

Apresentado para:



**QUANTUM**  
Especialistas em Regulação de Serviços Públicos



Agência de Regulação de  
Serviços Públicos do Espírito  
Santo

**DESENVOLVIMENTO DO ARCABOUÇO REGULATÓRIO  
ECONÔMICO-FINANCEIRO E TARIFÁRIO CONFORME O  
CONTRATO DE CONCESSÃO PARA EXPLORAÇÃO DO  
SERVIÇO PÚBLICO DE DISTRIBUIÇÃO DE GÁS CANALIZADO**

Taxa de Custo de Capital (WACC)

**07/abril**  
**2025**

## Índice

<b>1. Objetivo</b>	<b>4</b>
<b>2. Contextualização</b>	<b>4</b>
<b>3. Custo Médio Ponderado do Capital (WACC)</b>	<b>4</b>
3.1. Custo do capital próprio	5
3.2. Custo de capital da dívida	6
<b>4. Estimação das variáveis</b>	<b>7</b>
4.1. Estrutura de Capital	7
4.1.1. <i>Estrutura de Capital Brasileira</i>	7
4.2. Custo do capital próprio	8
4.2.1. <i>Taxa Livre de Risco</i>	8
4.2.2. <i>O Beta</i>	9
4.2.3. <i>Retorno do mercado e Prêmio de Risco de Mercado</i>	10
4.2.4. <i>Risco País</i>	11
4.2.5. <i>Estimativa do custo de capital próprio</i>	11
4.2.6. <i>Prêmio de risco tamanho</i>	12
4.3. Custo de capital da dívida	17
4.3.1. <i>Risco de crédito</i>	17
4.3.2. <i>Estimativa do custo de capital da dívida</i>	18
4.4. Inflação americana esperada	18
<b>5. Cálculo do Custo Médio Ponderado do Capital</b>	<b>18</b>
5.1. Resultados e fontes das informações do Custo Médio Ponderado do Capital - WACC	19
<b>6. Referências</b>	<b>21</b>
<b>7. Anexo 1: Dados Utilizados</b>	<b>22</b>
7.1. Estrutura de Capital	22
7.2. Risco de Crédito	23

**Conteúdo de Equações**

Equação 1: Taxa WACC.....	5
Equação 2: Modelo CAPM.....	5
Equação 3: Modelo CAPM da dívida .....	6
Equação 4: Modelo CAPM.....	8
Equação 5: Realavancagem do beta americano .....	9
Equação 6: Modelo CAPM - Prêmio de risco de mercado .....	10
Equação 7: Modelo CAPM.....	11
Equação 8: Modelo CAPM da dívida .....	18
Equação 9: Taxa WACC nominal.....	18
Equação 10: Taxa WACC em termos reais depois de impostos .....	18

**Conteúdo de Tabelas**

Tabela 1: Amostra de concessionárias utilizadas para o cálculo da estrutura de capital .....	7
Tabela 2: Valores do beta desalavancado do setor de Oil/Gas Distribution publicados no sítio web de Damodaram no período 2014-2015.....	9
Tabela 3: Ranking das concessionárias considerando volume distribuído no ano 2023. Fonte: Demonstrações financeiras e Relatórios Anuais das empresas.....	12
Tabela 4: Ranking das concessionárias considerando a quantidade de usuários no ano 2023. Fonte: Demonstrações financeiras e Relatórios Anuais das empresas.....	12
Tabela 5: Ranking das concessionárias considerando a Receita Líquida no ano 2023. Fonte: Demonstrações financeiras e Relatórios Anuais das empresas.....	13
Tabela 6: Ranking das concessionárias considerando o ativo total no ano 2023. Fonte: Demonstrações financeiras e Relatórios Anuais das empresas.....	13
Tabela 3: Taxa WACC Resultante ARSP-ES 2025.....	20
Tabela 4: Valores do ativo total e da dívida total utilizados no cálculo da estrutura de capital.....	22
Tabela 5: Seleção de debêntures utilizadas no cálculo do prêmio de risco de crédito.....	23
Tabela 6: Seleção de bônus soberanos empregados no cálculo do prêmio de risco de crédito.....	26

## 1. Objetivo

Este relatório tem como objetivo apresentar as metodologias utilizadas e os resultados obtidos na estimativa da taxa de custo do capital, que vigorará no processo da 1ª Revisão Tarifária Ordinária da Companhia de Gás do Espírito Santo – ES Gás.

O cálculo realizado atende com os critérios para definição da Taxa WACC estabelecidos no Anexo III da resolução ARSP nº084 de fevereiro de 2025.

## 2. Contextualização

O custo de capital é uma variável relevante do processo de regulação tarifária em atividades de monopólio natural, como o de distribuição de gás canalizado. Para estabelecer tarifas que sejam justas e razoáveis para usuários da infraestrutura e mantenham a atratividade de investimentos sob a ótica privada, reguladores de diversos países enfrentam o desafio de estimar o custo de oportunidade do capital para definir a taxa de retorno adequada dos investidores.

No âmbito de um processo de revisão tarifária, é necessário determinar a remuneração apropriada para os investidores e credores da concessionária (custo de capital próprio e de terceiros), em consonância com os objetivos de expansão, do aumento da qualidade do serviço e da modicidade tarifária, ao mesmo tempo em que se busca manter o equilíbrio econômico-financeiro do prestador.

Dentre os métodos consagrados para a determinação da taxa de custo do capital, o que tem maior consenso e difusão é a metodologia do Custo Médio Ponderado do Capital (WACC - Weighted Average Cost Of Capital) tanto nos usos financeiros como regulatórios, sendo a metodologia comum entre as agências reguladoras do país.

Essa metodologia reconhece as diferentes formas de financiar a empresa, envolvendo os diferentes custos (próprio e terceiro), ponderando o custo financeiro de cada fonte de financiamento pela participação que cada uma tem no total do financiamento do distribuidor de gás canalizado.

Assim, baseado na literatura bem como nas experiências do setor de regulação de serviço público nacional e internacional, determinou-se o Custo de Capital da Concessionária por meio da metodologia WACC.

Nesse sentido e a partir dos critérios estabelecidos na resolução ARSP nº084 de fevereiro de 2025, o presente relatório calcula cada um dos parâmetros que compõem a metodologia WACC.

## 3. Custo Médio Ponderado do Capital (WACC)

A metodologia de Custo Médio Ponderado do Capital (WACC - *Weighted Average Cost of Capital*) é uma prática comum entre as agências reguladoras para a determinação da taxa de custo do capital.

De acordo com essa metodologia, a taxa de retorno de um investimento é uma média ponderada dos custos dos diversos tipos de capital, com pesos iguais à participação de cada tipo de capital no valor total do ativo investido. Assim, a taxa WACC procura refletir o custo médio das diferentes alternativas de financiamento disponíveis para o investimento.

Essa metodologia reconhece que as diferentes formas de financiar o serviço envolvem diferentes custos, ponderando o custo financeiro de cada fonte de financiamento pela participação que cada uma tem no total do financiamento.

De acordo com o exposto, o WACC é definido como:

Equação 1: Taxa WACC

$$WACC = w_e * r_e + w_D * R_D * (1 - t_G),$$

Onde:

WACC = Custo Médio Ponderado do Capital, representa o custo de financiamento dos ativos (em termos nominais depois do imposto);

$w_e$  = participação do capital próprio ou “equity” na estrutura de capital, definida como  $E/(E+D)$ , onde:

E = capital próprio ou *equity*

D = dívida

E + D = valor total dos ativos.

$r_e$  = Custo do Capital Próprio ou *equity* em termos nominais;

$w_D$  = ponderação da dívida na estrutura de capital, sendo  $w_D = D/(E + D)$ ;

$R_D$  = custo da dívida, é uma taxa nominal;

$t_G$  = taxa de imposto de renda.

### 3.1. Custo do capital próprio

O Modelo de Precificação de Ativos Financeiros (CAPM - Capital Asset Pricing Model) é o método mais difundido e aplicado por reguladores para a definição do custo de capital próprio, por ser considerado mais simples, por conter menos parâmetros e ser de fácil entendimento e operacionalização.

