$ 382 milhões) Capacidade de Processamento (22 milhões de m ³ /d)	Simulação Capacidade de Processamento		Simulação valor BA	
		80% (17 milhões de m ³ /d)	60% (13 milhões de m ³ /d)	-50% (US\$ 191 milhões)	+100% (US\$ 764 milhões)
1	1,08	1,35	1,80	0,74	1,77
2	1,05	1,31	1,75	0,73	1,70
3	1,01	1,27	1,69	0,71	1,62
4	0,97	1,22	1,62	0,69	1,54
5	0,94	1,17	1,57	0,68	1,46
6	0,98	1,22	1,63	0,71	1,52
7	0,95	1,18	1,58	0,70	1,45
8	1,03	1,29	1,71	0,75	1,59
9	1,00	1,25	1,66	0,74	1,52
10	0,97	1,22	1,62	0,73	1,45
11	0,94	1,18	1,57	0,72	1,39
12	0,92	1,15	1,54	0,72	1,33
13	1,03	1,29	1,72	0,79	1,52
14	1,01	1,27	1,69	0,79	1,47
15	1,00	1,25	1,66	0,79	1,42
16	0,98	1,23	1,64	0,79	1,37
17	0,98	1,22	1,63	0,80	1,33
18	0,96	1,20	1,59	0,80	1,28
19	0,95	1,18	1,58	0,80	1,24

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 BA dessa UPGN, observa-se uma relação direta, embora não linear, entre o caso base e as variações, de modo que a redução da BA em menos 50% resulta em redução das tarifas, enquanto o aumento da BA em mais 100% resulta em elevação das tarifas.

Complexo Boaventura

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.

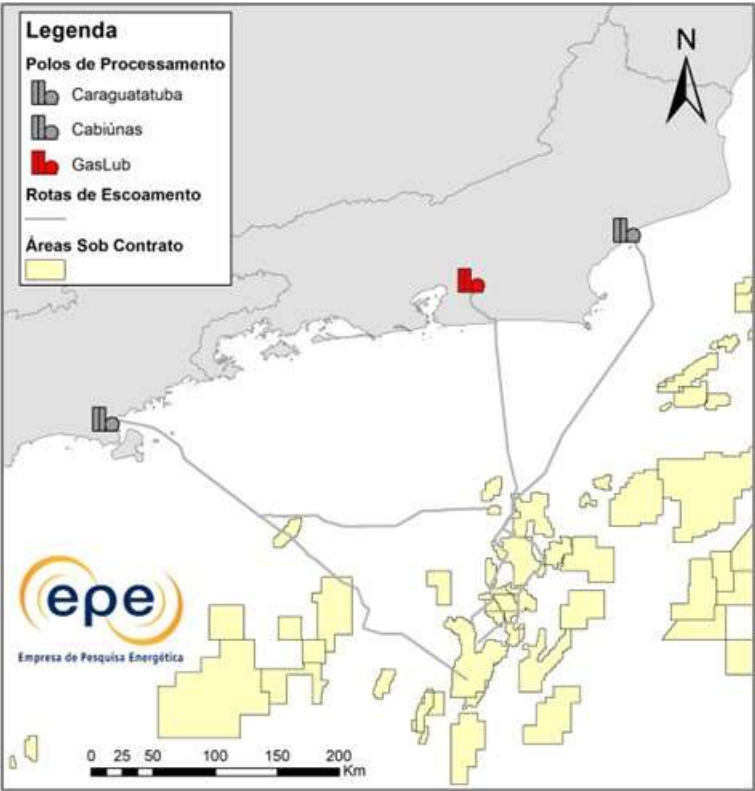


Figura 21 – Mapa de localização do Complexo Boaventura
Fonte: Elaboração própria

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 m³/d
Capex total	US\$ 513 milhões
Capex remanescente	US\$ 513 milhões
Opex total	US\$ 532 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.

