AGÊNCIA REGULADORA
ÁGUA E ESGOTO
ARSAE-MG

NOTA TÉCNICA

CRFEF 47/2017

Metodologia de Cálculo da Taxa de Remuneração Regulatória e dos Tributos sobre o Lucro - Revisão Tarifária Periódica da Copasa MG

(Versão final após Audiência Pública)

Coordenadoria Técnica de Regulação e Fiscalização Econômico-Financeira

Arsae-MG

Abril de 2017

(Atualizada em jun/2017, após AP 15/2017, e em set/2017, após Resolução Arsae-MG 100/2017)

AGÊNCIA REGULADORA
ÁGUA E ESGOTO
ARSAE-MG

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 2

2. CUSTO MÉDIO PONDERADO DE CAPITAL – WACC 3

2.1 Custo do Capital Próprio 3

2.1.1 Modelo de Precificação de Ativos de Capital: *CAPM* 4

2.1.2 Pressupostos do modelo 5

2.2 Custo do Capital de Terceiros 5

2.3 Estrutura de capital 6

3. TRATAMENTO METODOLÓGICO 7

3.1 Período e mercado de referência 7

3.2 Tributos sobre o lucro 8

3.2.1 Ajuste JCP 10

3.3 Inflação 11

3.4 Variáveis dos modelos 12

3.5 Prêmios de risco adicionais 14

4. APLICAÇÃO 16

5. CONCLUSÃO 17

Anexo I - Procedimentos de conversão inflacionária e fiscal 18

Anexo II – Modelo CAPM da dívida 19

Anexo III - Cálculo do Beta 20

REFERÊNCIAS 22

1. INTRODUÇÃO

Esta nota técnica detalha a metodologia de cálculo da Taxa de Remuneração Regulatória dos investimentos da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (Copasa), para aplicação no processo de Revisão Tarifária Periódica de 2017, realizado pela Arsae-MG. Trata também do cálculo do montante necessário para pagamento de tributos sobre o lucro.

No âmbito de um processo de revisão tarifária, é necessário determinar qual a remuneração apropriada aos investidores e credores da companhia (custo de capital próprio e de terceiros), em consonância com os objetivos de universalização e aumento da qualidade do serviço e da modicidade tarifária.

Para qualquer empresa, o custo de capital é uma importante medida de avaliação da atratividade econômica e da viabilidade operacional. Para atrair e reter o capital necessário para o seu funcionamento e expansão, as empresas precisam pagar um prêmio de risco, que é o retorno exigido pelos agentes para aportar recursos em um negócio, considerando suas peculiaridades, especialmente em termos dos riscos envolvidos[1]. Assim, a remuneração paga varia de acordo com a fonte de financiamento, pois o risco inerente a um investimento em ações difere do risco de títulos de dívida da empresa, por exemplo.

O objetivo da definição de taxas de retorno "justas" por uma entidade reguladora é assegurar que a empresa regulada seja capaz de recuperar os custos de captação e de oportunidade do capital empregado na geração dos produtos e serviços, remetendo aos investimentos retornos em compatibilidade com um mercado competitivo. Definir uma taxa de retorno abaixo deste equilíbrio pode afastar os investidores, e defini-la acima permitiria à empresa apropriar-se de um lucro excedente, em detrimento da modicidade tarifária para os usuários. Fixações incorretas de preços enviam sinais distorcidos ao mercado e resultam em ineficiência alocativa dos recursos (IRG, 2007).

Com base nas recomendações da literatura teórica e empírica, bem como nas experiências do setor de regulação nacional e internacional, propôs-se determinar o Custo de Capital Próprio da Copasa por meio do modelo CAPM (*Capital Asset Pricing Model*), acrescido de um prêmio de risco país, e o Custo do Capital de Terceiros com base em uma média de taxas de juros nacionais representativas, prevendo contemplar também, na próxima Revisão, os custos incorridos ao longo do ciclo tarifário, de modo a observar as condições especiais da empresa no que tange ao acesso a recursos de instituições de fomento e ao perfil de investimentos sólidos e de longo prazo.

A partir dos custos de capital próprio e de terceiros, e da estrutura de capital da companhia, será calculado o Custo Médio Ponderado de Capital (WACC), que será aplicado em termos reais sobre a base de remuneração atualizada pela inflação. **O WACC utilizado será o "pós-impostos", em sua forma "*vanilla*",** que não considera os efeitos fiscais. O valor necessário para pagamento dos tributos sobre o lucro será calculado à parte e somado à remuneração e à depreciação para compor o total de Custos de Capital. Após validação da metodologia e dos cálculos em Audiência Pública, a taxa resultante será válida para todo o primeiro ciclo tarifário.

[1] A teoria de finanças pressupõe que os investidores, sendo racionais e avessos ao risco, busquem taxas de retorno maiores para opções de investimento mais arriscadas (ROSS et al, 2002).

2. CUSTO MÉDIO PONDERADO DE CAPITAL – WACC

Conforme introduzido, o custo de capital é diferente para cada fonte de financiamento, principalmente devido aos diferentes riscos incorridos por investidores e credores. Assim, é necessário obter o custo do capital de terceiros (endividamento) e o custo do capital próprio (remuneração a investidores/acionistas), separadamente, e condensá-los em uma única taxa, por meio de uma média ponderada. O Custo Médio Ponderado de Capital, tradicionalmente aludido pela sua sigla em inglês: WACC (*Weighted Average Cost of Capital*), pondera os custos do financiamento pelas suas respectivas fontes, considerando determinada estrutura de capital[2]. Sua representação algébrica é exposta a seguir:

$$WACC = W_e R_e + W_d R_d \quad , \tag{1}$$

onde: W_e = Participação relativa do capital próprio (*equity*) no financiamento total;
R_e = Custo do capital próprio;
W_d = Participação relativa do capital de terceiros (*debt*) no financiamento total;
R_d = Custo do capital de terceiros.

Ressalta-se que a equação acima representa o WACC denominado como "*vanilla*", o qual não contempla os efeitos fiscais. Estes efeitos serão tratados no tópico 3.2.

Para proceder o cálculo, é necessário obter, além da estrutura de capital da empresa, as taxas de remuneração regulatórias específicas para cada fonte de financiamento (capital próprio e de terceiros), cujas formas de estimação serão apresentadas nos tópicos seguintes.

2.1 Custo do Capital Próprio

O Custo do Capital Próprio é a remuneração do investimento realizado pelo prestador com recursos próprios, advindos da sua geração de caixa ou de aporte de recursos por acionistas, por exemplo. É essencialmente um custo de oportunidade, visto que o investidor se depara com a escolha entre diferentes remunerações e riscos, que envolvem o risco de liquidez, de crédito, de mercado, dentre outras incertezas associadas ao investimento. Para viabilizar o investimento, esta remuneração precisa ser maior que outras oportunidades de investimento disponíveis no mercado, que apresentem igual ou menor risco.

Dentre os modelos existentes para o cálculo do custo de capital próprio, o mais utilizado é o *Capital Asset Pricing Model*[3] (CAPM), que estabelece a relação de equilíbrio entre o retorno esperado e o fator risco. O modelo é voltado para o custo de capital próprio, mas pode também ser adaptado para o cálculo do custo de capital de terceiros, na forma denominada "CAPM da dívida".

Outro modelo tradicional de equilíbrio de preços de ativos financeiros é o *Arbitrage Pricing Theory* (APT), uma generalização do CAPM, desenvolvida por Ross (1976). A teoria coloca que o retorno esperado dos ativos pode ser modelado como uma função linear de vários fatores (variáveis macroeconômicas, como a inflação e o PIB, ou índices de mercado, como o Ibovespa), onde a sensibilidade do retorno às variações de cada fator é representada por um coeficiente Beta específico. O APT estende a análise do CAPM e permite a

[2] Estrutura de capital é a forma pela qual uma empresa se financia, ou seja, como as fontes de recursos estão distribuídas entre capital próprio e de terceiros.

[3] Modelo de Precificação de Ativos de Capital, desenvolvido por Sharpe (1963, 1964) e Treynor (1961), com contribuições posteriores de Mossin (1966), Lintner (1965, 1969) e Black (1972). O modelo tem como precedente a teoria da escolha de portfólios de Markowitz (1959).

introdução de outras variáveis explicativas, o que é útil no caso de mercados atípicos. No entanto, este mesmo fato gera o problema de se eleger tais variáveis, que não surgem de nenhum modelo teórico (CAMACHO, 2004). Vários autores testaram seu poder preditivo, sendo exemplo os estudos de Wright, Mason e Miles (2003), e concluem que este não apresenta resultados melhores que o CAPM. Este último pode ainda utilizar-se das vantagens do APT, por meio de adaptações em sua versão tradicional.

Uma terceira opção seriam os modelos de crescimento de dividendos (*Dividend Growth Model* - DGM), baseados na análise dos fluxos de caixa futuros da empresa. Em suas diferentes versões, o modelo exige arbitrariedade ao estabelecer os fluxos esperados de dividendos e suas taxas de crescimento, o que impõe dificuldades e alta probabilidade de erro (CHISARI, PARDINA E ROSSI, 1999). Além disso, a estimação dos fluxos futuros depende do custo de capital próprio, o que gera uma circularidade. O modelo tem sido pouco utilizado, principalmente devido à falta de uma teoria sólida que o embase.

Obedecendo ao princípio da parcimônia[4] na escolha do modelo, é importante observar a simplicidade do cálculo e o cuidado na escolha das variáveis, as quais devem refletir a realidade do cenário, da instituição e do mercado específico em questão. Além disso, **a metodologia deve ser clara e transparente para permitir fácil compreensão e aferição dos valores calculados**. Estes preceitos são ainda mais importantes quando se trata de um mercado regulado e de tamanha relevância social.

