

Interdependência entre Base Regulatória de Ativos e Taxa de Retorno: uma análise da consistência econômica da metodologia proposta pela ANP

Ildo Luís Sauer^{a,b,*}, Nilton Bispo Amado^{a,b}, Delanney Vidal Di Maio Neto^{a,b}

^a*Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (IEE-USP), Avenida Professor Luciano Gualberto, 1289, São Paulo, 05508-010, SP, Brasil*

^b*Centro de Análise, Planejamento e Desenvolvimento de Recursos Energéticos (CPLEN), IEE-USP, Avenida Professor Luciano Gualberto, 1289 - Prédio L, São Paulo, 05508-010, SP, Brasil*

Introdução

A definição da receita requerida constitui um dos problemas centrais da regulação econômica de monopólios naturais. Sua finalidade é assegurar, simultaneamente, a prestação adequada do serviço, a sustentabilidade econômico-financeira da atividade regulada e a proteção dos consumidores contra remunerações excessivas do capital investido. Trata-se, portanto, de um problema que exige a conciliação de objetivos parcialmente conflitantes, impondo ao regulador a busca de soluções compatíveis com múltiplas restrições econômicas, jurídicas e institucionais.

Na realidade, esta não é uma situação incomum em Economia e Engenharia. Frequentemente, uma boa decisão técnica consiste em encontrar soluções de compromisso (*trade-offs*) entre objetivos concorrentes, formulando e resolvendo problemas de otimização sujeitos a restrições (Dorfman et al., 1958; Rao, 2019). Nessas circunstâncias, as variáveis relevantes do problema não podem ser tratadas como parâmetros independentes quando sua determinação decorre de relações econômicas comuns. Alterações em uma delas tendem a modificar as demais, impondo uma estrutura de interdependência que precisa ser considerada para que a solução obtida permaneça economicamente consistente.

No caso da infraestrutura de transporte de gás natural, esta observação possui importância particular. O problema regulatório central não consiste apenas em definir uma metodologia para calcular a receita requerida, mas em preservar as condições institucionais que tornam possível a mobilização

*Autor correspondente

Email address: <illsauer@iee.usp.br> (Ildo Luís Sauer)

de investimento privado em ativos altamente específicos, intensivos em capital e caracterizados por longos horizontes de recuperação. Em economias de mercado, tais investimentos somente se realizam quando a remuneração esperada é compatível com os riscos assumidos pelos investidores. Por esta razão, a determinação da remuneração do capital não constitui um problema meramente contábil ou metodológico, mas um elemento central da estrutura de incentivos que sustenta a expansão da infraestrutura. Tal remuneração depende simultaneamente da quantidade de ativos reconhecidos pelo regulador e da taxa de retorno atribuída a esses ativos. Entretanto, a metodologia atualmente proposta pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) definiu inicialmente a taxa regulatória de retorno e apenas posteriormente passou a discutir a Base Regulatória de Ativos. Esta sequência decisória sugere, ainda que implicitamente, que ambas as grandezas possam ser determinadas de forma independente.

Mais especificamente, a taxa de retorno foi definida na Nota Técnica nº 6/2025/SIM-CTR/SIM/ANP-RJ (ANP, 2025). Apenas posteriormente, a Nota Técnica nº 2/2026/SIM-CTR/SIM/ANP-RJ passou a discutir a metodologia para determinação da Base Regulatória de Ativos (ANP, 2026b). A presente contribuição sustenta que essa separação metodológica não encontra fundamento na teoria econômica da remuneração do capital nem na teoria financeira contemporânea.

Além disso, argumenta-se que a controvérsia atualmente em discussão transcende a escolha de uma metodologia de valoração de ativos. Em setores intensivos em capital e caracterizados por elevados custos afundados, a definição da remuneração regulatória afeta diretamente a estrutura de incentivos ao investimento privado. Conforme enfatiza a teoria dos contratos incompletos, a propriedade privada não determina apenas a apropriação dos fluxos de renda gerados pelos ativos, mas também a titularidade dos direitos residuais de controle em contingências não previstas contratualmente, circunstância que influencia os incentivos econômicos ao investimento (Hart, 1995, 2017). Em consequência, alterações regulatórias que modifiquem *ex post* os direitos econômicos associados a investimentos realizados sob regras anteriormente vigentes tendem a repercutir não apenas sobre a remuneração dos ativos existentes, mas também sobre a percepção de risco regulatório e sobre o custo de capital exigido pelos investidores em decisões futuras.