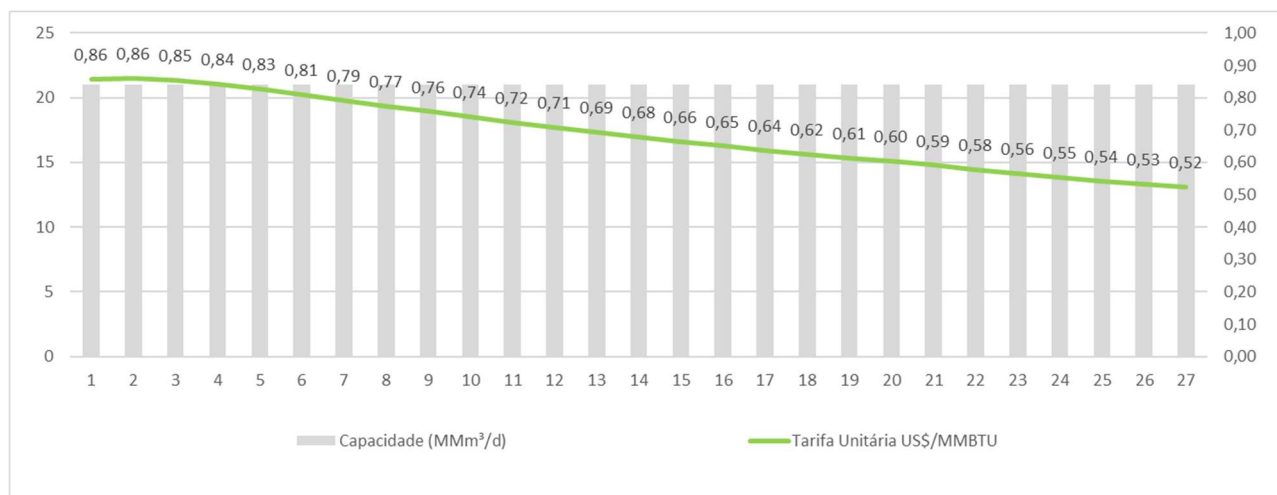


Figura 22 – Evolução das tarifas anuais e da capacidade de processamento do caso base para o Complexo Boaventura

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 BA 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 BA 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 BA, 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 BA (US\$ 513 milhões) Capacidade de Processamento (21 milhões de m ³ /d)	Simulação Capacidade de Processamento		Simulação valor BA	
		80% (17 milhões de m ³ /d)	60% (13 milhões de m ³ /d)	-50% (US\$ 256 milhões)	+100% (US\$ 1.026 milhões)
1	0,86	1,07	1,43	0,50	1,58
2	0,86	1,07	1,43	0,51	1,56
3	0,85	1,07	1,42	0,51	1,54
4	0,84	1,05	1,40	0,51	1,50
5	0,83	1,04	1,38	0,51	1,47
6	0,81	1,01	1,35	0,50	1,43
7	0,79	0,99	1,32	0,49	1,39
8	0,77	0,97	1,29	0,48	1,35
9	0,76	0,95	1,26	0,48	1,32
10	0,74	0,93	1,23	0,47	1,28
11	0,72	0,90	1,21	0,46	1,24
12	0,71	0,88	1,18	0,46	1,21
13	0,69	0,87	1,15	0,45	1,17
14	0,68	0,85	1,13	0,45	1,14
15	0,66	0,83	1,11	0,45	1,10
16	0,65	0,81	1,08	0,44	1,07
17	0,64	0,80	1,06	0,44	1,03
18	0,62	0,78	1,04	0,44	1,00
19	0,61	0,77	1,02	0,44	0,97
20	0,60	0,75	1,00	0,44	0,94
21	0,59	0,74	0,98	0,43	0,90
22	0,58	0,72	0,96	0,43	0,87
23	0,56	0,71	0,94	0,43	0,83
24	0,55	0,69	0,92	0,43	0,79
25	0,54	0,68	0,90	0,43	0,76
26	0,53	0,66	0,89	0,43	0,73
27	0,52	0,65	0,87	0,44	0,69

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 BA dessa UPGN, observa-se uma relação direta, embora não linear, entre o caso base e as variações, de modo que a redução da BA em menos 50% resulta em redução das tarifas, enquanto o aumento da BA em mais 100% resulta em elevação das tarifas.