2.1.1 Modelo de Precificação de Ativos de Capital: *CAPM*

Com base nos argumentos levantados, a Arsae entende que o modelo mais indicado para estimar o custo de capital próprio é o CAPM, que permanece dominante no cenário nacional e internacional, para empresas reguladas ou não. O modelo é constituído sobre a premissa de que a variância dos retornos é a medida de risco mais apropriada (DAMODARAN, 2014). Cabe lembrar que a definição de risco em finanças não é relacionada apenas à possibilidade de perda, mas à probabilidade de que os retornos observados sejam diferentes dos retornos esperados.

Basicamente, o modelo é constituído a partir de uma taxa livre de risco acrescida de um prêmio pelo risco do setor em análise. Não obstante, é usual a inclusão de prêmios de risco adicionais para adequação a mercados específicos. Tal prática já é também largamente difundida na literatura teórica, e corrobora a opção pelo CAPM como modelo mais adequado, visto que a possibilidade de adicionar outros prêmios de risco à equação permite incorporar vantagens do modelo APT, devido à consideração de mais informações relevantes.

Assim, propõem-se o cálculo do **Custo de Capital Próprio regulatório** da Copasa por meio do modelo CAPM tradicional, acrescido pelo risco país, conforme demonstrado pela equação abaixo.

$$R_e = R_f + \beta\,[E(R_m) - R_f] + r_{br}\ , \qquad (2)$$

onde: R_e = Custo do capital próprio;
R_f = Taxa de retorno de um ativo considerado livre de risco;
β = Coeficiente Beta, medida de risco do ativo em relação ao risco sistemático da carteira de mercado;
$E(R_m)$ = Expectativa da rentabilidade oferecida pelo mercado em sua totalidade e representada pela carteira de mercado;

[4] O princípio da parcimônia pressupõe a simplicidade na metodologia científica, eliminando elementos supérfluos e estruturando conclusões pertinentes, com o uso de premissas ou hipóteses estritamente necessárias para a explicação de um fenômeno ou teoria. Assim, possibilita-se inclusive melhor avaliação/verificação dos procedimentos e evita-se a larga probabilidade de erro associada a explicações mais complexas (COVER & THOMAS, 1991).

r_{br} = Prêmio de risco país.

A expressão "$E(R_m) - R_f$", corresponde ao prêmio de risco de mercado, enquanto "$\beta\,[E(R_m) - R_f]$", seria o prêmio de risco da empresa, o qual exprime o retorno exigido acima da rentabilidade de títulos sem risco (ASSAF N., 2012).

A descrição de cada componente do modelo, as variáveis que serão utilizadas e as respectivas metodologias de cálculo são apresentadas no tópico 3.4.

2.1.2 Pressupostos do modelo

O modelo *CAPM* foi desenvolvido com base nos pressupostos abaixo (SHARPE, 1964):

- Os investidores possuem expectativas racionais e estão preocupados com o nível futuro de riqueza;
- O mercado de capitais é eficiente e não existem oportunidades de arbitragem;
- Os retornos são normalmente distribuídos;
- Há separação entre os setores produtivos e financeiros, a quantidade de ativos é fixa no período e as quantidades planejadas de produção não mudam;
- Taxas livres de risco estão disponíveis para qualquer tipo de pessoa e as taxas para tomar e conceder empréstimos são iguais;
- Não existe inflação e mudanças na taxa de juros;
- Informação perfeita, todos investidores possuem as mesmas expectativas de retorno.

Observa-se que os pressupostos não são passíveis de verificação na realidade do mercado, em especial se tomarmos por base o mercado brasileiro. No entanto, Assaf N. (2012) afirma que essas suposições não são suficientemente rigorosas a ponto de invalidar o modelo[5], já que servem para descrever a teoria e suas aplicações práticas. Vale dizer que o que o modelo requer fundamentalmente é que os retornos incorporem e se ajustem às informações importantes disponíveis no mercado, não sofrendo influências tendenciosas, o que é plausível de se esperar em um mercado maduro.

2.2 Custo do Capital de Terceiros

O capital de terceiros engloba todos os recursos obtidos de fontes externas à empresa, (financiamentos e empréstimos de instituições financeiras, emissão de debêntures, notas promissórias e outros direitos creditórios, etc). Seu custo é expresso pelas taxas de juros pagas nessas operações.

Enquanto os investidores em capital próprio (acionistas) requerem um retorno por suportarem os riscos sistemáticos (não específicos) da Companhia, os investidores em dívida (credores) requerem um retorno por suportar o risco de crédito ou de calote, o qual é influenciado por todos os riscos da Companhia, específicos ou não. Os riscos específicos são refletidos no custo observado da dívida e no grau de alavancagem sustentado. Quanto menor o risco específico, menor o custo da dívida e maior a alavancagem sustentada. Invertendo-se a causalidade, uma maior alavancagem pode implicar maior risco.

É importante lembrar que o setor de saneamento básico dispõe de acesso facilitado a linhas de empréstimo e financiamento com custo subsidiado, concedidos por instituições de fomento, ou com custo reduzido e condições vantajosas (prazos mais longos, carência, taxas reduzidas), mesmo em captações no setor privado. Isso se justifica em virtude de vários fatores: (i) alcance social dos projetos de investimento,

[5] Ainda assim, deve-se atentar a formas de adaptação dos dados aos pressupostos (correção da não estacionariedade e anormalidade da distribuição dos dados), para evitar vieses nas estimações.

especialmente os de longo prazo, que geralmente prezam pela melhoria da qualidade e expansão do serviço às localidades ainda sem cobertura; (ii) investimentos de longo prazo e no setor produtivo; (iii) previsibilidade e estabilidade do fluxo de caixa, oriundo de contratos de longo prazo; (iv) essencialidade do serviço prestado; dentre outros. Se a tarifa não leva em consideração estes custos reduzidos, haverá uma clara e indevida transferência de recursos dos usuários para o prestador do serviço.

Assim, o **Custo de Capital de Terceiros regulatório da Copasa para este ciclo tarifário** será calculado com base na média entre duas taxas de juros nacionais: a Taxa Preferencial Brasileira (TPB) e a taxa média das operações de crédito para pessoa jurídica com recursos direcionados para financiamento de investimentos[6], ambas calculadas e divulgadas pelo Banco Central, de modo a buscar maior congruência entre o custo regulatório determinado e os custos verificados no mercado. **Para validação, os resultados serão confrontados com os do CAPM da dívida, descrito no Anexo II**.

Para o próximo ciclo tarifário (a se iniciar em 2021), serão observados também os custos incorridos, e não somente o custo de referência calculado com base nas taxas supracitadas, o qual será estabelecido como um teto. Se os custos incorridos (média ponderada dos custos de endividamento da empresa ao longo do ciclo tarifário) estiverem abaixo do teto, o custo considerado regulatoriamente será o incorrido, acrescido de 50% da diferença entre esse custo e o teto, de forma que os ganhos de eficiência na gestão da dívida sejam repartidos entre a empresa e os usuários. Este cálculo é demonstrado pela Equação 3.

$$R_d\ próximo\ ciclo = \ mínimo\ [teto\ ;\ c + 0{,}5(ganho\ de\ eficiência)]\ , \qquad (3)$$

onde: c = Custo anual da dívida (média ponderada dos custos incorridos ao longo do ciclo tarifário anterior);
$0{,}5$ = Parâmetro de divisão do ganho de eficiência entre usuário e prestador;
Ganho de eficiência = Diferença positiva entre o custo médio observado (c) e o teto (média das taxas representativas).

A remuneração real conferida ao prestador para arcar com os custos de capital é mantida fixa ao longo do ciclo tarifário. Como o custo de capital de terceiros é gerenciável, há incentivo à redução de custos, na medida em que, durante o ciclo, o que é economizado com uma melhor gestão da dívida é um lucro adicional para o prestador. Desta forma, se na revisão tarifária seguinte não fossem observadas as taxas incorridas nos quatro anos do ciclo tarifário, este ganho de eficiência nunca seria repassado aos usuários, que continuariam arcando com um custo ineficiente mesmo que este já tivesse sido corrigido. Se, ao contrário, fossem consideradas na próxima revisão tarifária exatamente as taxas observadas, o ganho de eficiência seria totalmente transferido ao usuário. Assim, as vantagens do prestador com uma melhor gestão da dívida se restringiriam ao período do ciclo tarifário e seriam cada vez menores nos ciclos seguintes, o que poderia desestimular as práticas almejadas. Ao compartilhar o ganho de eficiência entre usuário e prestador, concilia-se o incentivo à otimização dos custos com a obtenção dos ganhos em termos de geração de caixa para o prestador e modicidade tarifária para o usuário.

2.3 Estrutura de capital

Os pesos entre as fontes de financiamento afetam o resultado do WACC de duas formas: na ponderação dos custos do capital próprio e de terceiros; e no cálculo do Beta alavancado, que sinaliza o risco do negócio. Geralmente, o custo do capital de terceiros é mais baixo que o custo do capital próprio, de modo que quanto maior o seu peso na composição das fontes de financiamento, menor a remuneração necessária. Ao mesmo tempo, quanto maior o percentual de capital de terceiros, maior o risco do negócio, o que elevaria o WACC ao elevar o Beta alavancado. Nesta Revisão Tarifária, será considerada a estrutura de capital vigente

[6] A justificativa da escolha destas taxas é apresentada no tópico 3.4.

da Copasa. Porém, para o próximo ciclo tarifário, no recálculo do WACC, será utilizada a estrutura de capital média verificada ao longo deste primeiro ciclo. Deste modo, se houver um aumento excessivo do endividamento, possivelmente a remuneração recebida pelo prestador no próximo ciclo será reduzida, devido ao provável menor custo do capital de terceiros na composição da taxa. Não obstante, uma maior alavancagem provoca um aumento do risco do negócio e resultaria em um WACC maior, gerando um incentivo indesejado. Para reduzir este efeito, no próximo ciclo, será considerada apenas metade da variação ocorrida no percentual de alavancagem, para fins do cálculo do Beta alavancado.