Este modelo sustenta que o retorno exigido sobre um ativo com risco é equivalente ao retorno esperado de um investimento para um ativo livre de risco, mais um componente que mede o risco do setor em análise. Para calcular esse risco é necessário determinar o risco da carteira do mercado, que contém todos os ativos para posteriormente medir o maior ou menor risco do ativo ou setor em relação ao do mercado. Esta formulação está resumida na seguinte expressão:

Equação 2: Modelo CAPM

$$r_e = r_f + \beta_e \times (r_m - r_f) + \text{risco}_{país}$$

Onde:

$r_e$ : custo de oportunidade do capital próprio em termos nominais depois do imposto;

$r_f$ : taxa de retorno de um ativo livre de risco (bônus do tesouro dos EUA);

$$\beta_e: \frac{Cov(r_e, r_m)}{\sigma_m^2}$$

Beta é o risco relativo das empresas do setor de distribuição de gás canalizado em relação ao risco do mercado. Determina-se como a covariância do retorno do ativo (empresa do setor de distribuição de gás canalizado) e o retorno do mercado, dividida pela variância da carteira de mercado. Esta variável mede o risco relativo do ativo, cujo custo de capital está sendo determinado sobre o conjunto de ativos de risco que conformam a carteira de mercado<sup>1</sup>;

$r_m$ : taxa de retorno de uma carteira de ações representativa do mercado dos Estados Unidos;

$risco_{país}$ : é o indicador do risco país do Brasil *Emerging Markets Bond Index* (EMBI + Brasil). Calcula-se como a diferença entre o retorno dos bônus do governo do Brasil e os retornos dos bônus do tesouro dos EUA (ambos em moeda americana).

Quando se calcula o custo de oportunidade de capital para ser aplicado num país que não tem um mercado de capitais suficientemente desenvolvido, para determinar as variáveis  $r_f$ ,  $\beta_e$  e  $r_m$ , será necessário avaliá-lo a partir de informações de um país com mercado de capitais maduro.

Assim, geralmente utilizam-se informações financeiras do mercado dos Estados Unidos, por contar com grande quantidade de informação pública e por ser um mercado financeiro consolidado para a determinação dos principais componentes do custo de capital próprio. Nesse caso, é necessário ajustar a equação do CAPM para ter em consideração a diferença de risco entre ambos os países.

Esta variante do CAPM é denominada como “*Country Spread Model*”<sup>2</sup> e nela é adicionado o risco país no caso do Brasil.

### 3.2. Custo de capital da dívida

Uma metodologia similar à anterior é proposta para definir o custo de capital da dívida, denominada CAPM da dívida, expressada segundo:

Equação 3: Modelo CAPM da dívida

$$R_D = r_f + risco_{crédito} + risco_{país}$$

Onde:

$R_d$ : custo de oportunidade do capital de terceiros em termos nominais;

$r_f$ : taxa de retorno dos ativos financeiros livres de risco (definido anteriormente);

$risco_{crédito}$ : *spread* dos bônus soberanos brasileiros com igual qualificação dos títulos de dívida emitidos por empresas distribuidoras de serviços públicos no Brasil.

<sup>1</sup> Uma explicação detalhada do conceito de beta pode ser conferida em “*Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*”, Edwin J. Elton e Martin J. Gruber, 3ra edição, capítulo 5.

<sup>2</sup> Ibbotson Associates, “*S&P 500 Stocks, Bonds, Bills and Inflation*”, Valuation Edition 2001 Yearbook, Ibbotson Associates, United States.

$risco_{país}$ : indicador de risco país Brasil (definido anteriormente).

Dessa forma, adota-se uma abordagem similar à do capital próprio (country spread model), adicionando, à taxa livre de risco e ao risco país, o prêmio de risco adicional exigido para se emprestar recursos a uma empresa.

## 4. Estimação das variáveis

### 4.1. Estrutura de Capital

#### 4.1.1. Estrutura de Capital Brasileira

A estrutura de capital (EC) refere-se à proporção dívida com que um projeto se financia. Calcula-se como a relação entre a dívida (D) e o patrimônio líquido (E – por sua denominação em inglês *equity*) (D/E) ou como a relação entre a dívida e o ativo (D/A), sendo o ativo (A) a soma do *equity* e a dívida (E + D).

A metodologia da taxa WACC precisa desta componente para ponderar a proporção dos ativos da empresa financiados com capital próprio e capital de terceiros.

Para a definição deste parâmetro foi desenvolvido um benchmarking das estruturas de capital de concessionárias de distribuição de gás natural similares<sup>3</sup> à ES Gás.

Para o cálculo da estrutura de capital foi adotado a janela dos últimos 5 (cinco) anos (2024<sup>4</sup> a 2020) de informações contábeis obtidas dos respectivos relatórios de administração de uma amostra de concessionárias de distribuição de gás canalizado comparáveis com a ESGÁS.

As concessionárias comparáveis selecionadas são: Bahiagás, CEG Rio, Compagás, Copergás, Necta (ex GBD), GNSPS e a própria ES Gás. Os dados utilizados poderão ser encontrados no Anexo 1 deste documento.

**Tabela 1: Amostra de concessionárias utilizadas para o cálculo da estrutura de capital**

Empresa	Estado
BAHIAGÁS	BA
CEG Rio	RJ
COMPAGÁS	PR
COPERGÁS	PE
ESGÁS	ES
NECTA	SP
GNSPS	SP

Fonte: Elaboração Própria

<sup>3</sup> A comparação foi desenvolvida a partir do valor do ativo total no ano 2023.

<sup>4</sup> Algumas concessionárias ainda não publicaram os dados contábeis do ano 2024. Nesse caso só foram considerados os valores do ano 2020 até 2023

A estrutura de capital foi estimada a partir da média, ponderada pelo valor do ativo total, da relação entre a dívida de curto e longo prazo com o valor do ativo total, resultando num indicador representativo da realidade das empresas de distribuição de gás natural brasileiras.

A taxa de endividamento (Dívida/Ativo) calculada **para ser utilizada na definição do custo médio ponderado de capital da Concessionária** é de **44,26%**.

## 4.2. Custo do capital próprio

Como apresentado anteriormente, para determinar o custo de capital próprio ( $r_e$ ), adota-se a metodologia CAPM (Capital Asset Pricing Model).

Basicamente, o modelo é constituído a partir de uma taxa livre de risco acrescida de um prêmio pelo risco do setor em análise, mais um prêmio de risco adicional para adequação ao mercado específico (risco país), conforme demonstrado na equação abaixo.

Equação 4: Modelo CAPM

$$r_e = r_f + \beta_e \times (r_m - r_f) + \text{risco}_{\text{país}}$$

onde:

$r_e$ : custo de oportunidade do capital próprio;

$\beta_e$ : Risco sistemático da indústria sob análise;

$r_f$ : taxa de retorno de um ativo livre de risco;

$r_m$ : taxa de retorno de uma carteira diversificada;

$r_{\text{país}}$ : prêmio adicional por risco país;

A descrição de cada componente do modelo, as variáveis e período de tempo que serão utilizadas, e as respectivas metodologias de cálculo são apresentadas nos pontos a seguir:

### 4.2.1. Taxa Livre de Risco

A taxa livre de risco reflete o retorno que um investidor poderia auferir caso colocasse seu dinheiro num ativo livre de risco. É uma prática habitual considerar o bônus do governo americano como ativo livre de risco, portanto, deve-se definir:

- Duração do bônus a ser considerado: do ponto de vista conceitual, o horizonte de vida do bônus a ser considerado, enquanto constitui um ativo alternativo ao setor de distribuição de gás canalizado, deve ser similar ao deste último, isto é, aproximadamente entre 30 e 40 anos. Porém, os bônus de longo prazo dessa duração têm incorporado um risco associado à expectativa de inflação de longo prazo. Com o intuito de evitar esse efeito de risco adicional, uma solução generalizada é considerar como taxa livre de risco o bônus do governo americano com vencimento a 10 anos.
- Período de tempo sobre o qual é calculada a média da taxa de retorno do bônus que servirá como referência da taxa livre de risco: o objetivo é valorar a taxa de retorno esperada, sendo necessário aplicar o modelo CAPM para destacar da melhor forma possível as expectativas dos investidores no momento mais próximo à data em que for realizado o estudo. Porém, ao observar as consequências de eliminar efeitos pontuais, alguns autores sugerem considerar séries de dados históricos prolongados.

Para o cálculo da taxa livre de risco, o critério utilizado foi usar janelas de séries temporais longas que permitam representar adequadamente o comportamento das séries no longo prazo. Sendo assim,

estimou-se a taxa livre de risco a partir da média aritmética dos retornos do bônus do governo americano com vencimento a 10 anos (US T-BOND 10y) com base ao tratamento da série histórica mensal de Jan/1928 a Dez/2024.

