

METODOLOGIA DE ESTIMAÇÃO DO CUSTO DE CAPITAL PONDERADO MÉDIO (WACC) DA EMPRESA ÁGUAS DE JUTURNAÍBA

São Paulo

Maio de 2019



EQUIPE

Coordenação Geral

Rudinei Toneto Junior (professor titular USP)

Bruno Aurichio Ledo (professor doutor USP)

Estudos Econômicos e Financeiros

Daniel Spinoso Prado (mestre e doutorando USP)

Sophia Fogaccia (graduada USP)

SUMÁRIO

1. CONTEXTO.....	3
2. RELAÇÃO ENTRE GOVERNANÇA REGULATÓRIA E O RISCO DO REGULATÓRIO ...	6
3. METODOLOGIA DE CÁLCULO DO WACC.....	8
4. ANÁLISE DA METODOLOGIA PROPOSTA PELA CONSULTORIA QUANTUM	12
4.1 Taxa Livre de Risco (R_f).....	13
4.2 Prêmio pelo risco de mercado ($R_m - R_f$).....	14
4.3 Estrutura de Capital (D/E).....	15
4.4 Taxa de Imposto.....	15
4.5 Beta (β).....	16
4.6 Prêmio de risco país	18
4.7 Risco Cambial	19
4.8 Custo de Capital de Terceiros.....	19
4.9 Risco Regulatório	20
5. WACC REVISADO.....	21
6. MULTIPLICADOR DE VOLATILIDADE.....	22
7. ABORDAGEM PROBABILÍSTICA DO WACC.....	24
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
9. REFERÊNCIAS	30

1. CONTEXTO

Em dezembro de 1997 foi assinado contrato de concessão plena de água e esgoto entre a Concessionária Águas de Juturnaíba (doravante, Concessionária) e o Estado do Rio de Janeiro, juntamente com os Municípios de Araruama, Saquarema e Silva Jardim (doravante, Poder Concedente). O prazo inicialmente previsto do contrato era de 25 anos, admitindo prorrogação, desde que houvesse interesse público expresso por meio da anuência do Poder Concedente e da Concessionária.

A taxa interna de retorno (TIR) original do contrato era de 20,06% ao ano, em termos reais, conforme observado na proposta comercial apresentada pela Concessionária. O contrato previa revisões quinquenais com o objetivo de manter seu equilíbrio econômico-financeiro.

Na primeira revisão quinquenal, referente aos anos de 1998 a 2002, a então Agência Reguladora de Serviços Públicos Concedidos do Estado do Rio de Janeiro (ASEP-RJ) contratou a Fundação Ricardo Franco (FRF) para executar os estudos. Na ocasião, o relatório apresentado em outubro de 2004 estimou, por meio do modelo CAPM com beta alavancado, que o custo real de capital próprio seria de 23,21% ao ano. O estudo estimou também um custo de capital de terceiros da ordem de 12,75% ao ano. O custo ponderado médio de capital (WACC) foi estimado em 16,39% ao ano.

A TIR do contrato (20,06%), superior ao WACC estimado (16,39%), gerava um valor presente líquido (VPL) positivo. O VPL positivo é absolutamente normal e desejável, pois indica que a Concessionária obtém retorno positivo sobre seus investimentos. Do contrário, um VPL negativo indicaria prejuízo financeiro, e um VPL nulo indicaria, no mínimo, desperdício de tempo. Sendo assim, no âmbito da primeira revisão quinquenal, a Agência Reguladora reconhecia que a Concessionária deveria ter 3,67 pontos percentuais de spread entre a TIR e o WACC.

Na segunda revisão quinquenal, referente aos anos de 2003 a 2007, a recém criada Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro (AGENERSA) contratou a Fundação Getúlio Vargas (FGV). Na ocasião, o relatório apresentado em outubro de 2009 estimou, por meio do modelo CAPM com beta desalavancado, que o custo real de capital próprio estaria entre 13,02% e 13,94% ao ano. O estudo utilizou o custo real de capital próprio para descontar um fluxo de caixa operacional, sem alavancagem, subentendendo-se que a FGV tenha considerado uma estrutura de capital com 100% de capital próprio.

Segundo Damodaran, um fluxo operacional deve ser descontado pelo WACC, enquanto que o custo de capital próprio deve ser usado somente para descontar o fluxo de caixa do acionista. Após apresentar diferentes cenários de reequilíbrio, optou-se pelo cenário no qual a TIR do contrato se igualaria a 13,02% ao ano.

Na terceira revisão quinquenal, referente aos anos de 2008 a 2012, a AGENERSA novamente contratou a FGV. Na ocasião, o relatório apresentado em julho de 2015 manteve a mesma metodologia da segunda revisão quinquenal, apenas atualizando os parâmetros. Estimou-se que o custo real de capital próprio estaria entre 14,42% e 17,91% ao ano, ainda assim optou-se por manter a TIR do contrato em 13,02% ao ano. A opção por manter a TIR do contrato inalterada, apesar do aumento no custo de capital próprio, pode ter tornado o VPL negativo, implicando em desequilíbrio econômico-financeiro contra a Concessionária.

Atualmente está em curso a quarta revisão quinquenal, referente aos anos de 2013 a 2017. Desta vez a AGENERSA contratou a Consultoria Quantum, que estimou um custo de capital próprio nominal de 14,10% ao ano e um custo de capital de terceiros nominal de 10,29% ao ano. Após deflacionar pela inflação americana e descontar os impostos, o WACC real resultou em 8,23% ao ano.

A metodologia utilizada pela Quantum para estimar o custo de capital próprio difere bastante daquela utilizada nos estudos anteriores realizados pela FGV e pactuados pela

AGENERSA, assumindo hipóteses que subestimam o WACC real da empresa, uma vez que adota premissas e parâmetros que não se aplicam a realidade econômica atual e, especificamente, ao setor de saneamento nacional.