O cálculo da participação de cada fonte de financiamento (estrutura de capital) a partir do Balanço Patrimonial, teria o problema de que alguns valores são atualizados (como a dívida), enquanto outros são valores históricos sem correção monetária. Portanto, a estrutura de capital será definida da seguinte forma:

- **Ativo total:** valor do ativo total contabilizado no Balanço Patrimonial de dez/16, substituindo os valores do Intangível, Imobilizado e Ativos Financeiros pelo valor residual (líquido da depreciação) dos ativos que compõem o Banco Patrimonial da Copasa (Ativos Essenciais, Ativos Acessórios e também os ativos onerosos classificados como Fora da Base de Ativos Regulatória - FBR[7]) a preços de dez/16;
- **Capital de terceiros:** passivo total contabilizado no Balanço Patrimonial de dez/16;
- **Capital próprio:** diferença entre o valor do ativo total e a parcela financiada com capital de terceiros.

3. TRATAMENTO METODOLÓGICO

3.1 Período e mercado de referência

Para a estimação dos custos de capital, é necessário definir o recorte temporal de dados históricos para a construção dos modelos e de qual mercado (setor, região, país) serão extraídos estes dados.

Dados de períodos extensos carregam informações de mercados e sociedades divergentes dos atuais, podendo levar a resultados pouco relevantes para as demandas de aplicação contemporânea. Ao longo do tempo, os mercados evoluem, passam de emergentes a maduros, mudam-se as percepções de riscos e a racionalidade dos comportamentos. Os custos obtidos devem ser suficientemente fiéis às condições correntes de mercado, de forma que a operação da empresa não seja financeiramente inviabilizada. No entanto, em termos de qualidade das estimações do coeficiente Beta, quanto maior a amostra, melhor, o que implicaria a escolha de um período de referência mais longo. Uma solução para o emprego de períodos mais curtos sem prejudicar as estimativas é alongar a amostra por meio de aumento da periodicidade (de anual para mensal ou semanal, por exemplo[8]).

[7] Apesar dos ativos classificados como FBR (Fora da Base de Ativos Regulatória) não serem remunerados, devem compor o total de ativos para fins de cálculo da estrutura de capital. Se fossem expurgados da base neste cálculo, seria como considerar que estes ativos foram totalmente financiados por capital próprio, sendo que foram financiados tanto com capital próprio quanto com capital de terceiros. Procedendo o cálculo com os ativos FBR inclusos, chega-se ao mesmo resultado que seria obtido se os mesmos não fossem inclusos mas fosse deduzido também seu valor, proporcionalmente, das respectivas fontes de financiamento. Não é considerada a parcela dos ativos FBR constituída com recursos não onerosos (doações, subvenções governamentais, etc), nem os valores de margem de construção, já que não há captação de recursos associada a esses itens.

[8] No caso do cálculo do Beta, Wright, Mason e Miles (2003) recomendam o uso de dados diários ou semanais, com cuidados no caso de baixa liquidez das ações, quando pode-se subestimar as estimações, e o período de 6 meses a 2 anos, dependendo da variação do Beta no tempo. Berk e DeMarzo (2009) recomendam 2 anos de dados semanais ou 5 anos de dados mensais.

Tratando-se da prática de regulação, um outro fator que deve ser considerado é a **estabilidade da metodologia e a previsibilidade dos resultados ao longo do horizonte de tempo relevante para a execução de investimentos e aplicação dos incentivos à eficiência na prestação dos serviços**. Variáveis como taxas de juros e risco país podem ter oscilações inesperadas no curto prazo, muitas vezes relacionadas a políticas governamentais, que podem distorcer o resultado da média histórica se considerado um período curto.

Com base nestas considerações, optou-se por uma janela temporal de **10 anos** para todas as variáveis do modelo CAPM. Especificamente no caso do coeficiente Beta, o período da amostra será de 05/05/2014 até a última data disponível no momento dos cálculos, devido à mudança da metodologia de cálculo do Ibovespa (ver Anexo III). O cálculo da taxa média nacional representativa do custo do capital de terceiros, excepcionalmente neste ciclo, abrangerá um período de 5 anos, devido à disponibilização de uma das séries de dados ter início apenas em 2011. Os dados serão utilizados em periodicidade mensal, com exceção das séries de retorno acionário (cálculo do R_m e do Beta), que serão semanais.

Quanto ao mercado de referência, para o cálculo do modelo CAPM, com exceção do coeficiente Beta, foi selecionado o mercado estadunidense, o qual tem sido majoritariamente utilizado pelas agências reguladoras brasileiras para obtenção dos dados necessários ao cálculo do CAPM. As agências se embasam no baixo volume de negociação dos ativos no mercado de capitais brasileiro, na grande dependência em relação ao capital estrangeiro, excessiva volatilidade a alterações exógenas à economia brasileira, problemas de natureza institucional e regulatória do mercado, dentre outros (ASSAF N., 2008; LEAL, 2002). Em desacordo, Sanvicente (2004; 2012) expõe que o mercado de ações brasileiro já é suficientemente bem desenvolvido, e assegura que as cotações correntes oferecidas pelo mercado acionário brasileiro contêm informações suficientes para a inferência das estimativas necessárias. Não obstante, a Arsae entende que o problema observado é a ocorrência de um prêmio de mercado acionário negativo (rentabilidade histórica do ativo livre de risco maior que a do mercado de ações[9]) e, principalmente, o fato de não termos um ativo completamente livre de risco para o cálculo da rentabilidade. Para o cálculo do coeficiente Beta será utilizado o mercado nacional, considerando que é possível estimá-lo sem considerar a taxa livre de risco e que, após a mudança da metodologia de cálculo do Ibovespa em 2014, estudos demonstram que esse indicador permite estimações mais confiáveis do risco sistemático do mercado brasileiro (MAZIERO, 2015).

Para adequar os resultados aferidos com base no mercado estrangeiro ao mercado brasileiro, será efetuada a adição do risco país e a conversão dos efeitos inflacionários nos parâmetros.

3.2 Tributos sobre o lucro

O WACC pode ser calculado levando-se ou não em consideração a carga tributária e o os benefícios fiscais. Geralmente, calcula-se o WACC "antes dos impostos" se estes são considerados pelo regulador como parte dos custos de obtenção de capital, ou o WACC "depois dos impostos" se são considerados como custos operacionais (CAMACHO, 2004). Da perspectiva regulatória, de acordo com o *Independent Regulators Group* (IRG, 2007), é razoável que o WACC seja calculado antes do efeito dos impostos, de forma que a taxa encontrada é acrescida do percentual necessário para arcar com todos os tributos sobre o lucro, deduzidos os benefícios fiscais.

[9] Isso se explica, dentre outros fatores, pela alta volatilidade do comportamento do mercado acionário brasileiro e seu caráter mais especulativo. Os acionistas conseguem auferir mais lucro atuando especulativamente com negociação das ações em momentos oportunos do que efetivamente investindo no crescimento de longo prazo da empresa, e isto distancia a rentabilidade média das ações de determinada empresa (do ponto de vista do investidor) do que as séries de retornos revelam.

No entanto, a conversão da taxa "pós-impostos" para "antes dos impostos" não resulta no valor de tributos sobre o lucro que será devido pelo prestador e, muitas vezes, o resultado não é nem aproximado. A Arsae **havia decidido** adotar o WACC antes dos impostos, transformando a taxa por meio da abordagem que acrescenta a alíquota de tributos sobre o WACC nominal e depois o deflaciona, conforme indicado em Bullard e Gunter (2000) e Oxera (2005), dentre outros. A justificativa parte da existência de uma diferença entre depreciação contábil e regulatória[10], e é demonstrado que, ao adotar outra ordem de conversão, a taxa de remuneração seria menor no percentual resultante da seguinte expressão[11]: $\frac{\pi * t}{(1-t)*(1+\pi)}$, faltando recursos para arcar com parte dos tributos sobre o lucro. Porém, esse resultado exato só ocorreria em uma situação de período único, o que não ocorre na prática, já que o prazo médio de depreciação dos ativos é da ordem de 25 anos, no caso da Copasa. Conforme demonstrado em Oxera (2005) e Davis (2005), **a forma de conversão proposta anteriormente pela Arsae superestimaria os retornos auferidos pelo prestador, enquanto a alternativa os subestimaria. A questão é conhecida como "problema da transformação", e não há solução geral para evitá-la no uso da abordagem "antes dos impostos"**. Ocorre que, após aplicação da metodologia para a Copasa, dadas as características de sua base de ativos, vida útil, depreciação contábil, e outros fatores, verificou-se que as duas formas de conversão levam a resultados significativamente superestimados.

Portanto, a decisão final foi pela aplicação do WACC pós-impostos, em sua formulação "*vanilla*", para cálculo da remuneração regulatória líquida. O valor a ser considerado nas tarifas para pagamento dos tributos sobre o lucro será calculado à parte e somado aos valores de remuneração e depreciação na composição dos custos de capital.

Ressalta-se que a mudança de abordagem não afeta, de forma alguma, o valor destinado à remuneração, adequando apenas a parcela destinada ao pagamento de tributos sobre o lucro.