**A taxa livre de risco resultante a ser aplicada no custo de capital da concessionária é de 4,75%.**

#### 4.2.2. O Beta

O Beta mede o risco relativo que o mercado atribui à atividade em análise (setor de distribuição de gás natural canalizado) a partir da variação do preço das ações da mesma com relação ao comportamento do mercado em seu conjunto.

Para este caso, o Beta desalavancado foi estimado como a média dos valores dos últimos 10 anos (2024-2015) publicados no sítio web de Damodaram<sup>5</sup> para o setor de “Oil/Gas Distribution”.

**Tabela 2: Valores do beta desalavancado do setor de Oil/Gas Distribution publicados no sítio web de Damodaram no período 2024-2015.**

Industry Name: Oil/Gas Distribution	
Ano	Average Unlevered Beta
2024	0,55
2023	0,52
2022	0,65
2021	0,85
2020	0,59
2019	0,61
2018	0,61
2017	0,71
2016	0,68
2015	0,65
Média	0,64

O resultado foi um Beta desalavancado de **0,64**.

O Beta do setor “Oil/Gas Distribution” de empresas americanas obtido está livre do efeito do endividamento. Assim, para o cálculo do Beta do *equity* da empresa é utilizada a seguinte fórmula:

Equação 5: Realavancagem do beta americano

$$\beta_e = \beta_{O\&G\ Dist} * \left[ 1 + \frac{D}{E} (1 - t_G) \right]$$

Onde:

$\beta_e$ : Beta do *equity* realavancado a ser aplicado no cálculo da taxa de custo de capital da concessionária ES Gás.

$\beta_{O\&G\ Dist}$ : Beta desalavancado do setor “Oil/Gas Distribution” de empresas americanas.

<sup>5</sup> [https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/data.html](https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/data.html)

$\frac{D}{E}$ : Relação entre a dívida total e o patrimônio líquido (equity) do setor de distribuição de gás canalizado.

$t_G$ : taxa do imposto de renda no Brasil.

Realavancando o Beta pela estrutura de capital ( $D/E = 44,26\%/55,74\%$ ) do setor de distribuição de gás canalizado de **79,4%** (definido a partir do valor  $D/A$  do item 4.1.1) e a alíquota de imposto de renda de 34%<sup>6</sup>, calcula-se o beta do equity de **0,98** para aplicação no cálculo do custo de capital da Concessionária.

### 4.2.3. Retorno do mercado e Prêmio de Risco de Mercado

Da mesma forma que acontece com as demais variáveis que participam no cálculo da taxa de custo do capital, o retorno médio do mercado deve ser uma variável baseada nas expectativas dos investidores (visão prospectiva), entretanto, por razões práticas, a estimação se realiza em base a valores históricos<sup>7</sup>. Assim, considera-se como representativo do mercado o índice S&P500<sup>8</sup> dos Estados Unidos, composto por quinhentos ativos (ações) selecionados devido ao seu tamanho de mercado, sua liquidez e sua representação em relação ao mercado.

Adicionalmente, para definir o retorno médio do mercado é necessário resolver dois aspectos:

1. Período sobre o qual se calcula o retorno: devido à alta volatilidade da série, recomenda-se considerar um período de tempo suficientemente longo para capturar todos os eventos que poderiam ocorrer no futuro e evitar o efeito das grandes crises. Sendo assim, para o cálculo foi considerado o período de Jan/1928 a Dez/2024;
2. Determinação do retorno em base à média aritmética ou geométrica: existia uma grande controvérsia sobre a utilização de médias aritméticas ou geométricas. A média geométrica é a verdadeira medida do retorno histórico médio. Por outro lado, a média aritmética não representa o retorno histórico, mas é o melhor estimador do retorno esperado. Para o cálculo do retorno médio de mercado se utilizou a média aritmética da série histórica.

**O retorno médio anual do mercado obtido foi de 11,68%** através da média aritmética mensal da variação do Índice Composto da Standard & Poor's 500, tomando como referência os dados da Stock Market Data Used in "Irrational Exuberance" Princeton University Press 2000, 2005, updated<sup>9</sup> utilizando o período compreendido entre Jan/1928 e Dez/2024.

O prêmio pelo risco de mercado é dado pela seguinte equação:

#### Equação 6: Modelo CAPM - Prêmio de risco de mercado

$$\text{Prêmio de risco de mercado} = r_m - r_f$$

Onde:

<sup>6</sup> Alíquota adotada de tributação: 25% Imposto de Renda e 9% Contribuição Social Sobre o Lucro Líquido, resultando em uma taxa de 34% de impostos.

<sup>7</sup> Eugene F. Fama e Keneth French, no trabalho "The Equity Risk Premium", propõem uma alternativa de determinação do prêmio de risco de mercado baseado nas expectativas dos investidores. A determinação se fundamenta em equações auto-regressivas em função das variáveis utilidade por ação (EPS) e dividendos por ação. (FAMA e FRENCH, 1992)

<sup>8</sup> S&P500 é o indicador que registra a empresa Standard and Poors sobre a evolução do preço das ações de 500 empresas grandes ("large capitalization").

<sup>9</sup> A saber, <http://www.econ.yale.edu/~shiller/data.htm>

$r_m$ : taxa de retorno de uma carteira de ações representativa do mercado de ativos de risco;

$r_f$ : taxa de retorno de ativos financeiros livres de risco (bônus do tesouro dos EUA);

**O prêmio pelo risco de mercado estimado é de 6,93%**, seguindo a metodologia descrita acima, considerando o retorno médio do mercado **(11,68%)** e a taxa livre de risco **(4,75%)** calculados nos pontos anteriores.

#### 4.2.4. Risco País

Nos países em que é necessário aplicar o “*Country Spread CAPM*”, deve-se incorporar o risco do país para o qual está sendo estimada a taxa de custo do capital. Neste caso, o risco país é calculado como a diferença entre a taxa de retorno de um bônus a longo prazo do Brasil e a de um bônus do país do qual são obtidas as variáveis do modelo CAPM, neste caso dos Estados Unidos.

A consultora JP Morgan calcula o *Emerging Markets Bond Index* (EMBI+) para diferentes países (dentro deles o Brasil) como a diferença entre o retorno médio de uma cesta de bônus do governo brasileiro e o retorno médio de uma cesta de bônus do governo dos Estados Unidos, ambos com similar duração e expressados em dólares americanos.

Para o cálculo considerou-se a média diária do Spread dos bônus do Brasil estimado com base no EMBI+ Brasil, compreendendo o período de janeiro de 2000 a dezembro de 2024<sup>10</sup>. O período mais curto para o cálculo do EMBI+ Brasil, se justifica pela mudança estrutural econômica significativa ocorrida em meados de 1999. Esta mudança foi provocada pela política econômica do “tripé econômico” caracterizada pela meta de inflação, superávit primário e câmbio flutuante, que reduziu as incertezas em relação ao ambiente macroeconômico no Brasil.

Sendo assim, diante da metodologia proposta e das argumentações expostas acima, **o prêmio estimado pelo risco país para a concessionária é de 3,88%**.

#### 4.2.5. Estimativa do custo de capital próprio

Conforme aos parâmetros estimados acima, **o custo de capital próprio nominal calculado para ser aplicado na 1ª Revisão Tarifária Ordinária da concessionária ES Gás é de 15,41%**, de acordo com a Equação 7: Modelo CAPM descrita a seguir:

**Equação 7: Modelo CAPM**

$$r_e = r_f + \beta_e \times (r_m - r_f) + \text{risco}_{\text{país}}$$

$$\text{Custo do Capital Próprio nominal } (r_e) = 4,75\% + 0,98 \times (6,93\%) + 3,88\% = 15,41\%^{11}$$

<sup>10</sup> A serie EMBI+ foi descontinuada em junho do 2024. A serie foi completada até dezembro do 2024 a partir das variações do índice EMBIG de Brasil nesse período.

<sup>11</sup> A diferença no cálculo é produzida pela redução da quantidade de decimais dos números apresentados no relatório.

#### 4.2.6. Prêmio de risco tamanho

O Prêmio de Risco de Tamanho é um conceito que se refere à eventual compensação adicional que os investidores exigem ao investir em empresas de menor capitalização em relação às empresas de maior capitalização.

O artigo 46 da resolução ARSP nº084-2025, estabelece que a aplicação do risco tamanho será precedida de avaliação de mercado que indique a necessidade de inclusão na taxa de custo de capital. Dessa forma, foi realizada uma avaliação de mercado cuja conclusão foi a **ausência de necessidade de inclusão desse prêmio no cômputo do custo de oportunidade do capital**.

