

## MANUAL DE REVISÃO TARIFÁRIA PERIÓDICA - MRT

### MÓDULO III

#### CUSTO DE CAPITAL

Versão 1.0

#### LISTA DE SIGLAS

- BNDES:** Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social  
**CAPM:** Modelo de Precificação de Ativos  
**CRSP:** Centro de Pesquisa em Precificação de Títulos da Universidade de Chicago  
**IGP-M:** Índice Geral de Preços do Mercado  
**IPEADATA:** Base de Dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada  
**RTP:** Revisão Tarifária Periódica  
**S&P500:** Standard & Poor's 500  
**WACC:** *Weighted Average Cost of Capital* (Custo Médio Ponderado de Capital)  
**TJLP:** Taxa de Juros de Longo Prazo  
**EMBI+Brasil:** *Emerging Markets Bond Index* (Índice de Títulos da Dívida de Mercados Emergentes)  
**CPI:** *Consumers Price Index*

## 1. INTRODUÇÃO

1. O objetivo deste módulo é dispor sobre a metodologia de mensuração do Custo de Capital nos processos de Revisão Tarifária Periódica – RTP da Concessionária dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário do Distrito Federal.
2. O Custo de Capital é a remuneração regulatória, definido como o custo de oportunidade que o negócio tem para atrair novos capitais e reter o capital já existente, a ser aplicada sobre os investimentos prudentes realizados pela Concessionária. A taxa de remuneração regulatória a ser aplicada deve ser condizente com os riscos do setor.

## 2. METODOLOGIA

3. Nesta metodologia será considerado, para o cálculo do custo de capital, o método *Weighted Average Cost of Capital* (WACC), que considera a média ponderada dos custos do capital próprio e do capital de terceiros, com pesos definidos a partir das respectivas participações no valor total dos ativos.
4. Deve-se combinar os custos de capital próprio ( $K_e$ ) e de terceiros ( $K_d$ ) de forma a estimar o Custo Médio Ponderado de Capital (denominado WACC, em inglês), conforme apresentado na fórmula a seguir:

$$WACC = (K_e \times W_e) + (K_d \times [1 - t] \times W_d)$$

Sendo:

WACC: Custo Médio Ponderado de Capital.

$K_e$ : custo de capital próprio.

$W_e$ : porcentagem da estrutura de capital próprio, a valor de mercado.

$K_d$ : custo do capital de terceiros.

t: imposto de renda.

$W_d$ : porcentagem da estrutura do capital de terceiros, a valor de mercado.

### 2.1. CUSTO DO CAPITAL PRÓPRIO REGULATÓRIO

5. O Custo do Capital Próprio é definido como o retorno requerido pelos investidores para manter ou aplicar o capital da empresa. O método utilizado é derivado do modelo de precificação de ativos financeiros, o *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), o qual considera dois componentes: taxa livre de risco da economia e prêmio de mercado (retorno esperado da carteira de mercado, adicional à taxa livre de risco), multiplicado pelo beta do setor, conforme definido pela fórmula a seguir:

$$K_{e_r} = rf + \beta(E(r_m)_r - rf) + \alpha_{BR}$$

Sendo:

- $K_{e_r}$ : custo do capital próprio regulatório;
- $E(r_m)_r$ : retorno esperado do mercado real
- $\beta$ : coeficiente de risco sistemático (conjuntural ou não-diversificável)
- rf: taxa livre de risco
- $\alpha_{BR}$ : Risco-País
- $i$ : inflação acumulada média do período

6. Para obter o retorno real do mercado, desconta-se o efeito da inflação por meio da seguinte fórmula:

$$E(R_m)_r = \left( \frac{1 + E(R_m)_n}{1 + i} \right) - 1$$

Sendo:

- $E(r_m)_r$ : Retorno esperado do mercado
- $E(r_m)_n$ : Retorno esperado do mercado nominal
- $i$ : inflação acumulada média do período

7. A taxa de retorno de mercado nominal deve ser obtida por meio da seguinte fórmula:

$$E(Rm)_n = \left( \frac{Pm_t}{Pm_{t-20}} \right)^{\frac{1}{20}}$$

Sendo:

- $Pm_t$ : Preço (cotação) do índice de mercado (S&P500) no último dia útil do ano imediatamente anterior à RTP em processamento;
- $Pm_{t-20}$ : Preço (cotação) do índice de mercado (S&P500) na data referente à 240 meses (ou 20 anos) anteriores ao último dia útil do ano imediatamente anterior à RTP em processamento;
- t: ano imediatamente anterior à RTP em processamento;
- t-20: 240 meses (ou 20 anos) antes do último dia útil do ano imediatamente anterior à RTP em processamento

8. A taxa de inflação do período será a obtida por meio da média aritmética simples do índice CPI (Consumers Price Index) para o período de 240 meses anteriores ao último dia útil do ano anterior à RTP em processamento, a qual será obtida por meio da seguinte fórmula:

$$i = \left( \frac{CPI_t}{CPI_{t-20}} \right)^{\frac{1}{20}}$$

Sendo:

- $CPI_t$ : Inflação dos EUA no último dia útil do ano imediatamente anterior à RTP em processamento
- $CPI_{t-20}$ : inflação dos EUA na data referente à 240 meses (ou 20 anos) anteriores ao último dia útil do ano imediatamente anterior à da RTP em processamento

- $t$ : data-base da RTP em processamento
- $t - 20$ : 240 meses (ou 20 anos) antes do último dia útil do ano imediatamente anterior à RTP em processamento

### 2.1.1. Prêmio de mercado

9. O prêmio do mercado esperado para um investimento é definido como o retorno real histórico médio do mercado acima da taxa livre de risco, expresso pela seguinte fórmula:

$$E(P_m) = (E(r_m)_r - r_f)$$

Sendo:

- $E(R_m)_r$ : retorno real do mercado no período
- $r_f$ : taxa livre de risco (real).

#### a) Taxa livre de risco

10. A taxa livre de risco ( $r_f$ ) é resultante da média aritmética simples dos rendimentos correntes mensais de mercado (*current market yields*) dos títulos do governo americano (10-Year Treasury Inflation-Indexed Security, Constant Maturity), de maturidade de 10 anos, indexados à inflação, conforme divulgado pelo Federal Reserve (Banco Central dos Estados Unidos da América), disponível em: <https://fred.stlouisfed.org/series/DFI10>.

11. Para o cálculo da média, devem ser utilizados os rendimentos dos últimos 240 meses, a contar do último dia útil do ano anterior à RTP em processamento, bem como podem ser excluídos os *outliers* (5% maiores e menores valores da série).

#### b) Retorno do mercado

12. O retorno do mercado será obtido pela média dos retornos logarítmicos diários do índice de mercado, que será o S&P 500, índice composto por quinhentos ativos (ações) cotados nas bolsas NYSE ou NASDAQ.

13. O retorno esperado do mercado  $E(r_m)$  pode ser calculado por meio da aplicação da seguinte fórmula:

$$E(r_m) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \text{Log}(R_m)$$

Sendo:

- $\text{Log}(R_m)$ : retornos diários logarítmicos do índice S&P 500
- $n$ : dias de negociação do índice de mercado

14. Devem ser utilizados os retornos diários dos últimos 240 meses, anteriores à data-base da RTP em processamento. Devem ser excluídos os outliers (5% maiores e menores valores da série).

### 2.1.2. Coeficiente Beta ( $\beta$ )

15. O coeficiente beta é uma medida de risco sistemático, o qual considera a relação entre a variação do valor de um ativo em relação à variação do mercado, que deve ser obtido por meio da seguinte fórmula:

$$\beta = \frac{Cov(Log(Rm,Ri))}{Var(LogRm)}$$

Sendo:

$\beta$ : coeficiente de risco sistemático (conjuntural ou não diversificável)

$Cov(Log(Rm,Ri))$ : Covariância entre os retornos logarítmicos da empresa comparável e os retornos logarítmicos do mercado

$Var_{Rm}$ : Variância dos retornos logarítmicos do mercado

#### a) Cálculo dos retornos logarítmicos

16. Para obter os retornos diários logarítmicos do mercado, deve-se aplicar a seguinte fórmula:

$$Log(Rm) = \frac{P_t}{P_{t-1}}$$

Sendo:

- $P_t$ : Preço do índice S&P500, em t
  - $P_{t-1}$ : Preço do índice S&P500, em t-1
- t: dia atual
- $t - 1$ : dia anterior

17. Para obter os retornos logarítmicos das ações das empresas, deve ser utilizada a seguinte fórmula:

$$Log(Ri) = \frac{P_t}{P_{t-1}}$$

Sendo:

- $P_t$ : Preço da ação em t
- $P_{t-1}$ : preço da ação em t-1

**b) Série temporal para o cálculo do Coeficiente Beta ( $\beta$ )**

18. Será utilizada a média dos retornos logarítmicos diários do índice de mercado e das empresas do setor de saneamento do mercado americano, dos últimos 240 meses, a contar do último dia útil do ano anterior à RTP em processamento. Devem ser excluídos os outliers (5% maiores e menores valores da série).