O cálculo será feito partindo do total de Custos de Capital, deduzindo os itens que reduzem a base de cálculo de IRPJ e CSLL e aplicando a alíquota de 34% (25% de IRPJ + 9% de CSLL) sobre essa base, conforme ilustrado a seguir:

Total de custos de capital que compõe a Receita Tarifária, a preços do PR_1

(-) Depreciação contábil registrada nos últimos 12 meses

(-) Valor contábil de encargos sobre empréstimos, registrado nos últimos 12 meses, a preços do PR_1

(-) Participação nos Lucros e Resultados: 25% * 25% * (Base de cálculo PLR - 5% * LL)

(-) Juros sobre o Capital Próprio: 25%/(1-15%) * 95% * Base de cálculo JCP

(=) Base de cálculo de IRPJ e CSLL

➡ **(-) Tributos sobre o lucro (34% * Base de cálculo de IRPJ e CSLL)**

(+) JCP

(=) Lucro Líquido (LL) -> Base de cálculo JCP

(+) PLR

(=) Base de cálculo PLR

[10] Como a base de remuneração será atualizada pela inflação, não só a remuneração auferida como também a depreciação e amortização estarão corrigidas monetariamente. Já o registro contábil das despesas de depreciação/amortização é feito sem atualização, de modo que há um lucro contábil dado pela diferença entre depreciação/amortização contábil e regulatória, e sobre esse lucro haverá incidência de tributos.

[11] Ver demonstração em Bullard e Gunter (2000).

Nota-se que o cálculo é circular, já que os tributos reduzem a base de cálculo de JCP e PLR, que por sua vez reduzem a base de cálculo dos tributos. Também há uma circularidade em relação ao cálculo dos Custos de Capital que compõem a Receita Tarifária, pois o valor encontrado para os tributos sobre o lucro impacta aquele resultado, o qual impacta o cálculo dos tributos.

O cálculo apresentado não intenciona acertar o montante exato de tributos sobre o lucro que serão incorridos, mas ao menos aproximá-lo, levando em consideração fatores que obrigatoriamente impactarão seu valor.

Podem ser apontadas diversas outras questões que afetam a base tributária relacionada aos custos de capital, e que, pela impossibilidade de se quantificá-las *ex ante,* não são consideradas nos cálculos. Por exemplo, divergências temporais entre o momento de inclusão de um ativo no banco patrimonial e de sua incorporação à base para fins de remuneração/depreciação via tarifa; variações na estrutura de capital, no patamar de custos operacionais e nas destinações do resultado, que podem ocasionar aumento ou redução dos valores incorridos de IR e CSLL. Todos esses fatores são desconsiderados na estimativa do valor de tributos sobre o lucro contemplado na tarifa. Se o prestador pagar menos ou mais tributos que o considerado, a diferença será absorvida ao longo do ciclo tarifário, em congruência com as premissas da regulação por preço-teto.

3.2.1 Ajuste JCP

O valor destinado ao pagamento de Juros sobre o Capital Próprio (JCP) é dedutível da base de cálculo dos tributos sobre o lucro. Porém, conforme debatido nas Audiências Públicas nº 13/2016[12] e nº 15/2017[13], a Copasa defendeu que essa dedutibilidade não deveria ser considerada. Dentre os argumentos levantados pelo prestador e contrapostos pela Arsae, um se referia ao fato de que a agência não deve determinar de antemão qual será a forma de distribuição de proventos escolhida pela companhia no futuro.

A decisão de pagar JCP imputados como dividendos é da empresa, a qual pode decidir não usufruir dos benefícios fiscais atinentes, apesar de que esta decisão caracterizaria clara ineficiência[14] na aplicação dos recursos pagos pelos usuários. Dentro do escopo de uma Revisão Tarifária Periódica, no entanto, possíveis decisões futuras não precisam ser levadas em consideração na definição do equilíbrio econômico-financeiro. Estabelece-se o patamar de receita capaz de garantir a atual prestação de serviços, nas condições vigentes. Possíveis mudanças futuras, fora da gestão do prestador, que venham a afetar seu equilíbrio, podem ser objeto de compensações futuras ou até de uma Revisão Tarifária Extraordinária.

Não obstante, para este ciclo tarifário, a Arsae decidiu que o benefício fiscal da dedutibilidade do JCP será aplicado *ex post*, e não na definição inicial do patamar de receita, como proposto a princípio. Assim, o valor de tributos sobre o lucro calculado no momento da Revisão não considerará o pagamento de JCP, e o ajuste relacionado ao benefício fiscal será realizado *ex post*, conforme explicado a seguir.

A cada reajuste anual, será observado como a Copasa efetuou a distribuição de proventos no período de referência anterior (PR_0). Caso a Copasa, tendo lucro fiscal, tenha optado por não efetuar pagamento de JCP, nenhuma compensação será necessária, pois o valor necessário para pagamento de tributos nesse

[12] Ver seção 2.2 da **Nota Técnica CRFEF 45/2017**.

[13] Ver seção 9.2.1 da **Nota Técnica CRFEF 60/2017**.

[14] Nesse sentido, pode-se fazer uma comparação com o tratamento dado aos custos operacionais. A empresa pode escolher incorrer em altos custos, adquirindo insumos mais caros e sendo ineficiente na operação, mas o regulador estabelece a tarifa com base nos custos eficientes, o que é amplamente aceito.

cenário já foi alocado nas tarifas definidas na revisão. Caso contrário[15], será devolvido aos usuários o benefício fiscal obtido pela Copasa, líquido dos desembolsos adicionais necessários à sua percepção. O valor será restituído por meio de redução das tarifas nos reajustes anuais, corrigido pela Selic.

O benefício fiscal líquido será dado pela diferença entre o desembolso total com **tributos sobre o lucro, PLR e distribuição de proventos**, estimados em dois cenários: quando a distribuição dos proventos é feita em forma de dividendos e quando é feita em forma de JCP. Em ambos os cenários, a estimativa será calculada similarmente ao apresentado na seção 3.2, variando o valor da distribuição de proventos[16], e partirá do valor de "custo de capital" que compõe a "RT_0 de aplicação" de cada cálculo tarifário. Será utilizado o percentual de proventos efetivamente pago ou anunciado. Caso o percentual distribuído varie nos trimestres contemplados no período de referência, será utilizada a média.

Conforme mencionado anteriormente, há uma circularidade entre o cálculo do valor de tributos sobre o lucro considerado nas tarifas e o cálculo da Receita Tarifária, pois o valor encontrado para os tributos sobre o lucro impacta a RT, que impacta o lucro e, logo, o cálculo dos tributos. Assim, se o benefício fiscal associado ao pagamento de JCP fosse considerado no momento da revisão tarifária, e não por meio de compensações retroativas futuras, seria alocado um valor menor para pagamento de tributos sobre o lucro, que implicaria uma receita menor e um valor de tributos menor ainda, de forma circular. Para que os usuários não fossem onerados desnecessariamente, esse efeito deveria ser considerado, majorando o valor da compensação. No entanto, ao estabelecer que a contemplação do benefício se dará por meio de compensações retroativas, isso torna-se impraticável, pois não seria garantida a neutralidade financeira necessária para que sejam mantidas as mesmas condições de tomada de decisão entre pagamento de dividendos ou JCP que existem hoje.

3.3 Inflação

Considera-se o impacto inflacionário em dois momentos: **(1)** na decisão de aplicação do WACC final real ou nominal; **(2)** nos procedimentos de cálculo do custo de capital próprio e de terceiros (devido à utilização do mercado de referência estrangeiro).

(1) WACC real ou nominal

É necessário decidir se a taxa relevante para os efeitos regulatórios é a taxa nominal ou a taxa real. Na prática regulatória, quando o custo de capital é atualizado pela inflação a cada reajuste anual, deve ser aplicado o WACC real. Ressalta-se também que em um eventual encerramento de contrato, a indenização pelo titular da prestação dos serviços é feita em valores corrigidos, o que implicaria duplo pagamento da correção monetária se fosse utilizado o WACC nominal. Esta escolha impacta na **alocação do risco inflacionário** ao longo do ciclo de Revisão Tarifária, que é passado para o usuário quando aplicada a remuneração real, e para o prestador quando utilizadas taxas nominais.

Será aplicado o **WACC real**, cuja conversão a partir do resultado nominal é efetuada pelo cálculo:

---

[15] Ou seja, se a distribuição de proventos continuar sendo efetuada sob a forma de JCP, ou se a Copasa vier a ter prejuízo em alguma das apurações, não havendo incidência do tributo previsto. Nesse segundo caso, para o cálculo da compensação, considera-se como percentual de JCP distribuído o percentual do dividendo mínimo obrigatório, que seria o definido na revisão caso o benefício fiscal fosse computado *ex ante*.

[16] No caso da Copasa continuar distribuindo o mínimo obrigatório, o cálculo considerará 29,41% de JCP em um cenário, dedutíveis da base de cálculo de IR e CSLL; e 25% de dividendos no outro cenário, não dedutíveis. O percentual de 29,41% de JCP se refere ao percentual de 25% acrescido da alíquota de IRRF de 15%.

$$WACC_{real} = \left(\frac{1+WACC_{nom}}{1+\pi}\right) - 1\,, \tag{4}$$

onde: π = Taxa de inflação (variação do IPCA);
$WACC_{nom}$ = WACC em valores nominais;
$WACC_{real}$ = WACC em valores reais (removido o impacto da inflação).