##### 4.2.6.1. Prática regulatória no setor de distribuição de gás natural no Brasil

Para a avaliação do mercado, a concessionária ESGÁS foi comparada com outras 7 distribuidoras de gás natural que também estão sujeitas a um regime regulatório por incentivos (Price cap ou Revenue cap médio): Comgas, Necta, GNSPS, CEG, CEG Rio; GASMIG e COMPAGAS.

Para a análise foram consideradas as seguintes variáveis: i) Volume distribuído; ii) Quantidade de usuários consumidores; iii) Receita Líquida e iv) Ativos totais.

Posição	Concessionária	Volume (Milhões m3)
1	COMGAS	4.170,90
2	CEG	2.254,50
3	GASMIG	1.033,20
4	CEG Rio	996,30
5	ESGÁS	837,23
6	GNSPS	300,80
7	COMPAGAS	299,50
8	NECTA	271,50

Tabela 3: Ranking das concessionárias considerando volume distribuído no ano 2023. Fonte: Demonstrações financeiras e Relatórios Anuais das empresas.

Posição	Concessionária	Usuários (Mil)
1	COMGAS	2.536,50
2	CEG	998,90
3	GNSPS	97,30
4	GASMIG	95,90
5	CEG Rio	89,90
6	ESGÁS	80,70
7	COMPAGAS	54,80
8	NECTA	44,70

Tabela 4: Ranking das concessionárias considerando a quantidade de usuários no ano 2023. Fonte: Demonstrações financeiras e Relatórios Anuais das empresas.

Posição	Concessionária	Receita Líquida (Milhões R\$)
1	COMGAS	15.158,70
2	CEG	5.602,20
3	GASMIG	3.600,70
4	CEG Rio	3.170,10
5	ESGÁS	1.927,80
6	NECTA	1.007,20
7	GNSPS	988,30
8	COMPAGAS	961,50

Tabela 5: Ranking das concessionárias considerando a Receita Líquida no ano 2023. Fonte: Demonstrações financeiras e Relatórios Anuais das empresas.

Posição	Concessionária	Ativo (Milhões R\$)
1	COMGAS	13.738.834
2	CEG	4.533.192
3	GASMIG	3.054.074
4	ESGÁS	2.029.173
5	CEG Rio	1.577.182
6	GNSPS	1.087.125
7	COMPAGAS	1.017.348
8	NECTA	823.500

Tabela 6: Ranking das concessionárias considerando o ativo total no ano 2023. Fonte: Demonstrações financeiras e Relatórios Anuais das empresas.

Analisando as tabelas acima, observa-se que a concessionária ESGÁS ficou posicionada numa posição central no ranking das concessionárias.<sup>12</sup>

Ademais é possível verificar que as concessionárias COMPAGAS e NECTA estão por debaixo da ESGAS em todos os rankings elaborados. A concessionária GNSPS ficou abaixo do ESGAS em 3 dos 4 itens comparados (Volume, Receita líquida e Ativo total).

Atualmente, nenhuma dessas 3 concessionárias (COMPAGAS, NECTA e GNSPS), de menor porte que a ESGAS, têm na taxa de custo de capital regulatória um adicional pelo risco tamanho.

Como se verifica, na Nota Técnica 08/2024 – AGEPAR/DRE/CDG, a AGEPAR não incorporou o prêmio de risco tamanho na taxa de custo de capital aprovada na primeira revisão tarifária da concessionária COMPAGAS.

<sup>12</sup> Importante considerar neste ponto que, caso fossem incorporadas todas as concessionárias de distribuição de gás do Brasil, a ESGas estaria numa posição mais elevada dentro da tabela.

Tabela 1. Cálculo da Taxa de Remuneração Regulatória ( $r_{WACC}$ ).

<b>CLÁUSULA I - METODOLOGIA DE CÁLCULO DA TAXA DE REMUNERAÇÃO REGULATÓRIA</b>	
<b>t: taxa de tributos sobre o lucro (IR + CSLL)</b>	34,00%
<b>REMUNERAÇÃO DO CAPITAL PRÓPRIO - <math>rP = rf + \beta \cdot (rm - rf) + rB</math></b>	
<b>rf: taxa de retorno do ativo livre de risco estadunidense;</b>	3,74%
<b>rm: taxa de retorno do mercado estadunidense</b>	11,78%
<b>rm - rf : prêmio de risco de mercado</b>	8,04%
<b><math>\beta</math>: beta do setor regulado</b>	0,65
<b>rB: prêmio de risco Brasil</b>	2,53%
<b>rP Nominal = <math>rf + (\beta \cdot sreg) \cdot (rm - rf) + rB</math></b>	11,50%
<b>rP Real = <math>[1 + (rP \text{ Nominal})] / [1 + (\text{Média do índice US CPI (Consumer Price Index)})] - 1</math></b>	8,71%
<b>REMUNERAÇÃO DO CAPITAL DE TERCEIROS - <math>rd = rf + rC + rB</math></b>	
<b>rf: taxa de retorno do ativo livre de risco estadunidense</b>	2,42%
<b>IGUUU510 (Bloomberg)</b>	5,61%
<b>rC: prêmio de risco de crédito (IGUUU510 (Bloomberg) - rf)</b>	3,19%
<b>rB: prêmio de risco Brasil</b>	2,53%
<b>rd Nominal = <math>rf + rC + rB</math></b>	8,14%
<b>rd Real = <math>rf + rC + rB = [(1 + (16) / [1 + (9)]) - 1]</math></b>	5,43%
<b>ESTRUTURA CAPITAL REGULATÓRIA</b>	
<b>we: participação do capital próprio na estrutura de capital considerada</b>	100,00%
<b>wd: participação da dívida na estrutura de capital considerada</b>	0,00%
<b>INFLAÇÃO AMERICANA</b>	
<b>Média do índice US CPI (Consumer Price Index)</b>	2,57%

Fonte: Elaboração Agepar, 2024.

Figura 1: Taxa de custo de capital reconhecida para a concessionária COMPAGAS. Fonte: Nota Técnica 08/2024 – AGEPAR/DRE/CDG.

A ARSESP, para a última revisão tarifária das concessionárias de gás canalizado que está sendo realizada no ano de 2025, não incorporou o prêmio de risco tamanho para as concessionárias NECTA e GNSPS. Na Nota técnica final (metodologia para o cálculo do custo médio ponderado de capital para o setor de distribuição de gás canalizado) reconhece a mesma taxa de custo de capital para as 3 concessionárias do estado de São Paulo: Comgas; Necta e GNSPS pese a grande diferença no volume, quantidade de usuários, receita líquida e ativos, existente entre a Comgas e Necta e GNSPS.

- **Definição do valor pontual:** uso da média dos limites do intervalo regulatório (considerando os dados atuais, o WACC seria de 7,90% real depois de impostos, que é a média de 7,30% e 8,51%);

Figura 2: Taxa de custo de capital estabelecido pela ARSESP para as concessionárias de distribuição de gás natural de São Paulo. Fonte: Nota Técnica Final.

De forma semelhante, a Secretaria de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais (SEDE) não reconheceu o prêmio de risco de tamanho na taxa de custo de capital para a concessionária GASMIG:

Variável	Cálculo ago 2021	Descrição	Fonte	Período
Taxa livre de risco (Rf)	4,82%	Média dos Títulos do Tesouro dos Estados Unidos a 10 anos (UST-10)	FED	93 anos - jan/1928 a dez/2020
Beta desalavancado EUA	0,43	Empresas Americanas - <i>Natural Gas Utilities Industry</i>	Reuters e Yahoo Finance	5 anos - jan/2016 a dez/2020
Estrutura de capital (D/E)	0,0%	Por ser uma empresa de menor porte, considera-se 100% de capital próprio		
Taxa de impostos	34,00%	Alíquota Receita Federal (IR + CSLL)	Receita Federal	Atual
Beta <i>equity</i> Brasil ( $\beta$ alavancado)	0,43	Estrutura de Capital e Taxa de impostos do Brasil	Receita Federal	
Retorno Médio do Mercado (Rm)	11,44%	Média do Índice SP500 <i>Standard &amp; Poor's</i>	Standard & Poor's	93 anos - jan/1928 a dez/2020
Prêmio de risco de mercado (Rm - Rf)	6,62%	Média do Índice SP500 <i>Standard &amp; Poor's</i> , acima da taxa livre de risco	Standard & Poor's e Yahoo Finance	93 anos - jan/1928 a dez/2020
Risco País	3,74%	Média sem <i>outliers</i> do EMBI + Brasil	JP Morgan	21 anos - jan/2000 a dez/2020
<b>CAPM Nominal</b>	<b>11,42%</b>			
D/A (Alavancagem)	0,0%	Por ser uma empresa de menor porte, considera-se 100% de capital próprio		
Inflação EUA	2,38%	Média da Inflação americana projetada para final de 2022 de 3 fontes.	<i>World Economic Outlook; Economic Outlook OECD; e Analytical Perspectives, Budget of the United States Government.</i>	Atual
<b>WACC</b>	<b>11,42%</b>			
<b>WACC real</b>	<b>8,83%</b>			
<b>WACC real antes dos impostos</b>	<b>13,39%</b>			

Figura 3: Taxa de custo de capital estabelecido pela SEDE para a concessionária GASMIG. Fonte: Nota Técnica SEDE/SPMEL nº 67/2021.

