

Universidade de Brasília – UnB
Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade – FACE
Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais – CCA

Modelo de Retorno no Setor Portuário Brasileiro

Micael Fábio de Almeida Macedo

Brasília - DF

2014

Professor Doutor Ivan Marques de Toledo Camargo

Reitor da Universidade de Brasília

Professor Doutor Mauro Luiz Rabelo

Decano de Ensino de Graduação

Professor Doutor Jaime Martins de Santana

Decana de Pesquisa e Pós-graduação

Professor Doutor Roberto de Goes Ellery Júnior

Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

José Antônio de França

Chefe do Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais

Professor Doutor Rodrigo de Souza Gonçalves

**Coordenador Geral do Programa Multi-institucional e Inter-regional de Pós-graduação
em Ciências Contábeis da UnB, UFPB e UFRN**

Professora Mestre Rosane Maria Pio da Silva

Coordenador de Graduação do curso de Ciências Contábeis – diurno

Professor Doutor Bruno Vinícius Ramos Fernandes

Coordenador de Graduação do curso de Ciências Contábeis - noturno

Universidade de Brasília – UnB
Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade – FACE
Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais – CCA

Modelo de Retorno No Setor Portuário Brasileiro

Monografia Apresentada como trabalho da Disciplina de Pesquisa
em Ciências Contábeis da Universidade de Brasília - UnB

Micael Fábio de Almeida Macedo

Orientador: Professor Paulo César Coutinho

Brasília - DF

2014

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer aos meus pais, Fábio e Lúcia, pelo suporte dado através de toda a minha vida, principalmente durante a graduação. À minha irmã, Milena, pela paciência durante esses anos de convivência, à toda a minha família, próxima e distante, especialmente a minha tia Fátima, minha segunda mãe, e meu tio Neuton por me incentivar a entrar no curso no qual este trabalho culmina e a Dra. Neli pelo auxílio sempre presente. À minha namorada, Raquel e toda a sua família, pelo apoio e suporte dado.

Também agradeço aos meus amigos que me acompanham desde épocas imemoriais, mais conhecidas como Ensino Médio: Raul, Hélio, Neto, Guilherme, Alexandre, Rodrigo e Matheus. Também a meus amigos conhecidos através no #Kodama (e através dele), Gil (Fish), Pedro (Dead), Jeremias (J3r3), Lucas, Amanda e especialmente ao meu maior incentivador dentro do curso de contabilidade, Rafael (Snake).

À todos os colegas de trabalho que me aguentam no cotidiano: Ronaldo, Adriano, Eigy, Pedro, Priscila, Pimenta, Lídia, Daisy, Bárbara, Waleska, Rodrigo, Luís, Analucia, Ivan, Jorge, Paulo, Eduardo, Washington, Vítor, Augustinho, Elvis e Amanda.

Aos colegas da UnB, que tornaram a jornada mais agradável, Denilson, Tallita, Manoella, Carlos Eduardo, Antônio, Rodrigo e Alex.

Ao Professor Paulo Coutinho, pela orientação, ao Professor Paulo Lustosa pela atenção e a Larissa pelo auxílio e atenção no transcorrer do trabalho.

RESUMO

A utilização de uma taxa de retorno adequada é de suma importância para a continuidade dos serviços regulados por agências governamentais e para os consumidores em geral, pois desta forma pode existir um nível razoável de custos para estes e equilíbrio financeiro nas empresas prestadoras. Assim, este trabalho analisa o modelo de avaliação do custo de capital do setor portuário brasileiro, elaborado pela Agência Nacional de Transportes Aquáticos no ano de 2007 e atualizado no ano de 2009, que utilizou O CAPM - *Capital Asset Pricing Model* em conjunto com o WACC - *Weighted Average Capital Cost* para estimar uma taxa adequada, e propõe uma nova metodologia com base no próprio relatório da ANTAQ e em outros estudos realizados no país, como o da ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica e da ANATEL - Agência Nacional de Telecomunicações assim como no exterior, através do relatório da OFGEM - *Office of Gas and Electricity Markets* para a definição daquela taxa, no intuito de alcançar um avanço na definição das taxas de retorno e uma remuneração coerente com o cenário econômico atual, para que seja possível a prestação do serviço de forma harmônica com os outros setores da economia.