(2) Correção dos efeitos inflacionários no cálculo dos custos de capital próprio e de terceiros, quando utilizado mercado de referência estrangeiro

No processo de cálculo com base em mercado estrangeiro, deve-se efetuar a conversão dos valores extraídos daquele mercado para valores em moeda local (remoção do efeito inflacionário americano, neste caso, e imputação da inflação brasileira). Esta conversão pode ser efetuada nos resultados de R_e e R_d "brutos" (antes da adição do risco país)[17] ou separadamente em cada parâmetro calculado com base no mercado estrangeiro, como R_m e R_f.

Ou seja, os custos de capital próprio e de terceiros, nominais, em termos da moeda nacional, só são obtidos após remover o impacto da inflação americana e adicionar em seguida os efeitos da inflação local (ASSAF N, 2012). Caso isso não seja observado[18], será aplicada para a empresa brasileira uma taxa nominal aquém da verdadeira, dado que a inflação no Brasil é mais alta que nos Estados Unidos. A conversão é efetuada por meio do seguinte cálculo:

$$Taxa\ nominal\ brasileira = \left[\left(\frac{1+Taxa\ nom.\ estrangeira}{1+\pi_{EUA}}\right) * (1+\pi_{Brasil})\right] - 1\ , \tag{5}$$

onde: π_{Brasil} = Taxa de inflação brasileira (variação do IPCA);
π_{EUA} = Taxa de inflação do mercado de referência: EUA (variação do *Consumers Price Index,* CPI).

Assim, após obtidos os custos de capital próprio e de terceiros (R_e e R_d), nominais e convertidos para a moeda local conforme Equação 5, calcula-se o WACC nominal brasileiro, que será depois deflacionado pela inflação brasileira, para obtenção do WACC real brasileiro, conforme Equação 4.

A sequência de procedimentos de conversão inflacionária e fiscal é apresentada em um passo a passo no Anexo I.

3.4 Variáveis dos modelos

Após selecionados o período e o mercado de referência, para o cálculo do CAPM tradicional, é preciso estimar os três parâmetros: **rentabilidade de um ativo livre de risco (R_f)**, **rentabilidade da carteira de mercado (R_m)** e a **sensibilidade dos retornos dos ativos da empresa frente aos retornos do mercado (β)**. No caso do custo de capital de terceiros, deve-se definir quais as taxas de juros serão utilizadas como representativas do custo do endividamento da empresa.

[17] Quando a conversão é efetuada sobre os resultados de R_e e R_d, deve ser aplicada antes da adição do risco país, pois neste contexto não faz sentido efetuar esta correção sobre o índice de risco-Brasil, ou outros prêmios de risco adicionais que não tenham sido extraídos daquele mercado.

[18] É comum no setor de regulação no Brasil que as taxas encontradas com base em mercados estrangeiros sejam referidas como taxas nominais brasileiras, e deflacionadas pela inflação americana para obtenção das taxas reais. Com este procedimento, a taxa real estará correta, mas a taxa nominal brasileira, para fins de comparação, estará subestimada, pois aquela é a taxa nominal americana.

Com exceção do coeficiente Beta e do custo observado da dívida, o valor de cada parâmetro será calculado através da média aritmética[19] das séries históricas das variáveis representativas no recorte temporal selecionado. Seguem a descrição de cada parâmetro e as variáveis selecionadas para suas estimações.

- **Ativo livre de risco (R_f):** um ativo considerado livre de risco remunera o investidor apenas pela postergação do consumo, por abrir mão da liquidez corrente em troca de liquidez futura, já que o ativo não apresenta risco de crédito (calote), de mercado (desvalorização), de liquidez (dificuldade em converter em moeda) ou qualquer outro risco associado. Como o risco é representado pela volatilidade dos retornos, ou seja, pela incerteza quanto ao ganho futuro, um ativo é considerado sem risco se os agentes sabem que não haverá discrepâncias entre a rentabilidade prometida e a observada.

  Será utilizada a rentabilidade do Bônus do Tesouro americano com maturidade constante de 20 anos, sem pagamento de cupom[20], a qual é coerente com o prazo de maturação dos investimentos em saneamento básico e apropriada para representar o retorno de um ativo livre de risco[21].

- **Rentabilidade da carteira de mercado (R_m):** retorno esperado no mercado. Rentabilidade exigida pelos investidores para se arriscarem no mercado de ações em vez de aplicarem seu capital em ativos sem risco. O retorno de uma ação para um período é igual à variação do seu preço, inclusos os dividendos, juros e outras distribuições, dividida pelo preço no início do período (BLACK, 1972; SHARPE, 1964; LINTNER, 1969). Logo, deve-se selecionar uma carteira de ativos ou índice que melhor represente a totalidade do mercado, e calcular seus retornos periódicos. Geralmente são utilizadas aproximações (*proxies*) de uma carteira de mercado, índices como o S&P-500, MSCI, Ibovespa, dentre outros. O índice a ser utilizado deve ser calculado com ponderações pelo valor de mercado das empresas, já que em geral os retornos são inclinados para ações de maior capitalização (DAMODARAN, 2010). O Ibovespa, por exemplo, era ponderado pela liquidez das ações, até a mudança de sua metodologia de cálculo em 2014[22], enquanto o Ibr-X e a maioria dos índices de mercado de ações internacionais são ponderados pelo valor de mercado das empresas.

  Com base nas recomendações acima, foi selecionado o Índice Composto da Bolsa de Nova York (NYSE)[23]. O NYSE abrange todas as ações ordinárias listadas na Bolsa de Nova York (mais de 2000 ações, enquanto o S&P-500 engloba apenas 500).

- **Coeficiente Beta (β):** mede a sensibilidade dos retornos da ação da empresa frente aos retornos do mercado, exprimindo o risco sistemático[24] de um ativo, o qual implica o pagamento de um prêmio acima

---

[19] A média aritmética é mais bem aceita para estimação de prêmios de risco, por gerar um resultado não viesado. A média geométrica é indicada quando se trabalha com séries muito longas de retornos de ações, negativamente correlacionados, quando a média aritmética pode ser superestimada. Camacho, Rocha e Fiuza (2006), após discussão das vantagens e desvantagens de cada abordagem, recomendam a utilização da média aritmética e de períodos mais curtos.

[20] *20-Year Treasury Constant Maturity Rate*. Foi utilizada a série GS20 - média mensal sem ajuste sazonal, que apresenta o retorno médio mensal anualizado.

[21] Sharpe, Alexander e Bailey (1999); Damodaran (2010); McGrattan e Prescott (2001); Berk e DeMarzo (2009), dentre outros.

[22] A partir de maio de 2014 a metodologia de cálculo do Ibovespa foi aprimorada, ficando compatível com a maioria dos índices internacionais e mensurando melhor o risco de mercado. A forma de ponderação passou a ser realizada pelo valor de mercado do *free float* com *cap* de liquidez de duas vezes. O detalhamento da metodologia pode ser consultado em BM&FBovespa (2015).

[23] (*New York Stock Exchange*). Serão utilizadas as cotações semanais (fechamento das segundas-feiras). **Para expurgar os efeitos da crise financeira de 2008, serão desconsiderados os dados do período de 15/09/2008 a mar/2009. Serão calculados os retornos semanais, em % por semana, e removidos os *outliers* distantes mais de 2,576 (z crítico para 99% de confiança) desvios-padrão da média**. Em seguida, será calculada a média dos retornos semanais para, por último, anualizar o resultado.

[24] O risco sistemático é o "risco de mercado" ou "risco não diversificável", também ligado a fatores de conjuntura econômica. É captado pela volatilidade dos retornos de um ativo em relação ao seu valor médio. O risco não sistemático é concernente à atividade

da rentabilidade de ativos sem risco. Reflete o quanto a empresa é afetada por oscilações no comportamento de variáveis macroeconômicas (inflação, crescimento da economia, crises externas, etc). O setor de serviços públicos essenciais, especialmente no que tange ao acesso a água e esgotamento, não sofre grandes oscilações de demanda[25], o que garante receitas relativamente estáveis, de modo que o Beta é usualmente inferior a 1. Isso indica que o setor é menos suscetível aos riscos sistemáticos do que a totalidade do mercado. Ou seja, supondo que o Beta da empresa X seja 0,5, se uma recessão no país causar uma queda de 15% no retorno médio do mercado, a empresa X responderá com uma redução de apenas 7,5% no retorno dos seus ativos.

Comumente, quando se utiliza o mercado de referência estrangeiro, emprega-se o Beta médio do setor nos Estados Unidos como *proxy* para o Beta da empresa brasileira, em congruência com as demais variáveis. No entanto, ao passo em que o nível das demais variáveis é ajustado pela adição do risco país e do diferencial de inflação, esses ajustes não alcançam o Beta. Entende-se que a sensibilidade dos retornos do setor nos Estados Unidos frente ao risco sistemático daquele mercado pode ser diversa da sensibilidade da Copasa ao risco sistemático do mercado brasileiro. **Por isso, optou-se pela utilização do Beta local da Copasa, que será calculado por meio da regressão dos retornos logarítmicos semanais das ações da companhia contra os do Ibovespa**. A rigor, a aplicação de um Beta local em um modelo construído com base em mercado estrangeiro representa mais uma variação na teoria pura do CAPM. No entanto, dado que o objetivo é retratar da melhor maneira possível a relação risco *x* retorno da Copasa no mercado onde está inserida, o Beta local é mais apropriado. Esse entendimento foi destacado também pela Aneel (2001) e por Sanvicente (2012). A metodologia de cálculo do coeficiente é apresentada no Anexo III.