SIP - SISTEMA INTEGRADO DE PROCESSAMENTO

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.

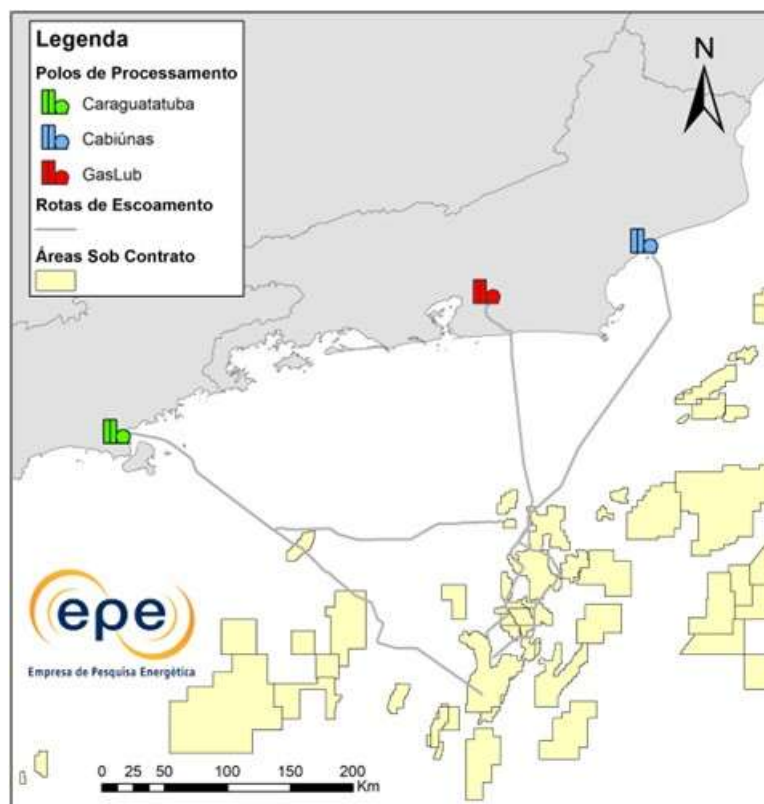
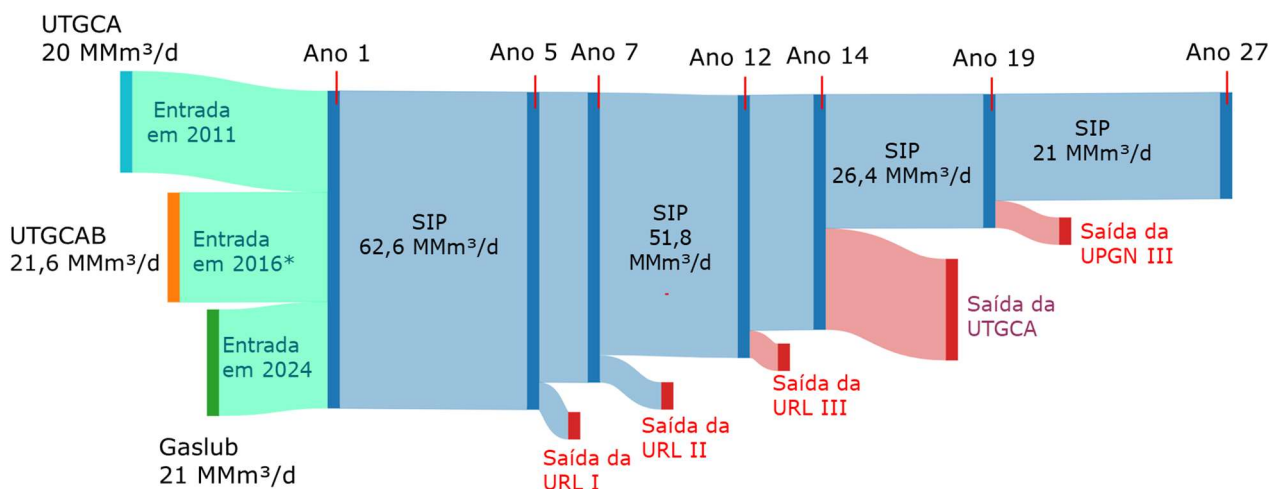