Importante destacar aqui que o modelo regulatório de revisão quinquenal e da análise do equilíbrio econômico financeiro do contrato pela equivalência da TIR, por meio do método de fluxo de caixa descontado, do período integral da concessão, vem sendo mantido e praticado desde a 1ª Revisão, conforme previsto em Contrato. Porém, a metodologia e os parâmetros utilizados para o cálculo do WACC, e a respectiva definição da TIR de cada revisão, segue critérios distintos e não isonômicos a cada período revisional, o que gera grave insegurança jurídica e regulatória pela não previsibilidade dos fluxos de caixa e do retorno esperado pelos investimentos executados.

2. RELAÇÃO ENTRE GOVERNANÇA REGULATÓRIA E O RISCO REGULATÓRIO

Uma boa governança regulatória, capaz de atrair recursos para investimento no setor de saneamento, deve proporcionar segurança jurídica aos entes regulados. A segurança jurídica, por sua vez, depende de três pilares fundamentais:

- 1) Clareza das regras: os entes regulados devem compreender claramente as regras do jogo;
- 2) Previsibilidade e consistência: as regras do jogo devem ser estáveis;
- 3) Proporcionalidade: as regras do jogo devem ser proporcionais entre os entes regulados.

No contexto das revisões quinquenais do presente contrato, clareza das regras significa que a Agência Reguladora deve ser clara na escolha de uma metodologia de revisão. No entanto, o que se tem observado é que, a cada revisão quinquenal, a Agência Reguladora altera a metodologia de cálculo do WACC. Notem que não há problema algum em contratar empresas diferentes para realizar os estudos, o problema reside em alterar a metodologia com tanta frequência. Isto nos leva ao segundo ponto, pois esta indefinição das regras do jogo leva a perda de previsibilidade e consistência. Por fim, o pilar da proporcionalidade requer isonomia na metodologia de revisão. Mais especificamente, se no segundo quinquênio a TIR diminuiu porque o WACC diminuiu, no terceiro quinquênio a TIR deveria aumentar, dado que o WACC aumentou.

O ideal é que as regras do jogo sejam estáveis. Alterações das regras do jogo devem ser exceção, não regra. E só devem ocorrer quando o benefício da mudança de regras for maior que a perda em previsibilidade e segurança jurídica.

O risco regulatório de saneamento é inversamente proporcional aos três pilares descritos acima. Em outras palavras, quanto mais claras, previsíveis e proporcionais forem as regras do jogo, menor será o risco regulatório.

No entanto, o que se observou foi que a Agência Reguladora alterou a metodologia em todas as revisões quinquenais passadas. Da primeira revisão para a segunda, houve alteração na metodologia de cálculo do WACC. Da segunda para a terceira manteve-se a metodologia de cálculo do WACC, porém, perdeu-se a proporcionalidade (o WACC aumentou, mas a TIR não). E agora, da terceira para a quarta, quer-se alterar novamente a metodologia de cálculo do WACC.

Para que se obtenha previsibilidade e consistência, a metodologia de revisão quinquenal deve se manter estável, com inputs exógenos (taxa livre de risco, betas, prêmios de risco, custo da dívida, inflação, imposto etc) e outputs endógenos (WACC). Esta lógica jamais pode ser invertida.

Toda esta incerteza regulatória acaba por justificar a manutenção, ou até o aumento, do risco regulatório no cálculo do custo de capital próprio do modelo CAPM (atualmente estimado em 4%). Para que este risco regulatório diminua, a Agência Reguladora deve escolher uma metodologia de revisão quinquenal e mantê-la ao longo do tempo. Ou, por outra, o risco regulatório é endógeno, e depende majoritariamente de decisões tomadas pela própria Agência Reguladora.

3. METODOLOGIA DE CÁLCULO DO WACC

Em dezembro de 2018, o Ministério da Fazenda elaborou um relatório intitulado “Metodologia de Cálculo do WACC”, o qual resumiremos ao longo desta seção.

O relatório tem como objetivo delinear diretrizes metodológicas para estimativas de taxas de desconto que poderão ser utilizadas nos cálculos de valoração do benefício econômico vinculado à concessão de ativos de infraestrutura do governo federal à iniciativa privada. A mesma metodologia pode ser aplicada às concessões municipais.

O relatório entende “como oportuno e conveniente que a clareza, a previsibilidade e a transparência devam ser pontos importantes na metodologia de cálculo do custo de capital, de forma que os agentes interessados possam replicar os cálculos e avaliá-lo com facilidade”.

O capital de uma empresa é constituído do capital de terceiros, que representam os empréstimos recebidos, e do capital próprio, que são os recursos aportados pelos sócios. Portanto, o custo de capital reflete o custo da dívida e do capital próprio na proporção utilizada para financiar o investimento.

De acordo com Mitra (2011), o WACC (Weighted Average Cost of Capital ou Custo Médio Ponderado de Capital) é a metodologia mais utilizada. No cálculo do WACC, o custo da dívida líquido de impostos e o custo de capital próprio devem ser ponderados pelo peso de cada um deles. Dessa forma, esse método procura refletir o custo médio das diferentes alternativas de financiamento disponíveis para o investimento. A equação a seguir apresenta o WACC depois de impostos, ou seja, considera o custo efetivo da dívida descontado do benefício tributário:

$$WACC = \left(\frac{E}{D + E} \right) K_e + \left(\frac{D}{D + E} \right) (1 - T) K_d$$

Onde:

- D = valor de dívida
- E = valor de capital próprio
- T = taxa marginal de imposto
- K_d = custo da dívida
- K_e = custo do Capital Próprio

O custo da dívida depois de impostos ($(1 - T)K_d$) e o custo do capital próprio (K_e) são ponderados pelo valor da dívida registrado nos demonstrativos financeiros da companhia (D) e pelo valor de mercado do capital próprio (E), respectivamente. No caso concreto da revisão quinquenal em curso, a estrutura de capital da Águas de Juturnaíba pode ser observada diretamente nas demonstrações financeiras da empresa, não necessitando ser estimada. O mesmo vale para o custo da dívida.

Da fórmula do WACC, o único parâmetro que precisa ser estimado é o custo de capital próprio (K_e). Para tal o relatório do Ministério da Fazenda sugere a utilização do modelo CAPM (Capital Asset Pricing Model).