**c) Seleção das empresas comparáveis com a empresa regulada para o cálculo do Coeficiente Beta ( $\beta$ )**

19. Para o cálculo do Coeficiente Beta ( $\beta$ ) serão consideradas comparáveis todas as empresas do setor *Utilities (Water)* listadas em bolsas norte-americanas e que prestem os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário nos Estados Unidos da América.

**d) Cálculo do beta alavancado médio das empresas identificadas com a empresa regulada**

20. Deverão ser seguidas as seguintes etapas para obter o  $\beta$  médio:

- a) Calcular o retorno logarítmico diário das ações das empresas comparáveis à empresa regulada;
- b) Calcular o logarítmico dos retornos diários do índice de mercado adotado (S&P500);
- c) Calcular o  $\beta$  de cada empresa comparável;
- d) Calcular o  $\beta$  médio, por meio da média aritmética simples, dos betas das empresas.

**2.1.3. Prêmio de Risco País**

21. O prêmio de risco país adotado será obtido pela média aritmética do valor diário do índice EMBI+Brasil (disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br>). Deverá ser adotada a série histórica dos últimos 180 meses, a contar do último dia útil do ano anterior à RTP em apuração. Deverão ser excluídos os outliers (5% maiores e menores valores da série).

**2.2. CUSTO DE CAPITAL DE TERCEIROS**

22. O Custo de Capital de Terceiros (Kd) será determinado pela média da Taxa de Juros de Longo Prazo, enquanto ainda for calculada e divulgada pelo Conselho Monetário Nacional (CMN), e até que a TLP apresente histórico suficiente para ser incluída no cálculo.

23. Para tanto, deverá ser considerada a média histórica da TJLP (Parcela de Juro Real fixa), ou outra que venha a substituí-la, dos últimos 240 meses, a contar do último dia útil do ano anterior à RTP em processamento.

### 2.3. VARIÁVEIS DO MODELO E SÉRIES TEMPORAIS

24. O Quadro 1 apresenta o detalhamento das variáveis do modelo para definição do custo de capital da Concessionária.

**Quadro 1.** Detalhamento das variáveis para definição do custo de capital

Sigla	Variável	Série Histórica	Fonte
rf	Taxa Livre de Risco	Média aritmética simples dos últimos 240 meses, a contar do último dia útil do ano anterior à RTP em apuração	Federal Reserve, disponível em: <a href="https://fred.stlouisfed.org/series/DGS10">https://fred.stlouisfed.org/series/DGS10</a>
$\alpha_{BR}$	Risco-País (EMBI+Brasil)	Média aritmética simples dos últimos 180 meses, a contar do último dia útil do ano anterior à RTP em apuração	Ipeadata, disponível em: <a href="http://www.ipeadata.gov.br">http://www.ipeadata.gov.br</a>
$Log(Rm)$	Retornos logarítmicos do índice de mercado	Média aritmética simples dos últimos 240 meses, a contar do último dia útil do ano anterior à RTP em apuração	yahoo.finance
$Log(Ri)$	Retornos logarítmicos das ações das empresas selecionadas	Média aritmética simples dos últimos 240 meses, a contar do último dia útil do ano anterior à RTP em apuração	yahoo.finance
CPI - Consumers Price Index	Inflação dos EUA	Média aritmética simples dos valores para o período de 240 meses anteriores ao último dia útil do ano anterior à RTP em processamento	Federal Reserve ( <a href="http://www.fred.stlouisfed.org">www.fred.stlouisfed.org</a> )
TJLP	Taxa de Juros de Longo Prazo	Média aritmética simples dos últimos 240 meses, a contar do último dia útil do ano anterior à RTP em processamento.	BNDES ( <a href="http://www.bndes.gov.br">www.bndes.gov.br</a> )