Aprofundando na avaliação de mercado, foi possível verificar que, na atualidade, as taxas de custo de capital calculadas com a metodologia WACC ou CAPM para concessionárias de distribuição de gás natural no Brasil não consideram o prêmio de risco tamanho. A mesma situação foi verificada no levantamento realizado no setor de distribuição e transmissão de energia elétrica e no setor de água e esgotamento sanitário.

As agências reguladoras de concessionárias de distribuição de gás natural menores ou similares à ESGAS, como NECTA, GNSPS, COMPAGAS, CEG Rio e GASMIG não incorporaram um prêmio de risco de tamanho na taxa de custo de capital regulatória.

Adicionalmente, podemos citar os casos de São Paulo e Rio de Janeiro, onde as agências ARSESP e AGENERSA reconheceram a mesma taxa de custo de capital para as concessionárias estaduais de distribuição de gás natural sem incorporar um prêmio adicional, apesar da diferença de porte (volume, usuários, receita líquida e ativos) das concessionárias COMGAS (SP) e CEG (RJ) comparadas com as concessionárias Necta/GNSPS (SP) e CEG Rio (RJ).

Concessionária	Estado	Agência reguladora	Risco tamanho	Referência
GNSPS	SP	ARSESP	Não	Nota Técnica Final
NECTA	SP	ARSESP	Não	Nota Técnica Final
COMGAS	SP	ARSESP	Não	Nota Técnica Final
GASMIG	MG	SEDE	Não	Nota Técnica SEDE/SPMEL nº 67/2021
CEG Rio	RJ	AGENERSA	Não	
CEG	RJ	AGENERSA	Não	
COMPAGAS	PA	AGEPAR	Não	NOTA TÉCNICA 008/2024 – AGEPAR/DRE/CDG

#### 4.2.6.2. Opinião dos especialistas

Um dos principais críticos da inclusão de um prêmio de risco por tamanho no cálculo da taxa de custo de capital é o Professor Aswath Damodaran (New York University Stern School of Business), amplamente reconhecido como uma referência em avaliação de empresas. Segundo Damodaran, “não há prêmio de tamanho nos últimos 40 anos”, argumento que tem reiterado ao longo do tempo com base em diversas pesquisas acadêmicas que apontam para o enfraquecimento — ou mesmo desaparecimento — do chamado “efeito tamanho” desde que foi documentado pela primeira vez em 1981. Para o autor, a persistência da prática por parte de avaliadores de mercado se explica, em parte, pela escolha do recorte temporal das séries históricas e pela facilidade de se defender uma abordagem amplamente adotada no setor, ainda que careça de fundamentação empírica atual. Damodaran também observa que o próprio mercado não parece atribuir valor ao efeito tamanho: se houvesse realmente um prêmio consistente para empresas pequenas, bastaria agrupá-las em uma empresa maior para gerar retorno adicional — o que não é observado na prática.<sup>13</sup>

As principais críticas de Damodaran podem ser encontradas em uma publicação de 2015 intitulada “The Small Cap Premium: Where is the beef?”<sup>14</sup>, em seu blog “Musings on Markets”. Nesse texto, Damodaran apresenta os seguintes argumentos centrais contra o prêmio de risco por tamanho:

- **Inconsistência temporal do prêmio de tamanho:** Embora entre 1928 e 2014 as ações de small caps tenham superado as de large caps, esse prêmio foi volátil ao longo do tempo. A maior parte do excesso de retorno ocorreu antes de 1980, e o efeito praticamente desapareceu desde 1981.
- **Concentração em microempresas:** Estudos mostram que, ao excluir ações com valor de mercado inferior a US\$ 5 milhões, o prêmio de tamanho praticamente desaparece. Isso indica que o efeito é restrito às empresas muito pequenas, e não às small caps de forma geral.
- **Altos erros padrão:** As estimativas de prêmios com base em dados históricos apresentam erros padrão elevados, o que coloca em dúvida a confiabilidade estatística do prêmio de tamanho.
- **Efeito janeiro:** Grande parte do prêmio de tamanho se concentra no mês de janeiro. Ao remover esse mês da amostra, o prêmio desaparece. Isso sugere que não se trata de um risco sistemático verdadeiro, pois seria improvável que esse risco se manifestasse apenas em um único mês do ano.
- **Fragilidade fora dos EUA:** O prêmio de tamanho é muito menos evidente ou até inexistente em mercados fora dos Estados Unidos, ao contrário de outros fatores como o efeito valor, que se mostra mais robusto em escala global.

<sup>13</sup> Fonte: <https://www.bvresources.com/articles/bvwire/size-effect-is-fiction-damodaran-reiterates>

<sup>14</sup> Fonte: <https://aswathdamodaran.blogspot.com/2015/04/the-small-cap-premium-fact-fiction-and.html>

- **Prêmio como proxy para outros fatores:** Pesquisas indicam que o prêmio de tamanho pode refletir outros fatores, como iliquidez. Quando se controla por esses fatores, o prêmio se reduz ou desaparece.
- **Dependência da medida de capitalização de mercado:** O efeito tamanho aparece ao classificar empresas por valor de mercado, mas não é reproduzido quando se usam outras medidas de porte, como receita ou volume de vendas.

Além disso, uma publicação recente da Bloomberg reforça as crescentes críticas à existência do efeito tamanho, argumentando que ele não deveria ser utilizado no cálculo do custo de capital. Segundo o artigo, muitos profissionais experientes do mercado financeiro estão concluindo que o efeito das small caps simplesmente não existe. Os índices Russell indicam que o fator é, na melhor das hipóteses, fraco, e análises estatísticas sofisticadas confirmam essa conclusão. Entre os estudos citados está o artigo de Cliff Asness (AQR), intitulado “There is No Size Effect”, no qual se demonstra que, desde a identificação inicial do efeito tamanho nos anos 1980, uma série de evidências acumuladas reduziu o retorno histórico das small caps em relação às large caps (ajustado pelo beta de mercado), até o ponto de praticamente eliminá-lo. Outro estudo mencionado, “Settling the Size Matter”, quase chega a reabilitar uma versão mais restrita do efeito, mas conclui que sua exploração prática é praticamente inviável. Essas evidências reforçam o entendimento de que o prêmio de risco por tamanho carece de fundamento empírico atual e não deve ser adotado como premissa válida na avaliação de empresas.<sup>15</sup>

### 4.3. Custo de capital da dívida

Para determinar o custo de capital da dívida propõe-se aplicar a Equação 3: Modelo CAPM da dívida.

Para o custo de capital da dívida ou de terceiros adota-se uma abordagem similar à do capital próprio, ou seja, se adicionam à taxa livre de risco os prêmios de risco adicionais exigidos para se emprestar recursos a uma concessionária de distribuição no Brasil, que são: risco país e risco de crédito.

#### 4.3.1. Risco de crédito

Para o cálculo do prêmio de risco de crédito adotou-se a diferença entre a média dos spreads dos títulos de empresas do setor de infraestrutura no Brasil e o spread dos bônus soberanos brasileiros.

Os dados dos bônus soberanos brasileiros do Tesouro Nacional<sup>16</sup> e dos títulos corporativos do setor de infraestrutura (debêntures)<sup>17</sup> foram extraídos do site da ANBIMA.

Considerando a disponibilidade de dados e tendo como o objetivo tornar mais representativo o valor do risco avaliado, foram considerados os setores de gás canalizado<sup>18</sup>, energia elétrica e água e esgoto.