- **Taxas de juros representativas do Custo de Capital de Terceiros:** o Banco Central disponibiliza a taxa média de juros das operações de crédito para pessoa jurídica com recursos direcionados para financiamento de investimentos[26]. Trata-se de uma taxa média ponderada pelo valor dos empréstimos e refere-se aos financiamentos de investimentos produtivos de médio e longo prazo. Já a Taxa Preferencial Brasileira (TPB) é comparável às *Prime Rates* de outros países, e foi construída para fornecer ao mercado uma referência do custo médio para financiamento a grandes clientes, apurando a taxa média das operações pactuadas entre instituições financeiras e seus clientes preferenciais (menor risco), em operações para pessoa jurídica. Ambas as taxas refletem os custos do financiamento com recursos de terceiros de acordo com as oscilações de mercado, para empresas de perfil similar ao da Copasa, e abrangendo operações diversas. Assim, será utilizada a média das duas séries, buscando maior congruência entre o custo regulatório determinado e os custos verificados no mercado nacional.

3.5 Prêmios de risco adicionais

Conforme já introduzido, as dificuldades de aplicação do modelo tradicional em uma economia emergente, na qual o mercado financeiro não é suficientemente maduro, incitaram a adição de variáveis para aprimorar o modelo. Utilizando-se como referência dados de mercados mais consolidados, em geral o estadunidense, adapta-se o modelo à realidade local com a adição de prêmios de risco diversos,

---

da empresa, às características do seu mercado específico, podendo ser eliminado ou reduzido via diversificação de carteira (BODIE, 2000).

[25] A demanda por água é inelástica em relação a preço e renda, o que significa que alterações nos preços e na renda dos usuários exercem impacto relativamente baixo no consumo.

[26] Série 20765 no sistema de séries temporais do Banco Central.

características do mercado local analisado. Os prêmios de risco comumente considerados são analisados a seguir:

- **Risco País:** O risco país expressa o risco de crédito ao qual investidores são submetidos quando aportam seus recursos em outro país. A existência deste risco impõe a necessidade de um diferencial de taxa de juros entre países. Este risco, ao ser mensurado pelo diferencial de juros (desvios da paridade coberta), capta todas as barreiras à integração dos mercados financeiros, incluindo custos de transação e de informação, controle de capitais, leis sobre tributação específicas por país, risco de moratória e risco de futuros controles cambiais (FRANKEL, 1991). Alguns autores salientam que o risco país não afeta a todos os setores na mesma intensidade, e que, em setores mais estáveis, o adicional por risco país deveria ser menor, especialmente no caso de empresas estatais (SABAL, 2004). **Ainda assim, a Arsae entende que a adição de um indicador geral de risco país como o *Embi+Br*[27] é coerente para compatibilizar os riscos aos do mercado de referência utilizado.**

- **Risco Cambial:** Um agente incorre em risco cambial quando possui ou possuirá ativos ou passivos cujos valores deverão ser convertidos na moeda relevante em um período futuro qualquer, a uma taxa de câmbio desconhecida (CAMPOS, 2001). Logo, no caso dos acionistas da Copasa, há risco cambial apenas para os estrangeiros, mas o efeito da variação cambial para estes é contemplado no cálculo, conforme será explicado no próximo parágrafo. Já no cálculo do custo do capital de terceiros, o risco de flutuações inesperadas na taxa de câmbio existe em relação às captações de recursos no exterior, que representam 9,6% do total da dívida bruta[28]. O risco cambial é um risco diversificável e pode ser eliminado, sendo esta uma decisão da empresa, assim como a decisão de se contratar ou não dívida em moeda estrangeira. A Copasa expõe em suas demonstrações financeiras que não adota mecanismos de proteção cambial devido à baixa representatividade da dívida em moeda estrangeira em relação ao endividamento total, e também devido ao perfil dessa dívida ser de longo prazo. Assim, devido à reduzida exposição da Copasa à variação cambial, à existência de mecanismos de *hedge* que podem ser utilizados para proteção, e ao fato deste risco já ser refletido no Embi+Br, o risco cambial não será considerado nos custos de capital. Além disso, as oscilações cambiais são consideradas implicitamente no reajuste tarifário, devido à influência do comportamento da moeda nos índices de preços que corrigem as tarifas.

  Importante ressaltar que as **variações cambiais e o risco cambial são diferentes conceitos**, pois não será adicionado um prêmio por risco cambial, mas estão sendo considerados os efeitos das variações de cotação da moeda para os pagamentos de dívida no exterior e para a conversão dos investimentos de acionistas estrangeiros. Ao observar os custos incorridos com a dívida, será considerada a variação cambial. Em relação ao impacto da variação cambial para os acionistas estrangeiros, este é anulado pelo diferencial de inflação adicionado no cálculo da remuneração. Um investidor residente nos Estados Unidos, por exemplo, ao receber o rendimento de suas ações e deflacioná-lo pela inflação americana, obteria um rendimento real maior que o investidor brasileiro, porém, esta diferença é equiparada pelo custo de conversão da moeda de Real para Dólar, conforme estabelecido pela Teoria da Paridade Relativa do Poder de Compra da moeda[29]. **Portanto, as expectativas de variação cambial estão sendo**

[27] *Emerging Markets Bond Index Plus*, calculado pelo Banco J.P. Morgan Chase, é um índice ponderado que mede o retorno de instrumentos de dívida externa de mercados emergentes ativamente negociados. O *spread* do *Embi+Br,* representado em percentual anual, é uma medida do risco-Brasil. Foi utilizada a média dos *spreads* diários.

[28] No fechamento do terceiro trimestre de 2016.

[29] A Teoria da Paridade Relativa do Poder de Compra demonstra que a variação do câmbio entre dois países é igual à diferença entre as variações dos preços observadas nestes países: $\Delta e = \Delta\pi - \Delta\pi^*$, onde e = taxa de câmbio entre as moedas; π = taxa de inflação nacional; e π^* = taxa de inflação estrangeira. Holland e Pereira (1999) testam a teoria para o Brasil.

compreendidas nos cálculos. Já o risco cambial refere-se à incerteza em relação ao comportamento futuro destas variações, e não será considerado pelos motivos já expostos.

- **Risco Regulatório:** A consideração de um risco regulatório é justificada quando o regime de regulação adotado implica maiores riscos que o empregado no mercado de referência. O entendimento de que a regulação *Price Cap* (mais próxima do modelo comumente empregado no Brasil) impõe maiores riscos ao regulado é devido à possibilidade de haver custos imprevisíveis ou outras variações de mercado que não possam ser diversificadas. Entretanto, a forma de regulação aplicada pela Arsae-MG prevê revisões tarifárias extraordinárias em caso de eventos imprevisíveis e fora do controle do prestador que afetem seu equilíbrio econômico-financeiro. Além disso, os aumentos de preços que não são gerenciáveis pelo prestador são corrigidos integralmente nos reajustes anuais pela Arsae, inclusive custos fiscais. Não há razões claras para considerar que o modelo adotado pela Arsae implica maiores riscos que o adotado nos Estados Unidos, visto que nenhum deles é um modelo puro: são empregados mecanismos de incentivo relacionados a custos eficientes, especialmente na Califórnia, Texas, Nova York e Pensilvânia, e, no modelo aplicado pela Arsae, o *Price Cap* só se aplica aos preços gerenciáveis pelo prestador. De qualquer forma, tanto em relação ao modelo de regulação adotado pela Arsae quanto a especificidades na regulação brasileira como um todo, se, de alguma forma, houver impacto no risco sistemático associado à Copasa, este será captado pelo Beta.

- **Risco de indisponibilidade hídrica:** Como será utilizado o Beta local da Copasa, um possível risco relacionado a indisponibilidade hídrica já está contemplado, principalmente considerando que o recorte temporal para o cálculo do coeficiente coincide com o período de forte crise hídrica na área de atuação da Copasa.

Considera-se que qualquer outro risco associado às práticas regulatórias que já não esteja refletido no Beta, está incorporado no risco país.

4. APLICAÇÃO

A partir dos custos de capital próprio e de terceiros, e da estrutura de capital da Copasa, será calculado, conforme apresentado nesta nota técnica, o Custo Médio Ponderado de Capital (WACC), que será aplicado em termos reais sobre a base de remuneração atualizada pela inflação. **O WACC utilizado será o "pós-impostos", em sua forma "*vanilla*"**, que não considera os efeitos fiscais. O valor necessário para pagamento dos tributos sobre o lucro será calculado à parte e somado à remuneração e à depreciação para compor o total de Custos de Capital.

A base de remuneração é composta pela Base de Ativos Regulatória (BAR) e pela Necessidade de Capital de Giro (NCG). A BAR, por sua vez, inclui a Base Regulatória de Ativos Essenciais (BRE) e a Base Regulatória de Ativos Acessórios (BRA). A Arsae entende que deveria haver uma diferenciação entre a forma de remunerar a BRA e a BRE, para incentivar o investimento em bens essenciais à prestação e limitar ao mínimo necessário o investimento em bens acessórios. Embora estes ativos sejam adquiridos pelo prestador em razão da prestação dos serviços regulados, eles não são intrínsecos à prestação desses serviços, havendo espaço para gestão no sentido de adquirir ou alugar tais itens, ou mesmo de substituí-los por itens mais adequados ou de menor custo. No entanto, essa diferenciação ainda não será efetuada nesta Revisão Tarifária, sendo toda a base remunerada pelo WACC resultante da metodologia definida nesta nota técnica.

5. CONCLUSÃO

Esta Nota Técnica apresentou a metodologia de cálculo da Taxa de Remuneração Regulatória para a primeira Revisão Tarifária Periódica da Copasa. Debatida e validada na Audiência Pública n° 13/2016, esta metodologia será aplicada e os resultados numéricos serão publicados na terceira fase do processo de consultas/audiências públicas desta Revisão. O resultado final do processo, com os valores definitivos, será publicado no dia 13 de junho de 2017.