O objetivo desta Nota Técnica é demonstrar que essas duas dimensões do problema são inseparáveis. Em primeiro lugar, mostra-se que a atividade regulatória exige compatibilizar simultaneamente os princípios da modicidade

tarifária e do equilíbrio econômico-financeiro. Em seguida, demonstra-se que a própria lógica econômica da remuneração do capital investido estabelece uma relação de interdependência entre a Base Regulatória de Ativos e a taxa de retorno, tornando economicamente inconsistente tratá-las como variáveis independentes. Posteriormente, analisa-se a hipótese implícita de separabilidade adotada em metodologia atualmente proposta pela ANP, evidenciando que ela equivale a assumir que alterações na Base Regulatória de Ativos não afetam o risco sistemático dos investimentos ($d\beta/dB = 0$), hipótese para a qual não foi apresentada fundamentação econômica nem evidência empírica. Finalmente, discute-se como esta hipótese se relaciona com a estabilidade institucional, os incentivos ao investimento privado e à preservação das condições necessárias à expansão da infraestrutura de transporte de gás natural.

MODICIDADE TARIFÁRIA E EQUILÍBRIO ECONÔMICO-FINANCEIRO COMO PRINCÍPIOS ANTAGÔNICOS DO SERVIÇO PÚBLICO

Ingenuamente, poder-se-ia pensar que cabe ao regulador simplesmente garantir a menor tarifa aos usuários. De fato, a relevância desse objetivo levou o ordenamento jurídico brasileiro a consagrar expressamente o princípio da modicidade tarifária na Lei Geral de Concessões (Lei nº 8.987/1995, art. 6º, § 1º) (Brasil, 1995). De forma consistente, a Lei do Gás estabelece objetivos regulatórios voltados à proteção dos interesses dos consumidores quanto aos preços e à promoção da eficiência econômica na prestação do serviço (Brasil, 2021). Mas nenhum regulador pode orientar-se unicamente pela aplicação do princípio da modicidade tarifária. Por exemplo, sem preservar minimamente os interesses dos investidores, torna-se impossível a continuidade dos investimentos, o que leva à degradação do sistema e termina por comprometer inclusive a modicidade tarifária. Assim, em nome do interesse público, os legisladores consideraram pertinente codificar também o interesse dos investidores por meio da garantia do equilíbrio econômico-financeiro dos contratos administrativos, princípio consagrado na Constituição Federal (art. 37, XXI) e posteriormente disciplinado na Lei Geral de Concessões (Brasil, 1995).

A modicidade tarifária e o equilíbrio econômico-financeiro constituem apenas dois dentre os diversos princípios, objetivos e restrições que orientam a atividade regulatória (Brasil, 1995; Di Pietro, 2024). Embora todos sejam relevantes para a adequada prestação do serviço público, a presente

Nota Técnica concentra-se especificamente na relação entre estes dois princípios, por serem aqueles diretamente afetados pela metodologia atualmente proposta para a definição da Base Regulatória de Ativos e da taxa de retorno regulatória. Ou seja, há múltiplas razões pelas quais o regulador não pode ter seu trabalho reduzido à busca pela modicidade tarifária, apesar da inegável importância desta tarefa. No entanto, nesta Contribuição nosso foco recairá fundamentalmente sobre a relação entre modicidade tarifária e equilíbrio econômico-financeiro, princípios do serviço público mais diretamente ligados ao problema econômico enfrentado pelo regulador no contexto da atual Consulta Pública, que visa obter subsídios sobre a aplicação do Método do Capital Recuperado (Recovered Capital Method - RCM) para valoração de ativos (Consulta Pública nº 11/2026 (ANP, 2026a)).

Claramente, garantir modicidade tarifária e equilíbrio econômico-financeiro são objetivos conflitantes. Quanto menor a tarifa, mais difícil o equilíbrio econômico-financeiro; quanto mais facilmente obtido o equilíbrio econômico-financeiro, menor a modicidade tarifária. Como definir critérios operacionais que conciliem estes objetivos antagônicos? Na realidade, esta não é uma situação incomum em problemas de economia e engenharia: frequentemente uma boa decisão técnica envolve encontrar soluções de compromisso (Dorfman et al., 1958; Rao, 2019). Tampouco é incomum no Direito, em que princípios fundamentais do ordenamento jurídico podem contradizer-se (por exemplo, direito à livre expressão versus princípio da dignidade da pessoa humana). Tais situações foram formalizadas na Lógica pelo filósofo brasileiro Newton da Costa (lógica paraconsistente), que mostrou que sistemas normativos podem ser inconsistentes e ainda permanecerem não-triviais (Costa, 1963).

Mais importante que os formalismos matemáticos ou lógicos envolvidos na realização de objetivos antagônicos é ter em mente que há problemas reais em que objetivos contraditórios socialmente legítimos apresentam-se: no contexto institucional de sociedades de mercados democráticas, os interesses dos consumidores e dos investidores são ambos legítimos, ainda que contraditórios. Ressalte-se que tal legitimidade não é meramente discursiva, pois produz implicações objetivas e materiais que transcendem as vontades dos agentes.