Um dos princípios do CAPM é que o risco tem dois componentes: o diversificável e o sistemático. O risco diversificável está associado a fatores específicos que afetam o preço do ativo e podem ser neutralizados pelo investidor. Tratam-se de características operacionais e financeiras, como risco de demanda, contingências legais, ações regulatórias e custo de matérias-primas.

O risco sistemático, por outro lado, está relacionado a fatores de mercado que afetam, em geral, todas as empresas e não podem ser eliminados ou atenuados com a diversificação. No caso do CAPM, o único risco tido como sistemático, ou não diversificável, é o risco de mercado.

No modelo CAPM, o retorno esperado de um ativo é dado pela soma entre o retorno do ativo livre de risco e o prêmio de risco do negócio. O prêmio de risco do negócio é composto pelo prêmio de risco de mercado e um fator de ponderação desse risco, denominado Beta (β). O prêmio (histórico) de risco de mercado é definido como a diferença entre o retorno histórico da carteira de mercado e o retorno histórico do ativo livre de risco. Sendo assim, o fator Beta indica o grau de sensibilidade do ativo em relação às flutuações de mercado.

O custo de capital próprio deve incorporar incertezas relativas ao risco país onde o investimento está sendo feito, risco esse inerente à economia daquele país. Nos casos em que o prêmio de risco é medido em um mercado (país) diferente daquele que o investimento é realizado, faz-se necessário um ajuste a fim de que o custo de capital reflita adequadamente os riscos da jurisdição onde ocorre o investimento.

Cabe ressaltar que a utilização do modelo CAPM em mercados emergentes pode apresentar grandes limitações, conforme citado em Materlanc, Pasin e Pereira (2014):

- as bolsas de países emergentes têm pequeno volume transacionado e excessiva concentração em poucos ativos e investidores, fazendo com que os índices consolidados do mercado não representem de maneira adequada os ativos negociados no mercado. Além disso, muitas empresas são de capital fechado, o que faz com que o índice de referência não represente, com tanta facilidade, a realidade da economia local;
- o índice de referência de mercado é muito concentrado em poucas ações, portanto, o Beta das empresas mostra muito mais a relação delas com as principais companhias que compõem o índice de referência do que com a carteira de mercado; e
- o prêmio de risco de mercado costuma ser muito oscilante, e às vezes negativo.

Diante dessas limitações, utiliza-se, para a estimação do custo de capital próprio, o método do CAPM adaptado para os casos em que o mercado norte-americano é utilizado

como base para o cálculo do retorno em outro país. Assim, a equação pode ser descrita da seguinte forma:

$$K_e = R_f + \beta(R_m - R'_f) + R_p$$

Em que:

- K_e = retorno esperado da ação (custo de capital próprio);
- R_f = retorno do ativo livre de risco;
- R'_f = retorno histórico do ativo livre de risco;
- β = sensibilidade da ação em relação ao mercado de ações;
- R_m = retorno esperado para a carteira de mercado; e
- R_p = risco país.

Na próxima seção apresentamos uma descrição conceitual das variáveis que integram o cálculo do WACC, indicamos o processo de estimação de cada uma dessas variáveis, e, por fim, verificamos se a metodologia utilizada no estudo da Consultoria Quantum se adequa ou não.

4. ANÁLISE DA METODOLOGIA PROPOSTA PELA CONSULTORIA QUANTUM

Esta seção tem como objetivo apresentar uma análise crítica acerca do cálculo do WACC proposto pela Consultoria Quantum no âmbito da 4ª Revisão Quinquenal atualmente em curso. O quadro a seguir apresenta o cálculo do WACC realizado pela Consultoria, reconstruído. Na sequência, analisaremos todas as premissas adotadas¹.

Taxa de Desconto (a.a.)	
WACC = $K_e(E/(E+D)) + K_d(1-\text{tributos})(D/(D+E))$	
Taxa livre de risco (rf)	4,66%
Retorno de mercado (Rm)	11,74%
Beta ativos (β)	0,38
Estrutura de Capital (D/E)	0,941
Taxa de impostos	34%
Beta equity Brasil	0,61
Risco País (CRP)	3,75%
Risco Cambial	1,39%
(a) Custo do capital próprio nominal (CAPM) - US\$	14,11%
Taxa de Inflação projetada (Americana)	2,15%
Taxa de Inflação projetada (Brasileira)	3,86%
Custo do Capital Próprio nominal (CAPM) - R\$	16,02%
(b) Participação do capital próprio	51,5%
Custo do capital de terceiros nominal - US\$	10,29%
Alíquota de IR	34,00%
Custo do capital de terceiros nominal - Kd	6,79%
Participação do capital de terceiros (D)	48,5%
WACC nominal (em US\$)	10,56%
WACC real	8,23%

¹ Esta seção reproduz parcial ou integralmente parágrafos do relatório intitulado "Metodologia de Cálculo do WACC" elaborado pelo Ministério da Fazenda em dezembro de 2018. O referido relatório encontra-se disponível no site do Ministério da Fazenda, e autoriza a reprodução parcial ou integral do texto, desde que feita a devida citação.

4.1 TAXA LIVRE DE RISCO (R_F)

A escolha da taxa livre de risco deve-se considerar um ativo que atenda aos seguintes requisitos: (i) seja virtualmente livre de risco, (ii) tenha liquidez e (iii) seja livremente negociado no mercado.

É considerado um ativo livre de risco aquele sem risco de crédito. Na prática, uma vez que não existe um ativo com essa característica absoluta, utiliza-se como *proxy* um ativo com risco de crédito muito baixo. Os títulos do Tesouro norte-americano de longo prazo atendem a esses requisitos e por isso são considerados proxies do ativo livre de risco.