Dessa forma, realizando o cálculo da diferença entre a média das debêntures e a média do bônus do tesouro nacional, ajustados pela inflação dos Estados Unidos **obteve-se uma taxa de 0,51%**, a ser utilizada como prêmio de risco de crédito a ser aplicado no cálculo de custo de capital da concessionária.

<sup>15</sup> Fonte: <https://www.bvresources.com/articles/bwire/article-says-the-size-effect-didnt-vanish-it-never-existed>

<sup>16</sup> [https://www.anbima.com.br/pt\\_br/informar/ima-resultados-diarios.htm](https://www.anbima.com.br/pt_br/informar/ima-resultados-diarios.htm)

<sup>17</sup> Dados e documentos referentes a emissões registradas no SND — Módulo Nacional de Debêntures - <https://data.anbima.com.br/busca/debentures>.

<sup>18</sup> Em pesquisa realizada, foram identificadas apenas duas empresas de distribuição de gás canalizado (Comgás e GASMIG) com emissão de debêntures.

### 4.3.2. Estimativa do custo de capital da dívida

Conforme os parâmetros estimados anteriormente, a taxa de custo de capital da dívida nominal a ser aplicado para a concessionária é de **10,63%**, de acordo com a Equação 8 descrita a seguir:

Equação 8: Modelo CAPM da dívida

$$R_D = r_f + \text{risco}_{\text{crédito}} + \text{risco}_{\text{país}}$$

$$\text{Custo do Capital da Dívida nominal (Rd)} = 4,75\% + 0,51\% + 3,88\% = 9,14\%$$

### 4.4. Inflação americana esperada

O melhor indicador da variação do poder aquisitivo do dinheiro nos EUA é o Índice de Preços ao Consumidor (Consumer Price Index ou CPI). A projeção da inflação pode ser feita com base nas informações históricas ou utilizando as projeções agências/órgãos especializados.

Para o cálculo da inflação esperada americana, foi utilizado a média das projeções de inflação americanas realizadas pelos Fundo Monetário Internacional (FMI), Casa Branca e Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD), com o intuito de inserir maior isonomia e precisão no parâmetro estimado, bem como por estes organismos de grande credibilidade possuírem maior precisão na estimação da inflação projetada americana.

Sendo assim, para cálculo da taxa WACC em termos reais, a inflação americana esperada é de **2,40%**.

## 5. Cálculo do Custo Médio Ponderado do Capital

Com todas as variáveis determinadas, procedeu-se ao cálculo da taxa WACC segundo a Equação 1: Taxa WACC, obtendo-se uma taxa em termos nominais depois do imposto de renda.

Aplicando-se os parâmetros estimados acima conjuntamente com a estrutura de capital escolhida e a taxa de impostos no Brasil, obtém-se uma taxa WACC nominal depois do imposto de **11,26%**, segundo a Equação 9: Taxa WACC descrita a seguir:

Equação 9: Taxa WACC nominal

$$WACC = w_e * r_e + w_D * R_D * (1 - t_G),$$

$$\text{Wacc nominal depois de impostos} = [55,74\% \times 15,41\%] + [44,26\% \times 9,14\% \times (1 - 34\%)] = 11,26\%$$

Aplicando a Equação 10, a taxa nominal pode ser expressada em termos reais:

Equação 10: Taxa WACC em termos reais depois de impostos

$$WACC_{\text{Real},di} = \frac{WACC - \pi}{1 + \pi}$$

Onde:

$WACC_{\text{Real},di}$ : Custo Médio Ponderado do Capital, em termos reais depois do imposto;

$\pi$ : taxa média anual de inflação estimada para os Estados Unidos;

$WACC$ : Custo Médio Ponderado do Capital, em termos nominais depois do imposto de renda;

$$\text{Wacc real após os impostos} = [11,26\% - 2,40\%] / [1 + 2,40\%] = 8,65\%$$

Sendo assim, o custo médio de capital depois do imposto em termos reais é de 8,65%.

### **5.1. Resultados e fontes das informações do Custo Médio Ponderado do Capital - WACC**

A Tabela 7, apresenta sinteticamente o detalhamento das variáveis que participam no cálculo da Taxa WACC, assim como os valores e as fontes de informações de cada parâmetro do custo de capital próprio, capital de terceiros, estrutura de capital e finalmente a taxa WACC resultante, a ser utilizada na 1ª Revisão Tarifária de Gás Canalizado de Espírito Santo para a Concessionária ESGás.

**Tabela 7: Taxa WACC Resultante ARSP-ES 2025**

Custo de Capital Proprio		%	Descrição	Fonte	Período
Taxa livre de risco	4,75%		Média dos Títulos do Tesouro dos Estados Unidos a 10 anos (UST-10)	yahoo finance	Jan/1928 a Dez/2024
Beta avalancado atividade distribuição GN	0,98				
Beta desavalancado empresas de EUA	0,64		Beta do setor "Oil/Gas Distribution"	Damodaran	Média 2024-2015
Estrutura de capital (D/E)	79%		Estrutura de capital do setor distribuição de gás (empresas comparáveis) ponderado pelo ativo	Relatório Adm Dist Gás Brasil	5 anos - 2020 a 2024
Taxa de impostos	34%		Aliquota Receita Federal (IR + CSLL)	Receita Federal	Atual
Prêmio de risco de mercado	6,93%				
Retorno Médio do Mercado	11,68%		Média dos retornos do índice SP500	Princeton University	Jan/1928 a Dez/2024
Risco País	3,88%		Média EMBI + Brasil (ate jun 2024 completado com EMBIG)	Ipeadata	Jan/2000 a Dez/2024
CAPM	15,41%				
Custo da dívida		%			
Taxa livre de risco	4,75%		Média dos Títulos do Tesouro dos Estados Unidos a 10 anos (UST-10)	yahoo finance	Jan/1928 a Dez/2024
Risco de crédito	0,51%		Diferença entre Debêntures Corporativas emitidos por empresas do setor de infraestrutura de distribuição (Gás natural, energia elétrica e saneamento) e Bônus Soberanos Brasil (NTN)	ANBIMA	mar-25
Risco País	3,88%		Média EMBI + Brasil ate jun 2024 completado ate dezembro 2024 com EMBIG	Ipeadata	Jan/2000 a Dez/2024
Custo da dívida	9,14%				
WACC		%			
Estrutura de capital (D/A)	44,26%		Estrutura de capital do setor distribuição de gás (empresas comparáveis) ponderado pelo ativo	Relatório Adm Dist Gás Brasil	5 anos - 2020 a 2024
WACC (Nominal) DDI	11,26%				
WACC (Nominal) ADI	17,06%				
Inflação EUA	2,40%		Média da inflação projetada	FMI, White house e	Projeção atual
WACC (REAL) DDI	8,65%				
WACC (REAL) ADI	13,11%				

Fonte: Elaboração Própria

## 6. Referências

ANBIMA (Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais) **Dados e documentos referentes a emissões registradas no SND — Módulo Nacional de Debêntures**. Disponível em: <https://data.anbima.com.br/busca/debentures>. Acessado em abril 2025.

ARSESP (Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo). **Determinação do Custo Médio Ponderado de Capital para o Processo de Revisão Tarifária das Concessionárias de Distribuição de Gás Canalizado do Estado De São Paulo, Nota Técnica N° RTG/02/2014**. São Paulo, outubro 2014.

ARSESP (Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo). **Metodologia para o cálculo do custo médio ponderado de capital (WACC) para o setor de distribuição de gás canalizado, Nota Técnica Final**. São Paulo, março 2024.

DAMODARAN, ASWATH. **Current and Archived Data Sets**. Disponível em: [https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/data.html](https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/data.html). Acessado em março 2025

FAMA, EUGENE F. e FRENCH, KENETH. **The Equity Risk Premium**. 1992.

FMI (International Monetary Fund). **Data sets**. Disponível em: <http://www.imf.org/external/datamapper>. Acessado em março 2025

HAMADA, R.S. **Portfolio Analysis, Market Equilibrium and Finance Corporation**. Journal of Finance. Março 1969.

IPEA DATA. EMBI+ Risco Brasil da JPMORGAN. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/ExibeSerie.aspx?serid=40940&module=M>. Acessado em março 2025

MACKINLAY, A. C. **Multifactor Models do not Explain Deviations from the CAPM**. Journal of Financial Economics 38. 1995

OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico). **Economic Outlook OECD Mar/25 OECD**.

WHITE HOUSE. **Budget of the U.S. Government Fiscal year 2025** Disponível em: [https://bidenwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2024/03/budget\\_fy2025.pdf](https://bidenwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2024/03/budget_fy2025.pdf) Acessado em março 2025.