INTERDEPENDÊNCIA ENTRE BASE DE ATIVOS E TAXA DE RETORNO DO INVESTIMENTO

De acordo com a Resolução ANP nº 991/2026 (ANP, 2026c, p. 3), a remuneração do operador dos sistemas de transporte de gás natural seguirá o modelo de receita máxima permitida (RMP), estabelecida com base nos custos e despesas vinculados à prestação dos serviços e às obrigações tributárias, na remuneração do investimento em bens e instalações de transporte e na depreciação e amortização das respectivas bases regulatórias de ativos. Tal modelo corresponde ao que a literatura econômica tradicionalmente chama de regulação pelo custo do serviço (*rate-of-return regulation*). Neste modelo a Remuneração Requerida pode ser representada como:

$$RR = OPEX + D + s \cdot B \quad (1)$$

Em que $OPEX$ representa os custos operacionais, D é a depreciação anual, s é a taxa de retorno e B é a base de ativos.

Posicionando as relações indicadas pela equação (1) no contexto brasileiro, cabe lembrar que tais relações precisam ser compatíveis tanto com o princípio da modicidade tarifária quanto com o princípio do equilíbrio econômico-financeiro.

Analisando as variações na receita requerida (RR) tomando os diferenciais:

$$dRR = dOPEX + dD + d(s \cdot B) \quad (2)$$

As decisões tomadas pelo regulador obviamente produzem implicações de longo prazo. No entanto, a trajetória de longo prazo não pode realizar-se se o curto prazo mostrar-se inviável, dado que tal inviabilidade interromperia a reprodução do processo socioeconômico. Sendo assim, é analiticamente pertinente estudar, num primeiro momento, os determinantes da remuneração requerida no curto prazo. Neste sentido, é conveniente observar que:

- $dOPEX$: no curto prazo, podemos considerar $OPEX$ como praticamente fixo, pois segue sendo realizado essencialmente pelo mesmo capital físico e capital humano. Sendo assim, $dOPEX \approx 0$.
- dD : no curto prazo, a decisão do regulador não tem impacto sobre a depreciação dos ativos; um gasoduto de 20 anos continua envelhecendo

à mesma velocidade física independentemente da metodologia usada para sua valoração. Portanto, $dD \approx 0$.

As observações acima permitem considerar $dOPEX = 0$ e $dD = 0$, substituindo estes resultados em (2):

$$dRR = d(s \cdot B) \quad (3)$$

De que maneira a equação (3) relaciona-se com os princípios de modicidade tarifária e equilíbrio econômico-financeiro? A situação pode ser sintetizada nos seguintes termos:

- **Modicidade tarifária:** $d(s \cdot B) \leq 0$. Garante que os ganhos de eficiência reduzam a tarifa. Quando esta condição não é respeitada, os ganhos econômicos passam a ser unilateralmente transferidos para os investidores, gerando enriquecimento sem causa justa.
- **Equilíbrio econômico-financeiro:** $d(s \cdot B) \geq 0$. Garante a cobertura dos custos exógenos e o retorno mínimo do investidor. Quando esta condição não é respeitada, na prática há expropriação de bens do investidor, ao que se seguem retração dos investimentos e degradação dos serviços.

O produto $s \cdot B$ mede o custo social de atrair e manter o capital privado mobilizado, e o diferencial $d(s \cdot B)$ representa a variação no custo social marginal necessário para garantir a atração, a manutenção e a reprodução do capital privado no serviço público por meio do mercado de capitais. A única forma de satisfazer as condições de modicidade tarifária ($d(s \cdot B) \leq 0$) e equilíbrio econômico-financeiro ($d(s \cdot B) \geq 0$) simultaneamente é fazendo $d(s \cdot B) = 0$.

Expandido $d(s \cdot B)$ como $s \cdot dB + B \cdot ds$, o termo revela que esse custo flutua tanto pela necessidade de expansão e modernização da infraestrutura física ($s \cdot dB$), quanto pelas pressões macroeconômicas exógenas que alteram o custo de oportunidade do dinheiro ($B \cdot ds$). Sob a ótica da teoria dos contratos, $d(s \cdot B)$ atua como o mecanismo de ajuste que realinha a tarifa à utilidade reserva do mercado: se o regulador impuser um diferencial negativo que ignore os custos de oportunidade associados à imobilização do capital, o fluxo de investimento privado cessa e o serviço colapsa; por outro lado,

se permitir um diferencial positivo desalinhado do custo de oportunidade, viola-se a modicidade tarifária. Portanto, na fronteira da eficiência regulatória, a simultaneidade dos princípios constitucionais impõe que as forças de expansão e de mercado se compensem mutuamente, convergindo o sistema para a restrição ativa onde $d(s \cdot B) = 0$.