O Custo de Capital Próprio da Copasa será determinado por meio do modelo CAPM (*Capital Asset Pricing Model*), acrescido de um prêmio de risco país e com os devidos ajustes dos efeitos inflacionários do mercado estrangeiro e nacional.

Já o Custo do Capital de Terceiros será calculado com base em uma média de taxas de juros nacionais que refletem as condições de captação para o setor. De modo a observar as condições especiais da empresa no que tange ao acesso a recursos de instituições de fomento e ao perfil de investimentos sólidos e de longo prazo, a metodologia prevê observar também, na próxima Revisão, os custos incorridos pelo prestador, compartilhando com o usuário parte dos ganhos de eficiência na gestão da dívida.

As remunerações destinadas aos capitais próprio e de terceiros deverão ser compatíveis com os custos de captação. Pela ótica do incentivo ao investimento, essencial para o alcance da universalização do acesso a serviços de saneamento básico de qualidade, o Custo do Capital Próprio pós-impostos deve ser maior que a rentabilidade líquida de outras oportunidades do mercado que ofereçam menor risco.

A taxa definida será válida para todo o primeiro ciclo tarifário, havendo atualização monetária da remuneração pelo IPCA nos reajustes tarifários anuais.

Vanessa Miranda Barbosa
Analista Fiscal e de Regulação Econômico-Financeira
Masp - 1.371.788-9

Glauco Magno Ribeiro
Analista Fiscal e de Regulação Econômico-Financeira
Masp - 1.371.343-3

De acordo:

Raphael Castanheira Brandão
Coordenadoria Técnica de Regulação e Fiscalização Econômico-Financeira
Masp - 1.288.895-4

O desenvolvimento desta metodologia contou com os trabalhos do consultor contábil Carlos Antônio Duarte - CRCMG 20.665.

Anexo I - Procedimentos de conversão inflacionária e fiscal

1 – Deflacionar o R_e encontrado (antes da adição do prêmio de risco país) pelo índice de inflação do mercado de referência utilizado;

2 – Inflacionar o resultado com o índice de inflação nacional;

Alternativamente, os passos 1 e 2 podem ser efetuados diretamente em cada parâmetro (R_f e R_m), antes do cálculo do R_e. Das duas formas, o cálculo é feito de acordo com a Equação 5.

3 – Adicionar ao R_e o prêmio de risco país para, em seguida, calcular o WACC. O resultado é o WACC nominal em moeda nacional;

Quando o R_d é calculado com base em mercado de referência estrangeiro, os mesmos passos devem ser adotados.

4 – Deflacionar a taxa obtida, pelo índice de inflação nacional, para obter o WACC real, em moeda nacional (Equação 4).

(A explicação teórica para esta ordem de cálculo foi apresentada nos tópicos 3.2 e 3.3 desta Nota Técnica).

Anexo II – Modelo CAPM da dívida

O "CAPM da dívida" será utilizado para verificar a consistência dos resultados encontrados com a forma de cálculo proposta para o custo do capital de terceiros. O modelo segue a mesma estrutura teórica base do CAPM original, e também pode ser reformulado para adaptação a mercados emergentes. A Equação 6 mostra a representação básica do modelo acrescida pelo risco país:

$$R_d = R_f + spread + r_{br}, \tag{6}$$

onde: R_d = Expectativa do custo da dívida (juros pagos pelo capital de terceiros);
R_f = Taxa de retorno de um ativo considerado livre de risco;
Spread = Adicional de juros sobre a rentabilidade de ativos livres de risco (prêmio de risco de crédito);
r_{br} = Prêmio de risco país.

As variáveis utilizadas para auferir os valores da rentabilidade do ativo livre de risco (R_f) e do risco país (r_{br}) serão as mesmas utilizadas para o cálculo do custo de capital próprio.

O *spread* de juros (juros adicionais além da remuneração de um ativo livre de risco) representa um prêmio pelo risco de crédito da empresa ou setor, e é geralmente definido através da média do diferencial de juros de um grupo de empresas com porte e classificação de risco similar, sobre a taxa sem risco. Entretanto, é necessário considerar o acesso a linhas de crédito subsidiadas por programas governamentais e as condições vantajosas de taxas e prazos concedidos às empresas do setor de saneamento. Neste sentido, será utilizado o *spread* da *Prime Rate* dos Estados Unidos, taxa de juros oferecida a clientes preferenciais, que apresentam baixo risco inadimplência ou calote. A adoção da *Prime Rate* é aconselhada em diversos estudos, entre eles Assaf N., Lima e Araújo (2008), onde é advertida também a necessidade de correções como a adição do risco país.

Anexo III - Cálculo do Beta

Será calculado o Beta da Copasa em relação ao Ibovespa, por meio da regressão dos retornos logarítmicos semanais das ações da companhia contra os do índice. O período da amostra será de 05/05/2014 até a última data disponível no momento dos cálculos. Este recorte foi escolhido devido à mudança da metodologia[30] de cálculo do Ibovespa. A partir dessa data, a forma de ponderação do Ibovespa, anteriormente em função da liquidez, passou a ser realizada pelo valor de mercado do *free float,* com limite de participação baseado na liquidez, ficando compatível com a maioria dos índices internacionais e mensurando melhor o risco de mercado. O estudo de Maziero (2015) demonstrou que o novo índice permite estimações mais confiáveis do risco sistemático do mercado brasileiro, e indicou que os Betas estimados com base no antigo índice eram subestimados.

Assim, a amostra terá mais de 150 observações semanais (aproximadamente 3 anos de dados). Wright, Mason e Miles (2003) recomendam o uso de dados diários ou semanais, com cuidados no caso de baixa liquidez das ações, quando pode-se subestimar as estimações ao usar dados diários. Os autores recomendam também o período de 6 meses a 2 anos, dependendo da variação do Beta no tempo. Berk e DeMarzo (2009) recomendam 2 anos de dados semanais ou 5 anos de dados mensais. Para comparação, a tabela abaixo apresenta a periodicidade e o horizonte de tempo utilizado no cálculo do Beta por diferentes instituições:

Características dos coeficientes Beta divulgados por diferentes instituições:

	Damodaran	Value Line	Reuters	Bloomberg	Ibbotson - Morningstar	Standard & Poor`s	Duff & Phelps
Periodicidade	Semanal	Semanal	Mensal	Semanal	Mensal	Diária	Mensal
Horizonte	2 a 5 anos	5 anos	5 anos	2 anos	5 anos	1 ano	3 anos

Fonte: informações extraídas dos sites das respectivas instituições provedoras de informações ao mercado financeiro.

Conforme destacado em Costa Jr., Menezes e Lemgruber (1993), Serra, Saito e Fávero (2016) e largamente difundido na literatura, o Beta de uma ação pode ser calculado regredindo-se o excesso de retorno da ação contra o excesso de retorno do mercado, de acordo com a relação estabelecida no modelo CAPM, ou com base na sua variante conhecida como "Modelo de Mercado" (*Market Model*). Dada a inexistência de um ativo completamente livre de risco no Brasil, essa formulação será utilizada por não incluir a taxa de livre de risco na estimativa. Esse modelo pressupõe uma relação linear entre os retornos da empresa e do mercado, e é dado pela seguinte equação:

$$R_i = \alpha + \beta R_m + u \quad , \tag{7}$$

onde: R_i = Retornos de uma carteira representativa da empresa específica (ou das ações da própria empresa);
R_m = Retornos da carteira representativa do mercado;
α = Intercepto da reta da regressão;
u = Termo de erro aleatório.

Espera-se que o intercepto α seja zero, ou seja, que não haja um retorno adicional além da remuneração pela postergação do consumo e do prêmio de risco de mercado sistemático associado à empresa (SECURATO e ROGERS, 2008). O coeficiente Beta encontrado é exatamente o definido no CAPM, o qual é dado por:

[30] O detalhamento da metodologia pode ser consultado em BM&FBovespa (2015).

$$\beta_{im} = \frac{Cov\,(R_i\,, R_m)}{Var\,(R_m)} \quad , \tag{8}$$

Para o cálculo dos retornos, será utilizada a média semanal das cotações diárias de fechamento, considerando a semana de terça a segunda, para reduzir efeitos da volatilidade.

Em consonância com os pressupostos do modelo, para que o cálculo do Beta seja confiável, as séries de retornos devem ter distribuição de probabilidades normal e seguir um caminho aleatório[31]. Serão calculados os logaritmos naturais dos retornos[32] e, em seguida, removidos os *outliers*[33] distantes mais de 2,576 desvios-padrão[34] da média. Na especificação logarítmica, a Equação 7 é então reformulada para:

$$LogR_i = \alpha + \beta\, LogR_m + u \quad , \tag{9}$$

onde: $LogR_i$ e $LogR_m$ = Retornos logarítmicos das ações da empresa específica e da carteira representativa do mercado, respectivamente. Matematicamente: $LogR_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) = \ln\,(R_t + 1)$, onde P_t e P_{t-1} são o preço da ação ou índice na data t e no período anterior.