Figura 23 – Mapa de localização dos ativos de processamento

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 consequentemente 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 m³/dia
Capex total	US\$ 1.922 milhões
Capex remanescente	US\$ 1.153 milhões
Opex total	US\$ 1.315 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.

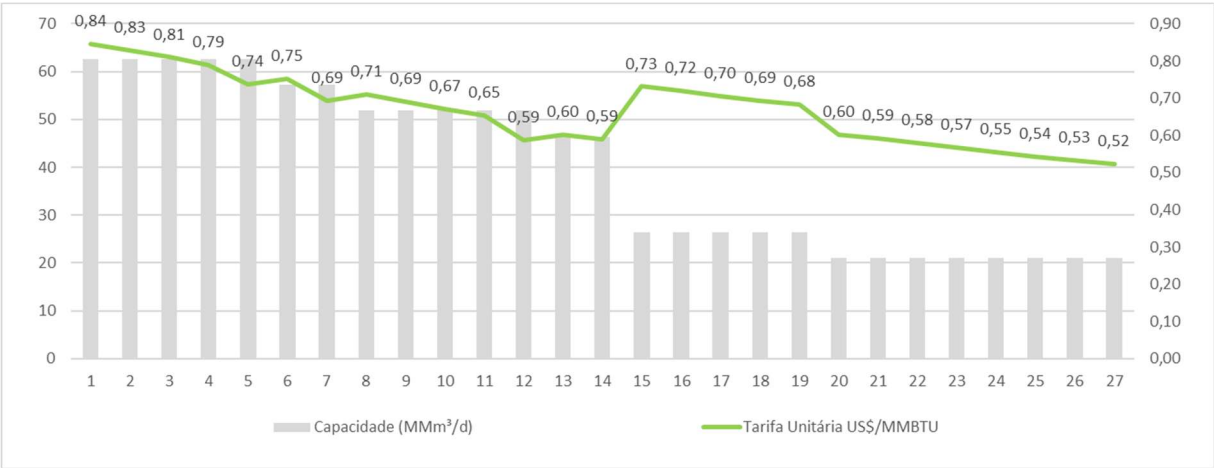


Figura 25 – Evolução das tarifas anuais e da capacidade de processamento do caso base para o SIP

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 BA 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 BA 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 BA, 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 BA (US\$ 1.153 milhões) Capacidade de Processamento (63 milhões de m ³ /d)	Simulação Capacidade de Processamento		Simulação valor BA	
		80% (50 milhões de m ³ /d)	60% (38 milhões de m ³ /d)	-50% (US\$ 577 milhões)	+100% (US\$ 2.307 milhões)
1	0,84	1,06	1,41	0,53	1,47
2	0,83	1,04	1,38	0,53	1,43
3	0,81	1,01	1,35	0,53	1,38
4	0,79	0,99	1,32	0,52	1,33
5	0,74	0,92	1,23	0,48	1,25
6	0,75	0,94	1,25	0,50	1,25
7	0,69	0,87	1,16	0,46	1,17
8	0,71	0,89	1,18	0,48	1,18
9	0,69	0,86	1,15	0,47	1,13
10	0,67	0,84	1,12	0,46	1,09
11	0,65	0,82	1,09	0,46	1,05
12	0,59	0,73	0,98	0,40	0,96
13	0,60	0,75	1,00	0,43	0,96
14	0,50	0,62	0,83	0,33	0,83
15	0,73	0,91	1,22	0,52	1,16
16	0,72	0,90	1,20	0,52	1,13
17	0,70	0,88	1,17	0,51	1,09
18	0,69	0,87	1,15	0,51	1,05
19	0,55	0,68	0,91	0,38	0,89
20	0,60	0,75	1,00	0,44	0,93
21	0,59	0,74	0,99	0,44	0,91
22	0,58	0,72	0,97	0,43	0,87
23	0,57	0,71	0,94	0,43	0,83
24	0,55	0,69	0,92	0,43	0,80
25	0,54	0,68	0,90	0,43	0,76
26	0,53	0,66	0,89	0,43	0,73
27	0,52	0,65	0,87	0,44	0,69