O produto $s \cdot B$ representa a remuneração em dinheiro do capital B imobilizado pelo investidor em ativos físicos e financeiros necessários para executar o serviço público. Muitos dos ativos físicos imobilizados pelo investidor são específicos, não podendo ser facilmente deslocados para outras atividades e não possuindo um mercado secundário com liquidez para o qual possam ser direcionados (Williamson, 1979, 1985). Ou seja, uma vez adquiridos tais ativos passam a operar de maneira exclusiva em função da autorização ou concessão do serviço público. Tal situação transforma a base de ativos B num custo de oportunidade cuja imobilização dependerá essencial do nível da taxa de retorno s , incluindo a ponderação dos riscos envolvidos.

Portanto, a calibração do montante $s \cdot B$ pelo regulador deve ser precisa: ela precisa capturar os ganhos de eficiência da operação para transferi-los aos usuários via modicidade tarifária, ao mesmo tempo em que garante a remuneração justa dos investidores via equilíbrio econômico-financeiro. Claramente, tal montante não pode ser avaliado unicamente em função dos interesses dos consumidores, nem unicamente em função dos investidores. Registrando explicitamente o desenvolvimento do diferencial $d(s \cdot B)$, o qual representa a decisão regulatória ótima:

$$\begin{aligned} d(s \cdot B) = 0 &\implies B \cdot ds + s \cdot dB = 0 \\ &\implies \frac{ds}{s} = -\frac{dB}{B} \end{aligned} \tag{4}$$

Definindo o parâmetro elasticidade regulatória como:

$$\epsilon = \frac{\frac{ds}{s}}{\frac{dB}{B}} \tag{5}$$

Usando (4) em (5):

$$\epsilon = \frac{\frac{ds}{s}}{-\frac{s}{ds}} = -1 \quad (6)$$

O parâmetro elasticidade regulatória responde questões do seguinte tipo: Se a base de ativos (B) aumentar 1%, quantos por cento a taxa (s) precisa diminuir para que a receita final fique rigorosamente igual? Se a taxa (s) aumentar 1%, quantos por cento a base de ativos (B) precisa diminuir para que a receita final fique rigorosamente igual? Ou seja, nas condições de contorno do problema, toda variação relativa na taxa de desconto (s) precisa ser compensada por uma variação relativa em sentido oposto na base de ativos (B), e vice-versa. Tais condições de contorno são determinadas basicamente pela necessidade de obedecer *simultaneamente* os princípios da modicidade tarifária e do equilíbrio econômico-financeiro. **É esta simultaneidade que impõe a elasticidade unitária encontrada acima.**

INTERDEPENDÊNCIA ENTRE BASE DE ATIVOS E TAXA DE RETORNO DO INVESTIMENTO NO CONTEXTO DESTA CONSULTA PÚBLICA

Embora a análise apresentada na seção anterior seja muito importante por apontar relações estruturais que não podem ser contornadas por nenhum dos agentes, ela é ainda bastante abstrata¹. Um caminho para avançar em direção à situação regulatória concreta é comparar a capacidade explicativa e descritiva do modelo proposto frente à hipótese de separabilidade que tem sido adotada pelo regulador.

Conforme afirmado na Introdução, a discussão sobre metodologia de base de ativos tem sido conduzida assumindo tacitamente a separabilidade entre taxa de retorno e base de ativos. Contrariamente, o modelo apresentado na seção anterior assume explicitamente que taxa de retorno e base de ativos são interdependentes. Ressalte-se que a premissa de interdependência não

¹A metodologia empregada inspira-se, em linhas gerais, na abordagem desenvolvida por Cartwright (1983, 1999), segundo a qual teorias gerais não descrevem diretamente sistemas concretos. Entre as formulações teóricas abstratas e os fenômenos observados situam-se modelos idealizados, cuja função é representar, sob condições específicas, as capacidades causais relevantes para o fenômeno investigado.

é uma criação dos autores desta Nota Técnica, sendo plenamente reconhecida na literatura econômica^{2,3}. As duas abordagens podem ser comparadas indiretamente, da seguinte forma.