Palavras-chave: Custo de Capital; Taxa de Retorno; Setor Portuário; ANTAQ.

ABSTRACT

The use of an adequate rate of return is very important to the maintenance of the regulated services by the governmental agencies and to the general consumer, for that way can exist a reasonable level of costs to these consumers and financial equilibrium at the service enterprises. Thus, the present work analyses the evaluation model of the capital cost in the Brazilian port sector, made by the National Agency Of Water Transports - ANTAQ in 2007 and updated in 2009, that utilized the CAPM - *Capital Asset Pricing Model* and the WACC - *Weighted Average Capital Cost* together and propose a new methodology based on the ANTAQ's report and other studies accomplished in Brazil like ANEEL's - National Agency of Electric Energy and ANATEL's - National Agency of Telecommunications and studies in another countries like the OFGEM's - *Office of Gas and Electricity Markets* to define of the Capital Cost, willing to accomplish and advance on the rate definition and a consistent return that the service can be offered in a balanced way with economy's other sectors.

Key Words: Capital Cost; Rate of Return; Port Sector; ANTAQ.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DOS MODELOS UTILIZADOS.....	8
2.1 Os modelos teóricos para estimação do custo de capital.....	8
2.2 O CAPM	8
2.2.1 O CAPM Internacional	11
2.3 O WACC	11
3 ANÁLISE DOS MÉTODOS UTILIZADOS NAS NOTAS TÉCNICAS Nº 17/2007 E Nº 25/2009	13
3.1 O Custo de Capital Próprio.....	13
3.1.1 A Taxa Livre de Risco	13
3.1.2 O Prêmio Pelo Risco de Mercado.....	13
3.1.3 O Beta.....	14
3.1.4 O Risco Brasil.....	14
3.1.5 O Risco Regulatório.....	15
3.2 O Custo de Capital de Terceiros	15
3.3 O WACC.....	15
3.4 Análise e Crítica dos modelos utilizados pela ANEEL.....	16
4 ATUALIZAÇÃO E PROPOSTA DE MODIFICAÇÃO DA METODOLOGIA DE CÁLCULO	17
4.1 O Custo de Capital Próprio.....	17
4.1.1 A Taxa Livre de Risco	17
4.1.2 O Prêmio Pelo Risco de Mercado.....	17
4.1.3 O Beta.....	17
4.1.4 O Risco Brasil.....	19
4.1.5 O Risco Cambial	20
4.1.6 O Risco Regulatório.....	21
4.1.7 O Custo de Capital Próprio.....	21
4.2 O Custo de Capital de Terceiros Nominal	21
4.3 O Cálculo do WACC	21
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

1 - INTRODUÇÃO

Os portos exercem papel de grande importância na economia do Brasil, representando, segundo o sítio da Agência Nacional de Transportes Aquáticos, 95% do nosso comércio exterior em volume físico¹. Desta forma, quando o Poder Público decide realizar licitações para o arrendamento de áreas e instalações portuárias à iniciativa privada, torna-se necessária a utilização de um modelo fiel para definir o retorno e assim definir tarifas competitivas e interessantes aos potenciais investidores.

A definição de uma taxa de retorno reflete nos resultados de uma empresa e deve ser construída com o objetivo de manter a remuneração do capital, tornar o investimento atrativo e garantir a sustentabilidade do negócio. A sustentabilidade do serviço público o principal objeto de um regime regulatório e aquela é afetada tanto quando existe uma subestimação dos custos de capital do setor, o que pode gerar uma insatisfação por parte dos investidores e a diminuição da qualidade do serviço, quanto a superestimação, o que distorce o preço e afeta de forma direta a competitividade dos consumidores do serviço regulado.