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 BA do Sistema, observa-se uma relação direta, embora não linear, entre o caso base e as variações, de modo que a redução da BA em menos 50% resulta em redução das tarifas, enquanto o aumento da BA 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. Vale ressaltar que o acesso a estas infraestruturas ocorrerá de forma negociada e transparente, de acordo com a Lei nº 14.134/2021, e que a regulação da ANP poderá estabelecer prazos e condições para a negociação do acesso, inclusive em relação às cláusulas de confidencialidade.

Essencialmente, o método se inicia com a identificação do montante investido (Base 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 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 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 BA, 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.

Os seguintes elementos foram incluídos nas planilhas de cálculo, porém não foram projetados no caso base apresentado nesta Nota Técnica. São eles os benefícios fiscais, as Penalidades e a Conta Ajuste. Optou-se por não considerar as estruturas de benefícios fiscais de Repetro e Reidi, dado o nível de precisão que esta análise requer em contraste com o parâmetro utilizado para estimar os efeitos de impostos de importação e demais encargos de ativos importados. As Penalidades, principalmente pelo seu caráter essencialmente imprevisível, também não foram projetadas. Já a Conta Ajuste, devido ao seu caráter de reconciliação entre valores projetados e realizados, também não foi incluída no caso base.

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 BA, 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 BA, 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.
- BRASIL, 2021. Lei nº 14.134, de 8 de abril de 2021: Dispõe sobre as atividades relativas ao transporte de gás natural, de que trata o art. 177 da Constituição Federal, e sobre as atividades de escoamento, tratamento, processamento, estocagem subterrânea, acondicionamento, liquefação, regaseificação e comercialização de gás natural; altera as Leis nºs 9.478, de 6 de agosto de 1997, e 9.847, de 26 de outubro de 1999; e revoga a Lei nº 11.909, de 4 de março de 2009, e dispositivo da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/l14134.htm>. Acesso em: 28 abr. 2025.
- 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.
- _____. _____. 2020. *Acesso de terceiros a infraestruturas essenciais. Doutrina de Infraestruturas Essenciais aplicada a Gasodutos de Escoamento, Unidades de Processamento de Gás Natural e Terminais de GNL*. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-462/NT%20Infraestruturas%20Essenciais.pdf#page=8&zoom=100,90,114>>. Acesso em: 28 abr. 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.
- _____._____, 2024. *Relatório do Grupo de Trabalho do Programa Gás para Empregar*. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis/gas-para-empregar/relatorio-dos-comites-tematicos/relatorio_comite_2_vf.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2025.
- 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%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 base²¹ 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	1,42	1,38	1,38	1,39
2	1,26	1,22	1,23	1,23
3	1,22	1,18	1,20	1,20
4	1,16	1,14	1,17	1,16
5	1,12	1,10	1,15	1,13
6	1,07	1,07	1,12	1,09
7	1,21	1,04	1,09	1,10
8	1,19	1,00	1,06	1,07
9	0,96	0,96	1,05	1,00
10	0,90	0,93	1,04	0,97
11	0,86	0,89	0,99	0,93
12	0,83	0,98	0,96	0,94
13	0,79	1,02	0,94	0,93
14	0,74	0,81	0,92	0,84
15		0,76	0,90	0,82
16		0,73	0,87	0,80
17		0,70	0,84	0,78
18		0,67	0,82	0,75
19		0,63	0,91	0,78
20			1,02	1,00
21			0,78	0,78
22			0,73	0,73
23			0,70	0,70
24			0,68	0,68
25			0,66	0,66
26			0,63	0,63
27			0,60	0,60