Se, ao descrevermos cenários economicamente plausíveis mantendo a hipótese de separabilidade, obtivermos sistematicamente resultados incompatíveis com os mecanismos econômicos envolvidos, isso constitui evidência de que esta generalização abstrata deixa de representar capacidades causais relevantes do sistema regulado. Por outro lado, se a hipótese de interdependência entre s e B permitir representar de forma consistente estes mesmos mecanismos em diferentes cenários plausíveis, fortalece-se a interpretação de que estes dois parâmetros operam de forma causalmente acoplada. Nesta perspectiva, os modelos teóricos não são tomados como descrições literais da realidade, mas como “simulacros” (Cartwright, 1983): construções idealizadas destinadas a representar determinados aspectos dos fenômenos sob condições específicas. Sua utilidade depende da capacidade de representar adequadamente as capacidades causais relevantes e as interdependências que efetivamente governam o fenômeno estudado (Cartwright, 1999). Quanto

²Como indicado, por exemplo, em Kahn (1970, p. 36, tradução nossa): “O montante em dólares do retorno sobre o investimento é, obviamente, o produto do investimento agregado, sobre o qual um determinado retorno deve ser permitido, pela taxa de retorno autorizada. Aritmeticamente, os dois fatores têm igual importância; o resultado pode ser alterado seja aumentando, seja diminuindo um ou outro. No entanto, em grande parte por razões constitucionais, a ênfase e o foco da maior parte dos litígios na experiência regulatória americana tem recaído sobre o primeiro elemento, a ‘base de ativos’”.

³No contexto dos Estados Unidos — e, guardadas as devidas proporções contratuais e constitucionais, de forma análoga no contexto brasileiro através da garantia do equilíbrio econômico-financeiro (Art. 37, XXI, CF/88) —, a determinação da taxa de retorno e da base de ativos é atravessada por limites constitucionais de proteção à propriedade e ao investimento privado. Como apontam Laffont e Tirole (1993, p. 14, tradução nossa): “O órgão regulador busca definir uma taxa de retorno sobre o capital que seja ‘justa’ e ‘razoável’. Mais precisamente, tenta-se determinar o custo alternativo do capital investido pela empresa (custo da dívida somado ao retorno de ações com riscos comparáveis). Há pouca flexibilidade para reduzir esta taxa, uma vez que ela deve ser compatível com as garantias constitucionais contra a desapropriação de propriedade privada sem justa indenização. Por outro lado, existe certa flexibilidade para elevá-la (o que ocorre na modalidade alternativa de regulação por incentivos).” A baixa flexibilidade para reduzir a taxa de desconto é particularmente importante em contextos com altas taxas de juros, como é o caso brasileiro.

mais um modelo representa, de forma consistente, esses mecanismos em diferentes situações plausíveis, maior é a justificativa racional para empregá-lo como instrumento de análise e fundamentação das decisões regulatórias.

Avaliando a hipótese de separabilidade

A discussão precedente permite formular um teste para comparar a capacidade representacional da hipótese de separabilidade entre taxa de retorno e Base Regulatória de Ativos com a hipótese alternativa de interdependência. Em vez de discutir diretamente a plausibilidade de cada hipótese, investiga-se as consequências econômicas produzidas por sua aplicação à própria estrutura da remuneração requerida.

Considere inicialmente a representação usual da Receita Requerida,

$$RR = C + sB, \quad (7)$$

em que $C = OPEX + D$, B representa a Base Regulatória de Ativos e s corresponde ao Custo Médio Ponderado de Capital (CMPC).

Derivando a Equação (7) em relação à Base Regulatória de Ativos,

$$\frac{dRR}{dB} = s + B \frac{ds}{dB}. \quad (8)$$

A metodologia empregada pela ANP determina o CMPC a partir do Custo do Capital Próprio (CCP), do Custo do Capital de Terceiros (CCT), da estrutura de capital e dos tributos. Em particular, o CCP é obtido pelo modelo CAPM (Capital Asset Pricing Model),

$$CCP = R_f + \beta ERP + RP, \quad (9)$$

em que R_f representa a taxa livre de risco, ERP o prêmio de risco de mercado e RP o prêmio de risco-país.⁴

Derivando a Equação (9) em relação ao coeficiente beta,

⁴Para simplificar a exposição e de forma conservadora, esta subseção isola inicialmente apenas o canal causal decorrente do Custo do Capital Próprio, não modelando explicitamente eventual dependência entre o Custo do Capital de Terceiros (CCT) e o coeficiente beta. Tal simplificação acompanha a decomposição metodológica adotada pela própria ANP. Caso também se represente dependência entre o CCT e o beta, a interdependência entre taxa de retorno e Base Regulatória de Ativos seria ainda mais intensa, reforçando as conclusões desta subseção.