De maneira geral, quando se utiliza o CAPM para fazer a valoração de companhias, os títulos com vencimento de 10 anos são os mais utilizados. Embora os títulos de 30 anos possam se ajustar melhor ao ciclo dos projetos de saneamento, por serem menos negociados, eles podem embutir um prêmio de liquidez na sua taxa, distorcendo o preço do ativo livre de risco. Copeland (2002) aconselha o uso da taxa de títulos de 10 anos devido aos seguintes fatores:

- é uma taxa de longo prazo que, de maneira geral, aproxima-se dos fluxos de caixa do projeto que está sendo avaliado;
- a taxa de 10 anos aproxima-se, em termos de prazo de duração (*duration*²), do portfólio dos índices de mercado de capitais, como Standard & Poor's 500 Stock Composite Index (S&P 500), e por isso é consistente com os Betas e os prêmios de risco estimados para esse portfólio; e

² A *Duration* de um fluxo de caixa é uma medida de sua sensibilidade à variação da taxa de juros. É a derivada primeira do preço do fluxo de caixa em relação à taxa de juros. Uma outra abordagem dada ao conceito (e que possui relação com a anterior) informa a duração média do fluxo de caixa. Essa abordagem é calculada a partir dos valores presentes dos fluxos de caixa, ponderados por seus prazos.

- devido ao prazo de duração, os títulos de 10 anos são menos sensíveis a mudanças na inflação.

No estudo da Consultoria Quantum, para cálculo da taxa livre de risco (R_f) foi utilizada a média da máxima série histórica disponível do retorno dos títulos do Tesouro norte-americano com vencimento de 10 anos. Foi utilizado um mecanismo de exclusão de valores críticos (outliers) excluindo os valores 1,5 vezes maiores que o terceiro quartil e 1,5 vezes menores que o primeiro quartil. O período de tempo utilizado compreendeu todo histórico da amostra (1928-2018).

É preciso levar em consideração que, ao se utilizar períodos mais longos, incorre-se no risco de trabalhar com informação desatualizada, que não mais reflete os parâmetros de mercado, e, de maneira contrária, ao reduzi-los, aumenta-se a probabilidade de erro devido à volatilidade das variáveis de mercado. Ou seja, há prós e contras de se adotar prazos mais longos. No entanto, uma vez escolhido o prazo, as demais variáveis devem seguir a mesma janela de tempo.

4.2 PRÊMIO PELO RISCO DE MERCADO ($R_M - R_F$)

Materlanc, Pasin e Pereira (2014) recomendam utilizar a referência norte-americana no cálculo do prêmio pelo risco de mercado no Brasil devido à ausência de uma série de dados longa e pela instabilidade observada no mercado nacional. As elevadas taxas de juros e de retorno de ativos livres de risco no Brasil chegaram, em muitos anos, a superar o retorno de mercado, resultando muitas vezes em um prêmio de risco de mercado negativo.

Na metodologia de cálculo adotada pela Consultoria Quantum, o prêmio de risco de mercado foi calculado pela média histórica da diferença entre a taxa de retorno esperado pelo mercado, utilizando o retorno da carteira de ações do S&P 500, e a taxa

de retorno do ativo livre de risco, assim compreendida pela taxa média dos títulos do Tesouro norte-americano (Treasury) de 10 anos.

No tocante ao período de coleta de dados, Damodaran (2015) menciona que há muitos analistas utilizando dados históricos com períodos mais curtos e recentes, tanto quanto os que usam os períodos mais longos. No primeiro caso, as prerrogativas são de que a aversão ao risco do investidor médio mudará ao longo do tempo e que informações mais atualizadas fornecem melhores estimativas. Entretanto, segundo o autor, o custo e a volatilidade são muito maiores no curto prazo e podem eliminar as vantagens associadas à obtenção de um prêmio mais atualizado. O estudo da Consultoria Quantum, acertadamente, manteve a janela de tempo da taxa livre de risco (1928-2018).

4.3 ESTRUTURA DE CAPITAL (D/E)

Para o cálculo da estrutura de capital, a Consultoria utilizou a média dos anos 2016-2017 (último exercício fechado no momento do cálculo da taxa WACC) para as empresas Águas de Juturnaíba e Prolagos. Entendemos que seria mais adequado a utilização dos valores apresentados nas Demonstrações Financeiras auditadas de CAJ no período avaliado (2014-2018). O cálculo para o período maior indica uma estrutura de capital (D/E) de 95,15%, um pouco maior que os 94,10% calculados pela Consultoria.

A participação do capital próprio, média entre 2014 e 2018, ficou em 51,42%. Por conseguinte, a participação do capital de terceiros ficou em 48,58% no período.

4.4 TAXA DE IMPOSTO

Mantido em 34% ao ano.

4.5 BETA (B)

O Beta é o coeficiente de risco específico da ação de uma empresa com relação a um índice de mercado que represente de maneira adequada o mercado acionário como um todo. De acordo com Koller et al (2015), o Beta mede o quanto uma determinada ação e o mercado como um todo seguem a mesma tendência de valorização ou desvalorização.

A regressão mais comum utilizada para se estimar o Beta da companhia é a seguinte:

$$\beta_t = \frac{cov(R_i, R_m)}{Var(R_m)}$$

Onde

R_i = retorno da ação

R_m = retorno do mercado

No CAPM, a carteira de mercado é igual ao valor ponderado de todos os ativos, sejam negociados ou não. Como o verdadeiro portfólio de mercado não é observável, uma proxy se faz necessária. O mais comum é se utilizar o S&P 500, um índice ponderado das 500 maiores empresas americanas, segundo seu valor de mercado.

Segundo Koller et al (2015), para se estimar o Beta, é recomendável que se utilize ativos setoriais ao invés de uma companhia em específico. Ressalta-se que companhias dentro de um mesmo setor têm riscos operacionais semelhantes e, portanto, Betas similares. Desde que os erros entre os Betas das companhias não estejam correlacionados, uma média do setor produzirá uma melhor estimativa. É o que se espera quando se trabalha com uma amostra ampla de companhias, distribuídas por diferentes regiões geográficas.

Dada a limitação de empresas da economia brasileira com ações negociadas em bolsa, entendemos que seja mais apropriado utilizar uma amostra global de empresas com atuação no setor de saneamento. O professor Aswath Damodaran mantém uma base

pública de dados de Betas de diversos setores da economia, calculados a partir de uma amostra bem extensiva, atualizados uma vez ao ano. Esses cálculos são feitos com regressões de ações contra o índice do mercado onde são negociadas, utilizando dados semanais, acumulados em períodos de 2 e 5 anos, sendo dado peso de 2/3 para o primeiro período e 1/3 para o segundo.