Anos	Tarifas Caso Base - US\$/MMBtu			
	UTGCA	Cabiúnas	Boaventura	SIP
1	0,59	1,08	0,86	0,84
2	0,57	1,05	0,86	0,83
3	0,55	1,01	0,85	0,81
4	0,53	0,97	0,84	0,79
5	0,51	0,94	0,83	0,74
6	0,50	0,98	0,81	0,75
7	0,48	0,95	0,79	0,69
8	0,46	1,03	0,77	0,71
9	0,45	1,00	0,76	0,69
10	0,43	0,97	0,74	0,67
11	0,41	0,94	0,72	0,65
12	0,40	0,92	0,71	0,59
13	0,39	1,03	0,69	0,60
14	0,38	1,01	0,68	0,50
15		1,00	0,66	0,73
16		0,98	0,65	0,72
17		0,98	0,64	0,70
18		0,96	0,62	0,69
19		0,95	0,61	0,55
20			0,60	0,60
21			0,59	0,59
22			0,58	0,58
23			0,56	0,57
24			0,55	0,55
25			0,54	0,54
26			0,53	0,53
27			0,52	0,52

²¹ 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 BA do caso base - US\$/MMBtu			
	Rota 1	Rota 2	Rota 3	SIE
1	1,78	1,72	1,73	1,74
2	1,57	1,52	1,53	1,54
3	1,52	1,48	1,50	1,50
4	1,45	1,43	1,47	1,45
5	1,40	1,38	1,44	1,41
6	1,34	1,34	1,40	1,36
7	1,51	1,30	1,36	1,37
8	1,49	1,25	1,33	1,34
9	1,20	1,20	1,31	1,25
10	1,13	1,16	1,30	1,21
11	1,08	1,12	1,24	1,16
12	1,04	1,23	1,20	1,17
13	0,99	1,27	1,17	1,17
14	0,93	1,01	1,15	1,05
15		0,95	1,12	1,03
16		0,91	1,08	1,00
17		0,88	1,05	0,97
18		0,84	1,02	0,94
19		0,79	1,14	0,97
20			1,28	1,25
21			0,97	0,97
22			0,91	0,91
23			0,88	0,88
24			0,85	0,85
25			0,83	0,83
26			0,78	0,78
27			0,75	0,75

Anos	Tarifas cenário Capacidade 80% e BA do caso base - US\$/MMBtu			
	UTGCA	Cabiúnas	Boaventura	SIP
1	0,73	1,35	1,07	1,06
2	0,71	1,31	1,07	1,04
3	0,69	1,27	1,07	1,01
4	0,66	1,22	1,05	0,99
5	0,64	1,17	1,04	0,92
6	0,62	1,22	1,01	0,94
7	0,60	1,18	0,99	0,87
8	0,58	1,29	0,97	0,89
9	0,56	1,25	0,95	0,86
10	0,54	1,22	0,93	0,84
11	0,52	1,18	0,90	0,82
12	0,50	1,15	0,88	0,73
13	0,48	1,29	0,87	0,75
14	0,47	1,27	0,85	0,62
15		1,25	0,83	0,91
16		1,23	0,81	0,90
17		1,22	0,80	0,88
18		1,20	0,78	0,87
19		1,18	0,77	0,68
20			0,75	0,75
21			0,74	0,74
22			0,72	0,72
23			0,71	0,71
24			0,69	0,69
25			0,68	0,68
26			0,66	0,66
27			0,65	0,65