$$\frac{dCCP}{d\beta} = ERP. \quad (10)$$

Como $ERP > 0$, segue que

$$\frac{dCCP}{d\beta} > 0. \quad (11)$$

O CMPC antes dos impostos pode ser escrito como

$$s = \frac{E}{D+E}CCP + \frac{D}{D+E}CCT, \quad (12)$$

em que E representa o capital próprio e D o capital de terceiros. Mantidos constantes os demais parâmetros,

$$\frac{ds}{d\beta} = \frac{E}{D+E} \frac{dCCP}{d\beta}. \quad (13)$$

Substituindo a Equação (10),

$$\frac{ds}{d\beta} = \frac{E}{D+E}ERP. \quad (14)$$

Como

$$\frac{E}{D+E} > 0 \quad \text{e} \quad ERP > 0,$$

segue necessariamente que

$$\frac{ds}{d\beta} > 0. \quad (15)$$

Aplicando a regra da cadeia à Equação (8), obtém-se

$$\frac{dRR}{dB} = s + B \frac{ds}{d\beta} \frac{d\beta}{dB}. \quad (16)$$

A Equação (16) possui interpretação econômica imediata. O primeiro termo representa o efeito direto da ampliação da Base Regulatória de Ativos sobre a remuneração requerida. O segundo representa o efeito indireto decorrente de eventual alteração do risco sistemático produzida pela própria modificação da base regulatória.

Como a própria metodologia da ANP implica $\frac{ds}{d\beta} > 0$, a única hipótese capaz de eliminar o termo de interdependência presente na Equação (16) consiste em admitir implicitamente que

$$\frac{d\beta}{dB} = 0. \quad (17)$$

Em termos econômicos, esta hipótese afirma que alterações na Base Regulatória de Ativos não produzem qualquer efeito sobre o risco sistemático percebido pelos investidores.

As implicações desta hipótese podem ser ilustradas por um exercício simples. Considere uma revisão regulatória que reduza em aproximadamente 40% a Base Regulatória de Ativos reconhecida para fins de remuneração. Sob a hipótese de separabilidade,

$$\Delta B = -40\%, \quad \Delta\beta = 0, \quad \Delta s = 0.$$

Em outras palavras, uma redução expressiva do capital economicamente reconhecido pelo regulador não produziria qualquer alteração na percepção de risco sistemático do empreendimento nem, por consequência, na taxa de retorno requerida pelos investidores.

Observe-se que esta conclusão não decorre de qualquer demonstração econômica sobre o comportamento do beta. Ela decorre exclusivamente da hipótese implícita expressa pela Equação (17).

Por outro lado, a hipótese de interdependência não exige que toda alteração na Base Regulatória de Ativos implique necessariamente alteração do beta, nem pressupõe qualquer sinal específico para $d\beta/dB$. Ela apenas admite que esta relação seja determinada pelos mecanismos econômicos efetivamente presentes em cada situação concreta.

Sob a perspectiva metodológica discutida na seção anterior, a comparação entre as duas hipóteses possui significado epistemológico importante. A hipótese de separabilidade somente reproduz a dinâmica da remuneração requerida mediante a imposição da restrição adicional expressa pela Equação (17), ao passo que a hipótese de interdependência preserva explicitamente a possibilidade de acoplamento causal entre risco sistemático e Base Regulatória de Ativos.

Em suma, adotar uma eventual redução da Base Regulatória de Ativos

num contexto em que a taxa de desconto já foi previamente definida⁵, mantendo-se os demais parâmetros conforme exposto na Nota Técnica nº 6/2025/SIM-CTR/SIM/ANP-RJ (ANP, 2025), implica em impor a forte hipótese estrutural $\frac{d\beta}{dB} = 0$. Ou seja, no atual contexto de redefinição tarifária, a metodologia empregada é equivalente a assumir, para fins de determinação da Receita Requerida, que o coeficiente beta é localmente insensível a variações na Base Regulatória de Ativos, isto é, $\frac{d\beta}{dB} = 0$.

Não negamos a possibilidade de que esta hipótese possa ser verdadeira em circunstâncias peculiares, mas ela não é neutra nem tampouco decorre diretamente da teoria financeira. Uma vez explicitada, requer fundamentação econômica ou evidência empírica. No contexto atual, contudo, nenhuma fundamentação econômica ou evidência empírica foi apresentada para justificar a hipótese $\frac{d\beta}{dB} = 0$.

Propriedade privada, incentivos ao investimento e estabilidade regulatória

A discussão atualmente em curso acerca da remuneração dos ativos de transporte de gás natural não se restringe à definição de uma metodologia regulatória. Ela alcança uma questão mais fundamental: o papel econômico da propriedade privada na criação de incentivos ao investimento de longo prazo. Em setores intensivos em capital, caracterizados por ativos altamente específicos e praticamente irreversíveis, a decisão de investir depende não apenas da expectativa de retorno econômico, mas também da confiança de que os direitos associados à propriedade privada permanecerão suficientemente estáveis ao longo do tempo. Esta relação entre propriedade, incentivos e investimento constitui um dos resultados centrais da teoria dos contratos incompletos, segundo a qual contratos jamais conseguem antecipar todas as