A Consultoria Quantum considera em seu estudo o valor do Beta desalavancado para as empresas do setor de saneamento dos EUA. Neste ponto discordamos. Entendemos que a utilização de uma amostra Global seja a mais adequada, pois a utilização de amostras amplas tende a diminuir os possíveis vieses das medidas de tendência central. Ou seja, nosso critério aqui é o mesmo daquele adotado nas seções anteriores: aumentar o tamanho da amostra para aumentar a eficiência do estimador. Sendo assim, o Beta desalavancado médio Global disponibilizado pelo site do Damodaran³ é de 0,61. Podemos observar que este valor se encontra no intervalo entre o Beta americano (0,32) e o beta de países emergentes (0,74).

A escolha do Beta desalavancado justifica-se pela percepção de que o nível de alavancagem da empresa influencia o seu Beta, sendo que empresas mais alavancadas tendem a ter um Beta mais alto, o que seria reflexo de uma maior percepção de risco. No entanto, é necessário realavancar o beta considerando a estrutura de capital média da empresa e a alíquota de imposto brasileira. Assim, o Beta desalavancado informado por Damodaran deve ser realavancado conforme a equação seguinte:

$$\beta_l = \beta_u \left[1 + (1 - T) \left(\frac{D}{E} \right) \right]$$

³ Disponível em http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datacurrent.html, no tópico "Discount Rate Estimation"; "Levered and Unlevered Betas by Industry"; e "Global".

Onde:

β_u é o Beta desalavancado, obtido da base de dados de Damodaran;

β_l é o Beta realavancado de acordo com a estrutura de capital considerada no WACC;

T é a alíquota de imposto;

"D" o percentual de dívida na estrutura de capital; e

"E" o percentual de capital próprio na estrutura de capital.

Aplicando a fórmula do Beta alavancado temos que:

$$\beta_l = 0,61[1 + (1 - 0,34)(0,95)] = 0,99$$

4.6 PRÊMIO DE RISCO PAÍS

A maneira mais comum de se computar o risco país no custo de capital é somar um prêmio por esse risco na equação do CAPM. Ao realizar essa soma, considera-se apenas a parte não diversificável do risco país.

As economias em desenvolvimento são mais instáveis e apresentam fundamentos macroeconômicos e instituições menos sólidas. A volatilidade dos retornos dos investimentos nesses países tende a ser muito mais elevada do que nos países desenvolvidos. Além disso, o endividamento colabora para o aumento da instabilidade. Dentre os indicadores utilizados para se mensurar o prêmio de risco país, um dos mais populares é o Emerging Markets Bond Index Plus (EMBI+) Brasil. O spread medido pelo EMBI+ é dado pelo diferencial de rentabilidade de uma carteira teórica de títulos em relação ao rendimento dos títulos do Tesouro norte-americano.

O estudo da Consultoria Quantum calculou o risco país pela média do EMBI+ JP Morgan entre 1999 e 2018. Novamente discordamos. E pelo mesmo motivo. Se a consultoria

optou inicialmente por priorizar a eficiência dos estimadores, aumentando ao máximo a amostragem, o mesmo critério deve ser adotado para todas as estimativas subsequentes. Sendo assim, utilizando a série histórica completa desde 1994, e excluindo apenas os outliers (>1.000), encontramos que a média do risco país seria de 4,11 p.p., e não 3,75 p.p. como sugerido pela consultoria.

4.7 RISCO CAMBIAL

A Consultoria Quantum calculou a diferença de retorno entre os bônus do governo brasileiro em moeda local e moeda americana, ajustando os retornos em termos reais pela expectativa de inflação em cada moeda. Esta metodologia resultou em uma diferença de 2,8 p.p., interpretada como medida do risco cambial (expectativa de desvalorização da moeda local). Após realizar uma análise que se mostrou inconclusiva sobre paridade do poder de compra, a Consultoria adotou uma premissa *ad hoc* de dividir o risco cambial pela metade.

4.8 CUSTO DE CAPITAL DE TERCEIROS

A metodologia indicada pela Quantum para o cálculo do Custo de Capital de Terceiros é um modelo CAPM da Dívida, que é composto pela taxa do título livre de risco, somado do risco cambial, do risco país e um componente de risco de crédito no setor. O valor estimado por esta metodologia ficou em 10,29% nominal, em dólar.

Apesar de ser uma metodologia que serve como um parâmetro para o custo de capital de terceiros, entendemos que, como há disponibilidade dos demonstrativos financeiros, é possível obter a média dos custos de obtenção de capital efetivamente contratados

pela empresa nos últimos anos, sendo a média desses valores um melhor indicador. A média calculada para o período entre 2014 e 2018 ficou em 13,50% ao ano, em reais. Este valor não é comparável diretamente com o valor estimado pela Consultoria Quantum, tendo que ser deflacionado pela expectativa de inflação brasileira e, em seguida, inflacionado pela expectativa de inflação americana. Após as contas, o custo de capital de terceiros nominal ficou em 11,63%, em dólar.

4.9 RISCO REGULATÓRIO

A Quantum não leva em consideração este componente de risco em sua análise. O relatório elaborado FGV para AGENERSA da 2ª Revisão Quinquenal, mantido na 3ª Revisão, argumenta: "tendo em vista que ainda existem indefinições quanto ao marco regulatório de setor, como, por exemplo, a titularidade dos serviços em áreas metropolitanas, e o fato das prefeituras poderem exigir contrapartidas na renovação das concessões, considerou-se um percentual de 4,0% como risco do setor". Entendemos inicialmente que a nomenclatura correta para esta componente de risco é de risco regulatório, por estar diretamente associado aos mandos e desmandos das diretrizes regulatórias no setor, ou a falta delas, e que este cenário ainda seja uma realidade. Adicionalmente as incertezas regulatórias o contrato passou por diferentes metodologias de cálculo do WACC, o que por si só já embute um risco decorrente da não previsibilidade do fluxo de caixa para os períodos subsequentes até que se defina a metodologia a ser utilizada na revisão.