Assim, o coeficiente Beta será calculado por:

$$\beta_{im} = \frac{Cov\,(LogR_i\,, LogR_m)}{Var\,(LogR_m)} \quad , \tag{10}$$

Alguns estudos indicam o uso de Betas ajustados, os quais representariam uma melhor estimativa do β futuro associado a um ativo, assumindo-se a hipótese de que o β tende a aproximar-se de 1 ao longo do tempo, conforme apresentado por Blume (1979). A hipótese é baseada em duas razões. Damodaran (2006) discute que as empresas que sobrevivem no mercado têm tendência a crescer e diversificar suas atividades, incorporando ativos de outros setores. Outra corrente, representada por Vasicek (1973), defende que os Betas individuais tendem para o valor do Beta médio setorial, já que uma empresa não pode ser consistentemente melhor que as demais do mesmo setor. Esta segunda posição faz mais sentido no contexto deste estudo, considerando que não há muito espaço para diversificação de atividades no setor de saneamento. Ambas as correntes indicam que o Beta esperado será uma combinação linear entre o valor do β histórico e do valor de mercado ou setorial. No entanto, conforme argumentado em Zalewska (2004), o ajuste não deve ser empregado em questões regulatórias, já que a duração dos ciclos não ultrapassa o curto prazo.

[31] A hipótese de mercado eficiente implica que os preços futuros não refletem o passado, de modo que os retornos devem ter comportamento estocástico.

[32] Black (1972) aponta que a validade teórica do modelo se aplica a um período de referência infinitesimal, e que para qualquer período finito, a distribuição de possíveis retornos é mais próxima da distribuição lognormal do que da normal.

[33] As estimações do Beta são sensíveis a observações extremas. Logo, os retornos com magnitudes extraordinárias (*outliers*) devem ser removidos da amostra (BERK e DEMARZO, 2009).

[34] Valor "z" crítico para 99% de confiança.

REFERÊNCIAS

ASSAF N., Alexandre. Finanças Corporativas e Valor. Cap. 21 – **Custo de Capital e criação de valor**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2012. v. 1. 800 p.

ASSAF N., Alexandre; LIMA, F. G.; ARAÚJO, Adriana Maria Procópio de. **Uma Proposta Metodológica para o cálculo do Custo de Capital no Brasil**. RAUSP. Revista de Administração, v. 43, p. 72-83, 2008.

ANEEL. *Nota Técnica nº 097/2001/SRE/ANEEL* - Segunda Revisão Tarifária Periódica da Espírito Santo Centrais Elétricas S/A – ESCELSA. Agosto 2001.

BERK, Jonathan; DEMARZO, Peter. **Finanças Empresariais** - Essencial. São Paulo: *Pearson Education*, 2009.

BLACK, F. ***Capital Market Equilibrium with Restricted Borrowing***. *Journal of Business*, 1972, p. 444-455.

BLUME, M. E. ***Betas and their regression tendencies***. *Journal of Finance*. v.34, p. 265-267, 1979.

BM&FBOVESPA. **Metodologia do Índice Bovespa**. Abril 2015. Disponível em: http://www.bmfbovespa.com.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A828D29514A326701516E695D7F65C0. Acesso em: Fevereiro 2017.

BODIE, Z.; KANE, A.; MARCUS, A. J. **Fundamentos de Investimentos**. 3.ed.. Porto Alegre: Bookman, 2000.

BULLARD*, Steven H. and* GUNTER*, John E.* ***Adjusting Discount Rates for Income Taxes and Inflation: A Three-Step Process***. *Faculty Publications. Paper 63. 2000.*

CAMACHO, Fernando. **Custo de Capital de Indústrias Reguladas no Brasil**. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, V. 11, N. 21, P. 139-164, Jun. 2004.

CAMACHO, Fernando; ROCHA, Katia; FIUZA, Gabriel. **Custo de Capital de Distribuição de Energia Elétrica** – Revisão Tarifária 2007-2009. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, V. 13, N. 25, P. 231-268, Jun. 2006.

CAMPOS, Alexandre de Souza. **Modelo de Gerenciamento de Risco Cambial para Dívida Pública**. 68 p. Monografia premiada em 3° lugar no VI Prêmio Tesouro Nacional – 2001. Ajuste Fiscal e Dívida Pública, Brasília (DF): ESAF, 2001.

CHISARI, O., PARDINA, M., ROSSI, M. ***El costo de capital en empresas reguladas: incentivos y metodología. Desarrollo Económico***, v. 38, n.152, 1999.

COSTA JR, Newton C. A; MENEZES, Emilio A; LEMGRUBER, Eduardo Facó. **Estimação do beta de ações através do método dos coeficientes agregados**. Revista Brasileira de Economia, Rio de Janeiro, 47 (4): 605-21, out./dez. 1993.

COVER, T. M. & THOMAS, J. A. ***Elements of Information Theory***. *New York:* John Wiley. 1991.

DAMODARAN, Aswath. ***Equity Risk Premiums (ERP): Determinants, Estimation and Implications.*** Mar. 2014. Disponível em: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2409198.

DAMODARAN, Aswath. **Finanças Corporativas: Teoria e Prática**. Tucson: Bookman: 2006.

DAMODARAN, Aswath. ***Risk Management: A corporate governance manual***. *Stern School of Business*, Nova Iorque, 2010.

DAVIS, K. ***Access Regime Design and Required Rates of Return: Pitfalls in Adjusting for Inflation and Tax Effects***. *Working paper*. 2005.

FRANKEL, J. A. ***Quantifying international capital mobility in the 1980's***. In: BERNHEIM, B.D., SHOVERS, J. B. (eds.). *National saving and economic performance. Chicago: The University of Chicago Press, National Bureau of Economic Research*, 1991.

MAZIERO, Gustavo Vechiato. **Mudando o Ibovespa – uma análise da nova metodologia**. (2015). Disponível em: https://www.insper.edu.br/wp-content/uploads/2016/02/Mudando-Ibovespa%E2%80%93uma-analise-da-nova-metodologia.pdf . Acesso em: fev. 2017.

HAMADA, R. S. ***The effect of the Firm´s Capital Structure on the systematic risk of common stocks.*** *Journal of Finance*, v. 27, p. 435-452, 1972.

IRG. *Independent Regulators Group. Regulatory Accounting*. ***Principles of Implementation and Best Practice for WACC calculation***. Fev. 2007.

LEAL, R. P. C. **Revisão da literatura sobre estimativa de custo de capital aplicada ao Brasil**. Rio de Janeiro: COPPEAD/UFRJ, 2002.

LINTNER, J. ***The Aggregation of Investor's Diverse Judgments and Preferences in Purely Competitive Security Markets***. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*. 1969, p. 347-400.

LINTNER, J. ***The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets***. *Review of Economics and Statistics*. 1965. p. 13-37.

MARKOWITZ, H. M. (1959). ***Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments***. Wiley, Yale University Press, 1970, Basil Blackwell, 1991.

MCGRATTAN, E.R.; PRESCOTT, E.C. ***Taxes, regulations and asset prices***. *NBER Working Paper* 8623, 2001.

MOSSIN, J. ***Equilibrium in a Capital Asset Market***. Econometrica. 1966, p. 768-783.

OXERA Agenda. ***Which WACC when? A cost of capital puzzle***. Set. 2005. Páginas 1 – 5.

ROSS, S. A. ***The Arbitrage Theory of Asset Pricing***. *Journal of Economic Theory*, Dez. 1976.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JAFFE, J. F. **Administração Financeira – Corporate Finance**. Trad. Antonio Zoratto Sanvicente. 2ª Edição. São Paulo: Atlas, 2002.

SABAL, J. ***The discount rate in emerging markets: a guide***. *Journal of Applied Corporate Finance.* vol. 16, no. 2–3, 2004. pag. 155–166.

SANVICENTE, A.Z. **A relevância de prêmios por risco soberano e risco cambial no uso do *CAPM* para a estimação do custo de capital das empresas**. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE FINANÇAS 2004, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Finanças, 2004.

SANVICENTE, A.Z**. Problemas de estimação de custo de capital de empresas concessionárias no Brasil: uma aplicação à regulamentação de concessões rodoviárias**. R. Adm., São Paulo, v.47, n.1, p.81-95, jan./fev./mar. 2012.

SECURATO, José Roberto; ROGERS, Pablo. ***CAPM* Teórico versus *CAPM* Empírico: Sugestão para Estimativa do Beta nas Decisões Financeiras**. In: 8º Congresso USP de Controladoria e Contabilidade, 2008, São Paulo. Congresso USP de Controladoria e Contabilidade. São Paulo: EAC/FEA/USP, 2008.

SERRA, Ricardo Goulart; SAITO, André Taue; FÁVERO, Luiz Paulo Lopes. **Nova metodologia do Ibovespa, betas e poder explicativo dos retornos das ações**. (2016). Revista de Contabilidade e Organizações. Disponível em: www.rco.usp.br. Acesso em fev. 2016.

SHARPE, W. F. ***A Simplified Model for Portfolio Analysis***. *Management Science*. 1963, p. 277-293.

SHARPE, W. F. ***Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. Journal of Finance***. 1964, p. 425-442.

SHARPE, William F., ALEXANDER, Gordon J., BAILEY, Jeffery V. ***Investments.*** Universidade de Michigan. Ed. 6. Prentice Hall, 1999 - 962 páginas.

TREYNOR, J. ***Towards a Theory of the Market Value of Risky Assets***. *Unpublished manuscript*, 1961.

VASICEK, O. A. ***A note on using cross-sectional information in Bayesian estimation of security Betas***. *The Journal of Finance*, v.38, Dec. 1973.

WRIGHT, S., MASON, R., MILES, D. ***A study into certain aspects of the cost of capital for regulated utilities in the UK***. *In: SMITHERS & CO LTD. Report for the UK economic regulators and the office of fair trading. London*, 2003.

ZALEWSKA, A.; GROUT, P. ***Do Regulatory Changes Affect Market Risk? Limburg Institute of Financial Economics.*** (*Working Paper*, G1 G38 L5). *Maastricht University*, 2004.