⁵A taxa de retorno foi definida na Nota Técnica nº 6/2025/SIM-CTR/SIM/ANP-RJ (ANP, 2025). No final da referida Nota Técnica, a Tabela 7 sintetiza parâmetros utilizados na análise que leva à definição da taxa de retorno. A reprodução da memória de cálculo indica que o valor do custo do capital próprio (12,62% nominal) é consistente com um beta alavancado de aproximadamente 0,789, obtido a partir do beta do ativo (0,548) mediante a fórmula de Hamada e a estrutura de capital presumida pelo regulador na análise (40% dívida e 60% patrimônio). Contudo, a Tabela 7 informa um beta alavancado de 0,703, valor que não reproduz o custo do capital próprio indicado na Tabela 7. Solicita-se, portanto, esclarecimento quanto ao procedimento de alavancagem adotado ou, alternativamente, a confirmação de eventual erro material na Tabela 7.

contingências futuras e, por esta razão, a propriedade privada desempenha papel essencial ao assegurar os direitos residuais de controle sobre os ativos nas situações não previstas contratualmente⁶.

Sob esta perspectiva, a expansão da infraestrutura brasileira de transporte de gás natural pode ser compreendida como resultado de decisões empresariais tomadas em um ambiente institucional claramente definido. A partir da Lei nº 9.478/1997 e da regulamentação então vigente, a PETROBRAS avaliou o potencial de expansão do mercado, assumiu riscos comerciais, obteve licenciamento ambiental, captou financiamento e realizou investimentos de elevada especificidade para viabilizar a massificação do uso do gás natural. Tais investimentos não decorreram de determinação estatal, mas de decisões privadas fundamentadas nas regras jurídicas e regulatórias então existentes, e na expectativa de que estas regras confeririam estabilidade suficiente para a recuperação do capital investido. Ao fazê-lo, a PETROBRAS atuou como inovadora porque acreditou que as garantias à propriedade privada lhe permitiriam internalizar os benefícios econômicos decorrentes da inovação e compensar adequadamente os riscos assumidos.

É verdade que a Lei do Gás de 2009 inaugurou um novo regime regulatório para investimentos futuros. A definição de novas regras para empreendimentos ainda não realizados insere-se naturalmente na competência do regulador e do legislador. O problema surge quando critérios concebidos sob o novo regime passam a ser utilizados para redefinir, retroativamente, a remuneração de ativos construídos sob um regime jurídico distinto. Caso isto ocorra, há alteração relevante dos direitos econômicos associados à propriedade privada e, em particular, dos direitos residuais de controle sobre ativos constituídos

⁶Direitos residuais estão intimamente ligados a direitos de propriedade privada (Hart, 1995, pp. 5-6, tradução nossa): “Se os contratos são incompletos, nem todos os usos possíveis da máquina poderão ser especificados para todas as contingências futuras. Surge então a questão: quem decide sobre os usos não previstos? Uma resposta plausível é que esse direito pertence ao proprietário da máquina; isto é, o proprietário detém os direitos residuais de controle sobre a máquina, ou poderes residuais. Assim, se a máquina apresentar defeito ou necessitar de modificações e o contrato nada dispuser a esse respeito, caberá ao proprietário decidir como e quando ela deverá ser reparada ou modificada.”. Talvez não seja excessivo enfatizar que contratos completos existem apenas como uma abstração útil, somente existiriam na realidade se existisse algum cenário em que fosse possível antecipar todas as contingências envolvendo os usos dos ativos, algo bastante improvável quando se refere a ativos físicos de vida útil extensa.

sob as regras anteriores. Em tal contexto, a discussão deixa de envolver apenas a remuneração de ativos existentes e passa a afetar diretamente a estrutura de incentivos que orientou decisões de investimento tomadas muitos anos antes, com repercussões para os investimentos futuros.

Este é um ponto fundamental da discussão. A função da propriedade privada não consiste apenas em assegurar ao investidor a percepção dos fluxos de renda provenientes do ativo, mas também em preservar a expectativa de manutenção dos direitos econômicos que justificaram sua decisão de investir. Alterações posteriores nestes direitos modificam *ex post* o ambiente de incentivos considerado pelos agentes quando assumiram riscos empresariais e imobilizaram recursos em ativos específicos. O efeito mais relevante, portanto, não recai apenas sobre os proprietários atuais, mas sobre todos os investidores potenciais, os quais passam a incorporar maior risco regulatório em suas decisões futuras (Hart, 1995, 2017).