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 BA do caso base - US\$/MMBtu			
	Rota 1	Rota 2	Rota 3	SIE
1	2,37	2,30	2,30	2,32
2	2,10	2,03	2,04	2,05
3	2,03	1,97	2,00	1,99
4	1,94	1,90	1,96	1,93
5	1,86	1,84	1,92	1,88
6	1,79	1,78	1,86	1,82
7	2,02	1,73	1,82	1,83
8	1,98	1,67	1,77	1,78
9	1,60	1,60	1,75	1,66
10	1,50	1,54	1,73	1,61
11	1,43	1,49	1,65	1,54
12	1,38	1,64	1,60	1,57
13	1,32	1,69	1,56	1,55
14	1,23	1,35	1,53	1,40
15		1,26	1,50	1,37
16		1,21	1,44	1,33
17		1,17	1,40	1,29
18		1,12	1,37	1,25
19		1,06	1,52	1,30
20			1,70	1,66
21			1,29	1,29
22			1,21	1,21
23			1,17	1,17
24			1,13	1,13
25			1,10	1,10
26			1,04	1,04
27			1,00	1,00

Anos	Tarifas cenário Capacidade 60% e BA do caso base - US\$/MMBtu			
	UTGCA	Cabiúnas	Boaventura	SIP
1	0,98	1,80	1,43	1,41
2	0,95	1,75	1,43	1,38
3	0,92	1,69	1,42	1,35
4	0,89	1,62	1,40	1,32
5	0,86	1,57	1,38	1,23
6	0,83	1,63	1,35	1,25
7	0,80	1,58	1,32	1,16
8	0,77	1,71	1,29	1,18
9	0,74	1,66	1,26	1,15
10	0,72	1,62	1,23	1,12
11	0,69	1,57	1,21	1,09
12	0,67	1,54	1,18	0,98
13	0,65	1,72	1,15	1,00
14	0,63	1,69	1,13	0,83
15		1,66	1,11	1,22
16		1,64	1,08	1,20
17		1,63	1,06	1,17
18		1,59	1,04	1,15
19		1,58	1,02	0,91
20			1,00	1,00
21			0,98	0,99
22			0,96	0,97
23			0,94	0,94
24			0,92	0,92
25			0,90	0,90
26			0,89	0,89
27			0,87	0,87

Apêndice 1.4. Simulação de tarifas anuais calculadas (em US\$/MMBtu) no cenário com valor 50% inferior de BA, 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 BA -50% e Capacidade do caso base - US\$/MMBtu			
	Rota 1	Rota 2	Rota 3	SIE
1	0,80	0,75	0,74	0,76
2	0,73	0,68	0,67	0,69
3	0,72	0,67	0,66	0,68
4	0,69	0,65	0,65	0,66
5	0,67	0,64	0,64	0,65
6	0,66	0,62	0,63	0,63
7	0,82	0,61	0,62	0,66
8	0,83	0,60	0,61	0,65
9	0,62	0,58	0,61	0,60
10	0,59	0,57	0,61	0,59
11	0,58	0,56	0,58	0,57
12	0,57	0,67	0,57	0,61
13	0,56	0,72	0,56	0,62
14	0,54	0,54	0,56	0,55
15		0,51	0,55	0,53
16		0,50	0,54	0,52
17		0,49	0,53	0,51
18		0,49	0,52	0,51
19		0,47	0,63	0,56
20			0,76	0,76
21			0,53	0,53
22			0,50	0,50
23			0,49	0,49
24			0,49	0,49
25			0,49	0,49
26			0,48	0,48
27			0,47	0,47

Anos	Tarifas cenário BA -50% e Capacidade do caso base - US\$/MMBtu			
	UTGCA	Cabiúnas	Boaventura	SIP
1	0,36	0,74	0,50	0,53
2	0,35	0,73	0,51	0,53
3	0,35	0,71	0,51	0,53
4	0,34	0,69	0,51	0,52
5	0,33	0,68	0,51	0,48
6	0,32	0,71	0,50	0,50
7	0,32	0,70	0,49	0,46
8	0,31	0,75	0,48	0,48
9	0,31	0,74	0,48	0,47
10	0,30	0,73	0,47	0,46
11	0,30	0,72	0,46	0,46
12	0,30	0,72	0,46	0,40
13	0,29	0,79	0,45	0,43
14	0,29	0,79	0,45	0,33
15		0,79	0,45	0,52
16		0,79	0,44	0,52
17		0,80	0,44	0,51
18		0,80	0,44	0,51
19		0,80	0,44	0,38
20			0,44	0,44
21			0,43	0,44
22			0,43	0,43
23			0,43	0,43
24			0,43	0,43
25			0,43	0,43
26			0,43	0,43
27			0,44	0,44