5. WACC REVISADO

Após realizadas todas as alterações devidas o WACC real da Águas de Juturnaíba ficou em 12,20% ao ano, conforme tabela abaixo.

Taxa de Desconto (a.a.)	
WACC = $Ke(E/(E+D)) + Kd(1-tributos)(D/(D+E))$	
Taxa livre de risco (rf)	4,66%
Retorno de mercado (Rm)	11,74%
Beta ativos (β)	0,61
Estrutura de Capital (D/E)	0,9515
Taxa de impostos	34%
Beta equity Brasil	0,99
Risco País (CRP)	4,11%
Risco Cambial	1,39%
Risco Regulatório	4,00%
(a) Custo do capital próprio nominal (CAPM) - US\$	21,16%
Taxa de Inflação projetada (Americana)	2,15%
Taxa de Inflação projetada (Brasileira)	3,86%
Custo do Capital Próprio nominal (CAPM) - R\$	23,19%
(b) Participação do capital próprio	51,4%
Custo do capital de terceiros nominal - R\$	13,50%
Custo do capital de terceiros nominal - US\$	11,63%
Alíquota de IR	34,00%
Custo do capital de terceiros nominal - (1-T)Kd	7,68%
Participação do capital de terceiros (D)	48,6%
WACC nominal (em R\$)	14,61%
WACC real	12,20%

* Custo Médio Ponderado de Capital

** Modelo de Precificação de Ativos de Capital

6. MULTIPLICADOR DE VOLATILIDADE

É reconhecido na literatura financeira que um título de renda variável (ação) apresenta risco superior ao de um título de renda fixa. No modelo básico descrito, o spread do risco-país foi determinado a partir de títulos de renda fixa, e o que se procura determinar é o custo do capital próprio, definido a partir do risco apresentado para investimento em ações.

Tendo em vista a maior volatilidade do mercado acionário, é esperado que o prêmio pelo risco do mercado de capitais do país seja maior do que o prêmio de risco país calculado no mercado de títulos de renda fixa. Nesse caso, é possível ajustar o prêmio de risco país a essa maior volatilidade do mercado, por meio do dimensionamento da volatilidade relativa do mercado acionário em relação ao mercado de renda fixa, base de cálculo do prêmio pelo risco país.

Para expressar esse maior risco do mercado de ações no custo de oportunidade do capital próprio, Damodaran (2002) propõe a utilização da medida relativa do risco, obtida pela razão entre a volatilidade do retorno do mercado de ações e a volatilidade dos retornos dos títulos públicos de longo prazo. A volatilidade relativa é então multiplicada pelo risco país para apurar seu valor ajustado.

Partindo da abordagem de incluir um prêmio associado ao risco de renda variável em relação à renda fixa, foi desenvolvido um multiplicador de volatilidade (M_{vol}) para o caso brasileiro obtido pelo cálculo do desvio padrão dos retornos diários do Ibovespa9 dividido pelo desvio padrão dos retornos diários de uma taxa de Depósitos Interfinanceiros (DI) de 10 anos, estimada a partir de contratos futuros de DI com diferentes prazos de vencimento. Este multiplicador pode ser calculado da seguinte forma:

$$M_{vol} = \frac{\sigma_{Ibov}}{\sigma_{DI}} = 1,4$$

σ_{Ibov} = desvio padrão dos retornos diários do índice Ibovespa nos últimos 5 anos, apurados pelo logaritmo neperiano das variações dos índices diários;

σ_{DI} = desvio padrão dos retornos diários de 10 anos com base nos contratos futuros de taxa média DI, apurados nos últimos 5 anos. Para apurar a taxa de 10 anos, efetuou-se interpolação linear das taxas dos contratos com vencimento em janeiro imediatamente inferior e superior ao prazo de 10 anos.

Diante disso, o prêmio de risco país ajustado é apurado por meio da seguinte equação

$$R_{pa} = R_p M_{vol} = 5,75\%$$

Sendo assim, o WACC ajustado pelo multiplicador de volatilidade do risco país passa a ser:

Taxa de Desconto (a.a.)	
WACC = Ke(E/(E+D)) + Kd(1-tributos)(D/(D+E))	
Taxa livre de risco (rf)	4,66%
Retorno de mercado (Rm)	11,74%
Beta ativos (β)	0,61
Estrutura de Capital (D/E)	0,9515
Taxa de impostos	34%
Beta equity Brasil	0,99
Risco País (CRP)	5,75%
Risco Cambial	1,39%
Risco Regulatório	4,00%
(a) Custo do capital próprio nominal (CAPM) - US\$	22,81%
Taxa de Inflação projetada (Americana)	2,15%
Taxa de Inflação projetada (Brasileira)	3,86%
Custo do Capital Próprio nominal (CAPM) - R\$	24,86%
(b) Participação do capital próprio	51,4%
Custo do capital de terceiros nominal - R\$	13,50%
Custo do capital de terceiros nominal - US\$	11,63%
Alíquota de IR	34,00%
Custo do capital de terceiros nominal - (1-T)Kd	7,68%
Participação do capital de terceiros (D)	48,6%
WACC nominal (em R\$)	15,46%
WACC real	13,03%

* Custo Médio Ponderado de Capital

** Modelo de Precificação de Ativos de Capital

7. ABORDAGEM PROBABILÍSTICA DO WACC

O modelo usual de determinação do custo médio ponderado de capital é utilizado como um resultado determinístico, uma vez que os resultados obtidos são apresentados como um único número. Entretanto, é preciso levar em consideração que a estimativa do WACC é baseada em parâmetros que não podem ser diretamente observados, mas inferidos a partir de médias estatísticas ou medidas indiretas com significativos graus de incerteza, como, por exemplo, o custo de capital próprio, que é estimado utilizando-se o CAPM.

Ademais, a maior parte dos parâmetros de cálculo baseiam-se em índices e preços que apresentam flutuação ao longo do tempo. Assim, a metodologia empregada nos garante que o WACC calculado é tão somente uma estimativa do WACC real; e que para um determinado nível de significância escolhido, há em torno do WACC calculado um intervalo simétrico no qual se encontra o WACC real.