Como se sabe, a construção de gasodutos exige elevados custos afundados, longos períodos de maturação e forte dependência das condições institucionais vigentes no momento da decisão de investir. Há que se considerar, ademais, que a infraestrutura de transporte de gás natural opera em um ambiente de elevada contestabilidade. Na ponta do mercado, o gás natural concorre continuamente com eletricidade e com diversas outras fontes energéticas, entre elas derivados de petróleo, biomassa, lenha, madeira, bagaço de cana, carvão mineral e outros combustíveis capazes de atender às mesmas demandas energéticas dos consumidores. Em consequência, ainda que determinada infraestrutura seja operada por uma única empresa, seu poder de mercado permanece disciplinado pela possibilidade permanente de substituição por fontes energéticas alternativas. Trata-se precisamente da lógica dos mercados contestáveis desenvolvida por Baumol et al. (1982): a disciplina competitiva decorre não apenas da entrada efetiva de concorrentes, mas também da ameaça permanente de substituição por tecnologias, combustíveis ou novos entrantes economicamente viáveis. Em mercados com estas características, alterações institucionais capazes de modificar *ex post* a apropriação dos retornos esperados elevam a percepção de risco dos investidores e tendem a aumentar o custo do capital. Neste contexto, sob a perspectiva financeira, não há razão teórica para presumir que o beta permaneça invariável diante de mudanças que afetam os direitos econômicos associados aos ativos. Esta observação dialoga diretamente com a hipótese implícita discutida nesta Nota Técnica de que $d\beta/dB = 0$, hipótese cuja adoção exige fundamentação econômica específica.

Nestas circunstâncias, a proposta atualmente em discussão produz preocupação que transcende seus efeitos imediatos sobre a remuneração dos ativos existentes. Seu impacto potencial reside sobretudo no sinal institucional transmitido ao mercado. Ao alterar retrospectivamente os incentivos econômicos associados a investimentos realizados sob um regime jurídico anterior, cria-se um precedente capaz de elevar a percepção de risco regulatório justamente em um setor cuja expansão depende da mobilização contínua de capital privado. A discussão sobre a remuneração dos ativos, portanto, não pode ser dissociada da estabilidade institucional necessária para preservar os incentivos ao investimento. Em infraestrutura, propriedade privada, risco regulatório, custo de capital e expansão da capacidade constituem dimensões interdependentes de um mesmo problema econômico, razão pela qual alterações metodológicas de natureza retroativa exigem fundamentação particularmente robusta.

Referências

- ANP. Nota Técnica nº 6/2025/SIM-CTR/SIM/ANP-RJ, 2025. Documento técnico regulatório.
- ANP. Consulta Pública nº 11/2026, 2026a. Consulta pública sobre aplicação do Método do Capital Recuperado (Recovered Capital Method – RCM) para valoração de ativos.
- ANP. Nota Técnica nº 2/2026/SIM-CTR/SIM/ANP-RJ, 2026b. Documento técnico regulatório.
- ANP. Resolução ANP nº 991/2026, 2026c. Ato normativo regulatório.
- W. J. Baumol, J. C. Panzar, and R. D. Willig. *Contestable Markets and the Theory of Industry Structure*. Harcourt Brace Jovanovich, New York, 1982.
- Brasil. Lei n. 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Presidência da República, 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos.
- Brasil. Lei n. 14.134, de 8 de abril de 2021. Presidência da República, 2021. Dispõe sobre as atividades relativas ao transporte de gás natural.

- N. Cartwright. *How the Laws of Physics Lie*. Oxford University Press, Oxford, 1983.
- N. Cartwright. *The Dappled World: A Study of the Boundaries of Science*. Cambridge University Press, Cambridge, 1999.
- N. C. A. d. Costa. *Sistemas Formais Inconsistentes*. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1963.
- M. S. Z. Di Pietro. *Direito Administrativo*. Forense, Rio de Janeiro, 37 edition, 2024.
- R. Dorfman, P. A. Samuelson, and R. M. Solow. *Linear Programming and Economic Analysis*. McGraw-Hill Book Company, New York, 1958.
- O. Hart. *Firms, Contracts, and Financial Structure*. Oxford University Press, Oxford, 1995.
- O. Hart. Incomplete contracts and control. *American Economic Review*, 107(7):1731–1752, 2017. doi: 10.1257/aer.107.7.1731.
- A. E. Kahn. *The Economics of Regulation: Principles and Institutions*, volume 1: Economic Principles. John Wiley & Sons, New York, 1970.
- J.-J. Laffont and J. Tirole. *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*. MIT Press, Cambridge, MA, 1993.
- S. S. Rao. *Engineering Optimization: Theory and Practice*. John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, 5 edition, 2019.
- O. E. Williamson. Transaction-cost economics: The governance of contractual relations. *The Journal of Law and Economics*, 22(2):233–261, 1979. doi: 10.1086/466942.
- O. E. Williamson. *The Economic Institutions of Capitalism: Firms, Markets, Relational Contracting*. Free Press, New York, 1985. ISBN 9780029348208.