YAHOO FINANCE (2025) **Historical Prices Monthly - US T-BOND 10y Jan/1928 a Dez/2024** Disponível em: <http://finance.yahoo.com/>.

## 7. Anexo 1: Dados Utilizados

### 7.1. Estrutura de Capital

Tabela 8: Valores do ativo total e da dívida total utilizados no cálculo da estrutura de capital.

Empresa	Ano	Ativo Total [Milhares R\$]	Total Dívida Curto e Longo Prazo [Milhares R\$]
ESGÁS	2020	857.630	206.511
ESGÁS	2021	964.826	260.120
ESGÁS	2022	1.061.632	316.047
ESGÁS	2023	2.029.173	1.158.624
GNSPS	2020	813.553	177.271
GNSPS	2021	1.002.024	325.908
GNSPS	2022	1.097.887	370.814
GNSPS	2023	1.087.125	348.723
CEG Rio	2020	1.128.263	700.209
CEG Rio	2021	1.540.666	992.471
CEG Rio	2022	1.529.774	995.412
CEG Rio	2023	1.577.182	1.004.803
CEG Rio	2024	1.448.778	747.699
BAHIAGÁS	2020	895.272	302.201
BAHIAGÁS	2021	1.118.957	439.187
BAHIAGÁS	2022	1.363.806	577.633
BAHIAGÁS	2023	1.589.519	579.241
COMPAGÁS	2020	702.067	218.795
COMPAGÁS	2021	815.892	293.715
COMPAGÁS	2022	1.074.560	506.127
COMPAGÁS	2023	1.017.348	505.840
COPERGÁS	2020	578.465	274.510
COPERGÁS	2021	843.862	433.748
COPERGÁS	2022	898.133	421.044
COPERGÁS	2023	999.525	512.470
NECTA	2022	780.377	189.202
NECTA	2023	823.500	259.873

## 7.2. Risco de Crédito

**Tabela 9: Seleção de debêntures utilizadas no cálculo do prêmio de risco de crédito.**

Código	Emissor	Taxa indicativa	Referência NTN-B
AESLA5	RGE SUL DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S/A (*)	7,8505	15/8/2032
AESLA7	RGE SUL DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S/A (*)	7,7553	15/5/2033
AESLB7	RGE SUL DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S/A (*)	7,6874	15/8/2040
BRKP28	BRK AMBIENTAL PARTICIPACOES S/A (*)	9,4082	15/5/2033
CAEC12	COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA - CAGECE (*)	8,6404	15/5/2035
CAEC21	COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA - CAGECE (*)	8,5907	15/5/2027
CAJS11	CONCESSIONARIA AGUAS DE JUTURNAIBA S/A	8,297	15/5/2033
CAJS12	CONCESSIONARIA AGUAS DE JUTURNAIBA S/A (*)	8,2666	15/8/2030
CASN23	COMPANHIA CATARINENSE DE AGUAS E SANEAMENTO - CASAN (*)	10,6862	15/5/2029
CEAP12	COMPANHIA DE ELETRICIDADE DO AMAPA - CEA (*) (**)	8,0313	15/8/2030
CEAP14	COMPANHIA DE ELETRICIDADE DO AMAPA - CEA (*)	8,2097	15/8/2032
CEAP17	COMPANHIA DE ELETRICIDADE DO AMAPA - CEA (*)	8,1384	15/5/2035
CEEBB6	CIA DE ELETRICIDADE DO ESTADO DA BAHIA - COELBA (*)	7,8916	15/8/2030
CEEBB7	CIA DE ELETRICIDADE DO ESTADO DA BAHIA - COELBA (*)	8,0977	15/8/2032
CEEBC3	CIA DE ELETRICIDADE DO ESTADO DA BAHIA - COELBA (*)	7,9828	15/8/2030
CEEBC4	CIA DE ELETRICIDADE DO ESTADO DA BAHIA - COELBA (*)	7,9868	15/8/2030
CEED12	COMPANHIA ESTADUAL DE DISTRIBUICAO DE ENERGIA ELETRICA - CEEE D (*)	8,0261	15/5/2029
CEED13	COMPANHIA ESTADUAL DE DISTRIBUICAO DE ENERGIA ELETRICA - CEEE D (*)	8,0008	15/8/2030
CEED15	COMPANHIA ESTADUAL DE DISTRIBUICAO DE ENERGIA ELETRICA - CEEE D (*)	8,1382	15/5/2035
CEED17	COMPANHIA ESTADUAL DE DISTRIBUICAO DE ENERGIA ELETRICA - CEEE D (*)	8,1466	15/5/2035
CEED21	COMPANHIA ESTADUAL DE DISTRIBUICAO DE ENERGIA ELETRICA - CEEE D	8,0565	15/5/2029
CEPEB3	COMPANHIA ENERGÉTICA DE PERNAMBUCO - CELPE (*)	8,0948	15/8/2032
CEPEC1	COMPANHIA ENERGÉTICA DE PERNAMBUCO - CELPE (*)	7,9746	15/8/2030
CEPEC2	COMPANHIA ENERGÉTICA DE PERNAMBUCO - CELPE (*)	7,9743	15/8/2030
CGASA1	COMPANHIA DE GAS DE SÃO PAULO - COMGAS (*)	7,6887	15/5/2035
CGASA2	COMPANHIA DE GAS DE SÃO PAULO - COMGAS (*)	7,6726	15/5/2035
CGASB1	COMPANHIA DE GAS DE SÃO PAULO - COMGAS (*)	7,5425	15/8/2040
CGMG18	COMPANHIA DE GÁS DE MINAS GERAIS - GASMIG	8,0648	15/8/2028
CGOS13	EQUATORIAL GOIAS DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S.A. (*)	7,9914	15/8/2030
CGOS16	EQUATORIAL GOIAS DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S.A. (*)	8,0521	15/5/2035
CGOS24	EQUATORIAL GOIAS DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S.A. (*)	7,9451	15/8/2030
CGOS28	EQUATORIAL GOIAS DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S.A. (*)	8,1077	15/5/2035
CGOS34	EQUATORIAL GOIAS DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S.A. (*)	8,1214	15/5/2033
CLCD26	CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A (*)	8,0757	15/5/2029
CLCD27	CELESC DISTRIBUIÇÃO S/A (*)	8,0399	15/5/2033
CMGD27	CEMIG DISTRIBUIÇÃO S/A	8,5228	15/5/2025