Caso o WACC seja utilizado para remunerar o investimento em ativos regulados, um risco relevante é de que o valor estimado esteja abaixo do nível adequado, o que pode levar a um indesejável subinvestimento em saneamento. Essa é uma falha regulatória que pode gerar graves efeitos adversos se afetar a confiabilidade ou qualidade do serviço do setor.

Diante do exposto, foi realizada uma pesquisa a respeito de mecanismos que pudessem mitigar as questões supracitadas. Nesta perspectiva, foi identificado que a Comissão de Comércio da Nova Zelândia (NZCC, 2010) implementou um modelo inovador para o cálculo do WACC. Tal modelo considera que o WACC possui uma distribuição probabilística e, embora possa ser complexo, nada mais é do que um método robusto para abordar um problema que é bem conhecido para a maioria dos órgãos reguladores.

Abaixo estão listados os principais pontos levantados pela NZCC, no âmbito da utilização do WACC para remunerar investimento em ativos regulatórios:

- **Efeitos Financeiros Diretos:** Se o retorno do investimento é superior ao WACC, há uma transferência de riqueza dos consumidores para os investidores. Da mesma maneira, se o retorno do investimento é inferior ao WACC, há uma transferência de riqueza em sentido inverso.
- **Efeitos Financeiros Indiretos:** O valor estabelecido para o WACC pode afetar as condições de oferta e demanda, de investimento e de competição dos mercados. De maneira geral, esses efeitos não são tão significativos quando comparados aos efeitos diretos.
- **Benefícios Sociais e Econômicos:** A continuidade na prestação do serviço concedido tem um enorme valor econômico. A interrupção no fornecimento tem o potencial de causar distúrbios sociais, comprometer pessoas e infraestruturas críticas, além de impactar negativamente a economia.

Em casos recentes de precificação, as autoridades regulatórias do Reino Unido estabeleceram valores de WACC acima do ponto médio do intervalo estimado. Os percentis são mostrados na tabela a seguir e, nesse caso, foram calculados pela Comissão de Comércio da Nova Zelândia assumindo uma distribuição uniforme, dado que os reguladores britânicos não estimam um desvio padrão para o WACC.

Se a distribuição dos WACCs é simétrica, então a adoção de percentis maiores que 50% indica a escolha de um WACC maior que a média. Portanto, no caso concreto desta quarta revisão quinquenal, a metodologia probabilística do WACC apontaria para um valor ainda maior do que aqueles que calculamos. Ou seja, estamos subestimando o WACC real da Águas de Juturnaíba, e arcando com todos os riscos associados a isto.

Tabela 4 – Faixa do percentil escolhida - Reino Unido

Regulador	Período	Setor	Percentil
UK ORR	2008	Tarifas de acesso à rede ferroviária	63%
UK CAA/CC	2008	Aeroporot de Gatwick	85%
UK CAA/CC	2008	Aeroporto de Heathrow	86%
UK CAA/CC	2009	Aeroporto Stansted	80%
UK Ofwat	2009	Abastecimento de Água	56%
UK Ofgem	2009	Distribuição de energia elétrica	67%
UK CC	2010	Abastecimento de água de Bristol	100%
UK Ofcom	2011	Banda Larga	86%
UK Ofgem	2012	Transmissão de energia elétrica	83%
UK Ofgem	2012	Transmissão de gás	67%
UK Ofgem	2012	Distribuição de gás	58%
UK ORR	2013	Tarifas de acesso à rede ferroviária	84%
UK CAA	2014	Aeroporto de Heathrow	60%
UK CAA	2014	Aeroporot de Gatwick	58%
UK Ofwat	2014	Abastecimento de Água (verticalmente integrado)	74%
UK CAA	2014	Controle de tráfego aéreo	26%
UK CC	2014	Distribuição e Transmissão de energia elétrica (Eire)	100%
Média Reino Unido			73%

Fonte: Oxera (2014); Adaptado por CPLAN/STN

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para garantir a qualidade e continuidade da prestação de serviços de água e esgoto nos Municípios de Araruama, Saquarema e Silva Jardim, no Estado do Rio de Janeiro, é fundamental que a TIR do fluxo de caixa da empresa Águas de Juturnaíba seja superior ao Custo de Capital Médio Ponderado (WACC).

Na primeira revisão quinquenal, a TIR esteve em 20,06% a.a. enquanto que o WACC era de 16,39% a.a. Sendo assim, a condição inicial do Contrato garantia à Concessionária um spread de 3,67 pontos percentuais entre a TIR e o WACC. Para que o equilíbrio econômico-financeiro se mantenha vigente, a TIR só poderia diminuir se fosse comprovada uma redução do WACC, e desde que o spread original se mantenha.

Na segunda revisão quinquenal, a TIR então baixou para 13,02% ao ano. Mas qual era o WACC a época? Não se sabe, pois ele nunca foi calculado! Pois bem, assumindo que o contrato estivesse equilibrado (com spread de 3,67 pontos percentuais entre a TIR e o WACC), podemos deduzir que o WACC a época seria de $13,02\% - 3,67\% = 9,35\%$ ao ano.

Como critério de equilíbrio econômico-financeiro, se na terceira revisão quinquenal o WACC estimado superasse 9,35%, a TIR do contrato deveria aumentar. Acontece que, seguindo a mesma metodologia da segunda revisão, o WACC aumentou. Mas a TIR permaneceu inalterada.

Está em curso a quarta revisão quinquenal do contrato. O presente relatório mostrou que o estudo da Consultoria Quantum subestima o WACC da Concessionária. Calculamos um WACC conservador da ordem de 12,20% ao ano, que já seria suficiente para ensejar aumento da TIR contratual (de acordo com o critério de manutenção do spread).

Não obstante, se considerarmos o Prêmio de Risco País ajustado pelo multiplicador de volatilidade, o WACC aumentaria para 13,03% ao ano, ensejando aumento ainda maior da TIR. E por fim, considerando a abordagem probabilística do WACC, na qual se escolhe um percentil superior à média para garantir a continuidade do serviço, o WACC seria ainda maior, e a TIR requerida também.