Apêndice 1.5. Simulação de tarifas anuais calculadas (em US\$/MMBtu) no cenário com valor 100% superior de BA, 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	2,67	2,63	2,66	2,65
2	2,31	2,29	2,34	2,31
3	2,21	2,21	2,28	2,24
4	2,11	2,12	2,22	2,16
5	2,01	2,04	2,16	2,08
6	1,91	1,96	2,10	2,01
7	1,99	1,89	2,04	1,97
8	1,92	1,81	1,98	1,90
9	1,63	1,72	1,94	1,79
10	1,52	1,65	1,89	1,72
11	1,43	1,57	1,81	1,63
12	1,34	1,61	1,75	1,61
13	1,25	1,60	1,69	1,56
14	1,14	1,35	1,64	1,42
15		1,26	1,59	1,40
16		1,18	1,52	1,36
17		1,11	1,47	1,30
18		1,04	1,41	1,24
19		0,96	1,47	1,23
20			1,55	1,48
21			1,27	1,27
22			1,18	1,18
23			1,12	1,12
24			1,06	1,06
25			1,00	1,00
26			0,93	0,93
27			0,86	0,86

Anos	Tarifas cenário BRA +100% e Capacidade do caso base - US\$/MMBtu			
	UTGCA	Cabiúnas	Boaventura	SIP
1	1,04	1,77	1,58	1,47
2	1,00	1,70	1,56	1,43
3	0,96	1,62	1,54	1,38
4	0,92	1,54	1,50	1,33
5	0,88	1,46	1,47	1,25
6	0,84	1,52	1,43	1,25
7	0,80	1,45	1,39	1,17
8	0,76	1,59	1,35	1,18
9	0,72	1,52	1,32	1,13
10	0,68	1,45	1,28	1,09
11	0,64	1,39	1,24	1,05
12	0,61	1,33	1,21	0,96
13	0,58	1,52	1,17	0,96
14	0,54	1,47	1,14	0,83
15		1,42	1,10	1,16
16		1,37	1,07	1,13
17		1,33	1,03	1,09
18		1,28	1,00	1,05
19		1,24	0,97	0,89
20			0,94	0,93
21			0,90	0,91
22			0,87	0,87
23			0,83	0,83
24			0,79	0,80
25			0,76	0,76
26			0,73	0,73
27			0,69	0,69

Apêndice 1.6. Perfis de Opex anuais utilizados na simulação de tarifas SIE e SIP para o caso base, em U\$S milhões.

Anos	Opex US\$ MM			
	Rota 1	Rota 2	Rota 3	SIE
1	14	17	15	45
2	15	17	15	46
3	15	17	15	47
4	14	17	15	46
5	14	17	15	46
6	14	17	15	45
7	25	17	15	57
8	25	17	15	57
9	14	17	16	47
10	14	17	17	48
11	14	17	15	45
12	15	27	15	56
13	15	31	15	60
14	14	17	15	46
15		17	15	32
16		17	15	31
17		17	15	32
18		17	15	32
19		17	22	39
20			29	29
21			15	15
22			15	15
23			15	15
24			15	15
25			15	15
26			15	15
27			15	15

Anos	Opex US\$ MM			
	UTGCA	Cabiúnas	Boaventura	SIP
1	19	60	20	99
2	19	58	23	100
3	19	56	24	98
4	18	54	24	96
5	18	41	24	83
6	18	40	23	81
7	18	27	22	67
8	18	26	22	65
9	17	26	21	64
10	17	25	21	63
11	17	25	20	62
12	17	13	20	49
13	17	12	19	49
14	17	12	19	48
15		12	19	31
16		12	18	31
17		12	18	30
18		12	18	30
19		12	18	30
20			18	18
21			18	18
22			17	17
23			17	17
24			17	17
25			17	17
26			17	17
27			17	17