CMGD28	CEMIG DISTRIBUIÇÃO S/A (*)	7,8509	15/8/2028
CMGDB0	CEMIG DISTRIBUIÇÃO S/A (*)	7,7461	15/5/2033
CMGDB1	CEMIG DISTRIBUIÇÃO S/A (*)	7,7135	15/5/2035
COCE18	COMPANHIA ENERGÉTICA DO CEARÁ - COELCE (*)	8,187	15/8/2030
CPFPA5	COMPANHIA PIRATININGA DE FORÇA E LUZ (*)	7,8605	15/8/2032
CPFPA7	COMPANHIA PIRATININGA DE FORÇA E LUZ (*)	7,7498	15/5/2033
CPFPB7	COMPANHIA PIRATININGA DE FORÇA E LUZ (*)	7,7468	15/5/2035
CPLD15	COPEL DISTRIBUICAO S/A	9,0419	15/8/2026
CPLD26	COPEL DISTRIBUICAO S/A (*)	7,8568	15/8/2030
CPLD29	COPEL DISTRIBUICAO S/A (*)	7,7086	15/5/2033
CPLD37	COPEL DISTRIBUICAO S/A (*)	7,8695	15/8/2030
CSMGA2	CIA DE SANEAMENTO DE M.GERAIS COPASA MG (*) (**)	9,601	15/5/2025
CSMGA6	CIA DE SANEAMENTO DE M.GERAIS COPASA MG (*)	7,9686	15/8/2028
CSMGB4	CIA DE SANEAMENTO DE M.GERAIS COPASA MG (*) (**)	8,8533	15/5/2025
CSMGB8	CIA DE SANEAMENTO DE M.GERAIS COPASA MG (*)	8,6279	15/8/2028
CSMGB9	CIA DE SANEAMENTO DE M.GERAIS COPASA MG (*)	8,8052	15/8/2030
CSRN19	COMPANHIA ENERGÉTICA DO R. G. N. - COSERN	9,0786	15/8/2026
CSRN29	COMPANHIA ENERGÉTICA DO R. G. N. - COSERN	8,0904	15/8/2028
CSRNA1	COMPANHIA ENERGÉTICA DO R. G. N. - COSERN (*) (**)	8,0698	15/8/2028
CSRNB2	COMPANHIA ENERGÉTICA DO R. G. N. - COSERN (*)	7,9326	15/5/2033
CSRNC0	COMPANHIA ENERGÉTICA DO R. G. N. - COSERN (*)	7,9104	15/5/2029
EBAS13	EMPRESA BAIANA DE AGUAS E SANEAMENTO SA (*)	8,7912	15/8/2030
EBENA8	EDP SÃO PAULO DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA S.A. (*)	7,8473	15/5/2035
EDVP17	ENERGISA SUL-SUDESTE - DISTRIBUICAO DE ENERGIA S.A	7,9288	15/8/2030
ENERA1	ENERGISA MATO GROSSO DO SUL - DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S.A.	7,9728	15/8/2030
ENERB4	ENERGISA MATO GROSSO DO SUL - DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S.A.	7,7885	15/5/2035
ENGI39	ENERGISA S/A	8,3386	15/5/2027
ENGIA1	ENERGISA S/A	8,8573	15/8/2026
ENGIA4	ENERGISA S/A	8,2477	15/5/2027
ENGIA5	ENERGISA S/A	7,9626	15/8/2030
ENGIA6	ENERGISA S/A	8,0429	15/8/2028
ENGIA9	ENERGISA S/A	7,9963	15/8/2030
ENGIB0	ENERGISA S/A	7,9469	15/8/2030
ENGIB2	ENERGISA S/A	7,7738	15/5/2035
ENGIB4	ENERGISA S/A	7,9745	15/5/2029
ENGIB6	ENERGISA S/A	8,0117	15/8/2030
ENGIB9	ENERGISA S/A	7,9871	15/8/2032
ENGIC0	ENERGISA S/A	7,768	15/5/2035
ENMI21	COMPANHIA ENERGÉTICA MIRANDA	8,6436	15/8/2026
ENMTA3	ENERGISA MATO GROSSO - DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S.A.	8,1707	15/5/2027
ENMTA4	ENERGISA MATO GROSSO - DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S.A.	7,9583	15/8/2030
ENMTA5	ENERGISA MATO GROSSO - DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S.A.	8,1065	15/8/2028
ENMTA7	ENERGISA MATO GROSSO - DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S.A.	7,951	15/8/2030
ENMTB3	ENERGISA MATO GROSSO - DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S.A.	7,9687	15/5/2029

ENMTB5	ENERGISA MATO GROSSO - DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S.A.	8,0346	15/8/2030
ENSEA1	ENERGISA SERGIPE - DIST.DE ENERGIA S/A	8,2694	15/5/2027
EQMAA0	EQUATORIAL MARANHÃO DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S.A (*)	8,0613	15/8/2030
EQMAA2	EQUATORIAL MARANHÃO DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S.A (*)	8,131	15/5/2035
ESULA6	ENERGISA MATO GROSSO DO SUL - DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S.A.	7,9515	15/8/2030
GASP19	COMPANHIA DE GAS DE SÃO PAULO - COMGAS	7,9316	15/8/2030
GASP29	COMPANHIA DE GAS DE SÃO PAULO - COMGAS	7,9075	15/5/2035
GRRB24	AGUAS GUARIROBA S/A (*) (**)	9,7199	15/8/2028
GSTS14	AGUAS DE TERESINA SANEAMENTO SPE S.A. (*)	8,4184	15/8/2030
GSTS24	AGUAS DE TERESINA SANEAMENTO SPE S.A. (*)	8,4144	15/5/2035
IGSN15	IGUA SANEAMENTO S.A	9,5805	15/8/2030
NEOE16	NEOENERGIA S/A	7,9829	15/8/2028
NEOE26	NEOENERGIA S/A	7,8977	15/5/2029
PALF38	COMPANHIA PAULISTA DE FORÇA E LUZ	8,7152	15/8/2026
PALFA3	COMPANHIA PAULISTA DE FORÇA E LUZ (*)	7,8042	15/8/2032
PALFB3	COMPANHIA PAULISTA DE FORÇA E LUZ (*)	7,7086	15/5/2035
PASN12	PARANAGUA SANEAMENTO S/A (*)	9,1079	15/5/2027
RIGEA3	RGE SUL DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S/A (*)	7,889	15/8/2028
RIS412	AGUAS DO RIO 4 SPE S.A (*)	8,7394	15/8/2030
RIS414	AGUAS DO RIO 4 SPE S.A (*)	8,6943	15/8/2032
RISP12	SPE SANEAMENTO RIO 1 S.A (*)	8,736	15/8/2030
RISP14	SPE SANEAMENTO RIO 1 S.A (*)	8,722	15/8/2032
RSAN16	COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO - CORSAN (*)	8,2174	15/5/2033
RSAN26	COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO - CORSAN (*)	8,5382	15/5/2035
RSAN34	COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO - CORSAN (*)	8,6052	15/5/2027
RSAN44	COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO - CORSAN (*)	8,3258	15/8/2028
SAELA1	ENERGISA PARAIBA - DISTR.DE ENERGIA S/A	8,0374	15/5/2029
SAELA3	ENERGISA PARAIBA - DISTR.DE ENERGIA S/A	8,0039	15/8/2030
SAELB3	ENERGISA PARAIBA - DISTR.DE ENERGIA S/A	7,8445	15/5/2035
SAPR10	COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANA - SANEPAR	8,3156	15/5/2027
SAPRA2	COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANA - SANEPAR (*)	8,1009	15/5/2029
SAPRA3	COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANA - SANEPAR (*)	8,2157	15/8/2030
SAPRB3	COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANA - SANEPAR (*)	8,0974	15/8/2032
SBSPB6	CIA. DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SP - SABESP (*) (**)	8,0934	15/5/2027
SBSPC4	CIA. DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SP - SABESP	8,5905	15/8/2026
SBSPC6	CIA. DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SP - SABESP (*) (**)	7,8144	15/5/2029
SBSPD4	CIA. DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SP - SABESP	7,8902	15/8/2028
SBSPE3	CIA. DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SP - SABESP (*)	7,5483	15/5/2035
SBSPE9	CIA. DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SP - SABESP (*)	7,8141	15/8/2030
SBSPF3	CIA. DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SP - SABESP (*)	7,5076	15/8/2040
SBSPF9	CIA. DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SP - SABESP (*)	8,0594	15/5/2035

**Tabela 10: Seleção de bônus soberanos empregados no cálculo do prêmio de risco de crédito**

<b>Títulos</b>	<b>Data de Vencimento</b>	<b>Código SELIC</b>	<b>Código ISIN</b>	<b>Taxa Indicativa (% a.a.)</b>
NTN-B	15/5/2025	760199	BRSTNCNTB633	7,2303
NTN-B	15/8/2026	760199	BRSTNCNTB4U6	8,7008
NTN-B	15/5/2027	760199	BRSTNCNTB682	7,87
NTN-B	15/8/2028	760199	BRSTNCNTB4X0	7,677
NTN-B	15/5/2029	760199	BRSTNCNTB716	7,6511
NTN-B	15/8/2030	760199	BRSTNCNTB3B8	7,6522
NTN-B	15/8/2032	760199	BRSTNCNTB674	7,6545
NTN-B	15/5/2033	760199	BRSTNCNTB6B1	7,6092
NTN-B	15/5/2035	760199	BRSTNCNTB007	7,5526
NTN-B	15/8/2040	760199	BRSTNCNTB3C6	7,4664
NTN-B	15/5/2045	760199	BRSTNCNTB0A6	7,4659
NTN-B	15/8/2050	760199	BRSTNCNTB3D4	7,3745
NTN-B	15/5/2055	760199	BRSTNCNTB4Q4	7,3532
NTN-B	15/8/2060	760199	BRSTNCNTB690	7,37



#### INFORMAÇÕES DO DOCUMENTO

Documento capturado em 10/04/2025 09:37:51 (HORÁRIO DE BRASÍLIA - UTC-3)  
por ALEXANDRE CARETA VENTORIM (DIRETOR-GERAL - ARSP - ARSP - GOVES)  
Valor Legal: CÓPIA SIMPLES | Natureza: DOCUMENTO DIGITALIZADO  
Conferência: CONFERIDO COM DOCUMENTO CÓPIA SIMPLES EM SUPORTE PAPEL.

A disponibilidade do documento pode ser conferida pelo link: <https://e-docs.es.gov.br/d/2025-ZM9V4F>