Diante do exposto, o presente relatório conclui que há uma imperiosa necessidade de definição da metodologia e dos parâmetros a serem utilizados para o cálculo do WACC de cada período revisional, bem como da definição da TIR, em linha com o que é comumente praticado no mercado, específico de saneamento, e em linha com o que foi apresentado no decorrer deste trabalho.

Entendemos também que para o cenário econômico atual o cálculo do WACC em 13,03% ao ano para o setor de saneamento é o mais correto e aplicável, devendo a TIR ser mantida nos patamares atuais.



Rudinei Toneto Junior

Coordenador do Estudo

Professor Titular do Departamento de Economia da FEARP-USP



9. REFERÊNCIAS

Ministério da Fazenda. Metodologia de Cálculo do WACC. Brasília, 2018.

Damodaran, Aswath (1997). Avaliação de Investimentos. Rio de Janeiro: Qualitymark. ISBN

Damodaran, Aswath (2002). Finanças Corporativas Aplicadas: Manual do Usuário. Tradução: Jorge Ritter. Porto Alegre: Bookman. ISBN

Damodaran, Aswath (2002). A Face Oculta da Avaliação. São Paulo: Makron Books. ISBN

Damodaran, Aswath (2004). Finanças corporativas: teoria e prática. Porto Alegre: Bookman. ISBN

Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), Resolução nº 4903, de 21 de outubro de 2015. Disponível em: http://portal.antt.gov.br/index.php/content/view/42647/Resolucao_n__4903.html

ALEXANDER, G. J.; CHERVANY, N. L.. "On the Estimation and Stability of Beta," Journal of Financial and Quantitative Analysis 15 : 123–137, 1980.

Banco Central do Brasil (BCB), Análise Comparativa de Duas Medidas de Risco-Brasil: Credit Default Swaps e Embi+Br, 31 de outubro de 2007. Disponível em: goo.gl/ZVCG2z. Acesso em 19/10/2017.

BLUME, M. E. Betas and Their Regression Tendencies. The Journal of Finance, vol. 30, issue 3, 785-95, 1975.

BODIE, Z. "Longer Time Horizon 'Does Not Reduce Risk'", Financial Times, January 26, 2002.

BOX, G.E.M.; MULLER, M.E. A note on the generation of random normal deviates. Ann. Math. Statist. n. 29, pp. 610-611, 1958.

BREALEY, R.; MYERS, S; ALLEN, A. Principles of Corporate Finance, 9th ed. Boston McGraw-Hill/Irwin, 2008

COPELAND, T. E.; KOLLER, T.; MURRIN J. Avaliação de empresas: calculando e gerenciando o valor das empresas, 3ª ed. Pearson, 2002.

DAMODARAN, A. Finanças corporativas aplicadas: manual do usuário. Porto Alegre, Ed. Bookman, 2002.

DAMODARAN, A. What is the Riskfree Rate? A Search for the Basic Building Block, December 14, 2008.

DAMODARAN, A. Avaliação de Investimentos: Ferramentas e Técnicas para a Determinação do Valor de Qualquer Ativo. 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2014.

DAMODARAN, A. Equity Risk Premiums (ERP): Determinants, Estimation and Implications – The 2015 Edition. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2581517> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2581517>.

DIMSON, E.; MARCH, P.; STAUNTON, M. Equity Premia Around the World. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1940165> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1940165>, October 7, 2011. FALLON, J.; CUNNINGHAM, M. Regulatory Precedents for Setting the WACC within a Range. Economic Insights Pty Ltd. Australia, 2014. GRAHAM, J. R.; CAMPBELL H. The theory and practice of corporate finance: evidence from the field, Journal of Financial Economics, 60, (2-3), 187-243, 2001.

JOURNAL OF FINANCIAL ECONOMICS, CAPM for estimating the cost of equity capital: Interpreting the empirical evidences, journal homepage: www.elsevier.com/locate/jfec, 2012.

KOLLER, T; GOEDHART, M.; WESSELS, D. Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies. McKinsey & Company. Hoboken, 2015.

36

LINTNER, J. The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. *Review of Economics and Statistics*, v. 47, n. 1, p. 13-37, 1965.

LUSTOSA, P. R. B.; PONTE, V. M. R.; DOMINAS, W. R. Simulação. In: CORRAR, L. J.; THEÒPHILO, C. R. (Org.). *Pesquisa Operacional para decisão em contabilidade e administração*. São Paulo: Atlas, 2004.

MARTELANC, R.; PASIN, R.; PEREIRA, F. *Avaliação de Empresas: um guia para fusões e aquisições e private equity*. Editora Pearson, 2014.

MODIGLIANI, F.; Miller, M.H. The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment. *American Economic Review*, 48, 261 – 297, 1958.

MERTON, R. C. "On Estimating the Expected Return on the Market: An Exploratory Investigation." *Journal of Financial Economics*, Vol. 8, pp. 323-361, 1980.

MILES, J. A.; EZZELL J. R. The Weighted Average Cost of Capital, Perfect Capital Markets, and Project Life: A Clarification, 1980.

MITRA, S. Revisiting WACC. *Journal of Management & Business Research*. Volume 11, Issue 11, Version 1.0, 2011.

MYERS, S.C. *Interactions of Corporate Financing and Investment Decisions: Implications for Capital Budgeting*, 1974.

NEW ZEALAND COMMERCE COMMISSION. *Input Methodologies (Electricity Distribution and Gas Pipeline Services) Reasons Paper*. 2010. Disponível em: <https://www.comcom.govt.nz/regulated-industries/input-methodologies-2/electricity-distribution/input-methodologies-for-electricity-distribution-services/>

OXERA. Input methodologies, Review of the '75th percentile' approach, New Zealand Commerce Commission, 23 June 2014.

SANVICENTE, A. Z., CARVALHO, M. R. Determinants of the implied equity risk premium in Brazil. Working Paper 430. Fundação Getúlio Vargas, Escola de Economia de São Paulo, 2016

SHARPE, W. F. Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk. Journal of Finance, v. 19, n. 3, p. 425- 442, 1964.

WELCH, I. The Consensus Estimate for the Equity Premium by Academic Financial Economists in December 2007, working paper, Brown University, 2008