A lei 10.233/2001 em seu artigo 27, inciso VII define que a ANTAQ deve "promover as revisões e os reajustes das tarifas portuárias" e de acordo com a resolução nº 055/2002, deve, previamente às licitações para arrendamento, elaborar estudos de viabilidade que compreenderão, entre outros, análise econômico-financeira, análise de rentabilidade e estabelecimento do valor mínimo do arrendamento. Assim, no ano de 2007, foi emitida a nota técnica nº 17, que definia o modelo utilizado pela agência em questão e descrevia o método utilizado nas análises. O Custo Médio Ponderado de Capitais, do inglês *Weighted Average Cost of Capital – WACC*, em conjunto com o *Capital Asset Pricing Model - CAPM*, foi selecionado para a determinação da remuneração dos investidores e das Autoridades Portuárias.

O objetivo deste trabalho é analisar as notas técnicas nº 17/2007 e 25/2009², discutir e aumentar a precisão da mensuração da taxa de retorno e das tarifas aplicadas ao setor portuário através dos modelos já utilizados, com abordagens diferenciadas e mais aprofundadas com base em outros aprimoramentos realizados em agências reguladoras de outros setores, como a ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica e a Anatel - Agência Nacional de Telecomunicações.

¹ < http://www.antaq.gov.br/portal/Portos_Apresentacao.asp > Acesso em 26/04/2014

² A nota nº 25/2009 atualizou a metodologia e os índices utilizados pela nota nº 17/2007.

O Capítulo 1 consiste em uma descrição breve dos modelos teóricos para estimação do capital e a razão da escolha CAPM e do WACC, assim como uma descrição mais completa destes. O Capítulo 2 analisa a metodologia utilizada pela ANTAQ para calcular o custo de capital e o Capítulo 3 propõe nova metodologia para este cálculo.

2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DOS MODELOS UTILIZADOS

2.1 Os modelos teóricos para estimação do custo de capital

Existem três modelos básicos para estimar o custo de capital, que são citados por Coutinho e Oliveira (2002): O CAPM, já utilizado pela ANTAQ, o APT - *Arbitrage Pricing Model* e o DGM - *Dividend Growth Model*. O APT é similar ao CAPM ao utilizar o Beta como medida de risco, porém estende-se a introdução de outras variáveis explicativas e por isso necessita de muito mais informação. O DGM baseia-se somente nas projeções de fluxo de caixa para estimar o valor presente da ação. Em uma de suas versões mais conhecidas é utilizado uma taxa de crescimento constante para descontar os fluxos de caixa futuros. Os problemas principais decorrem da arbitrariedade na definição dos fluxos de caixas, que também dependem do custo de capital próprio e da ausência de embasamento teórico que coloque o modelo como explicação do comportamento dos investidores. Assim, foi escolhido o CAPM em conjunto com o WACC para propor uma metodologia coerente de avaliação do custo de capital para as empresas no ramo portuário.

2.2 O CAPM

Sharpe, em seu artigo *Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk*³, assume que o investidor prefere um maior retorno e o menor risco entre todos os possíveis para este retorno, assim escolherá um grupo de investimentos que maximize seu retorno e ao mesmo tempo diminua seu risco. Uma carteira é definida por um grupo de investimentos e será eficiente se, e somente se, não existir alternativa com o mesmo retorno e menor risco, o mesmo risco e um maior retorno ou um retorno maior e um menor risco, sendo este representado pelo desvio-padrão dos retornos observados para o ativo. O retorno esperado de uma carteira de dois ativos é dada pela soma entre a proporção da riqueza investida em cada ativo e seu retorno esperado, dada pela equação abaixo:

$$E_{Re} = \alpha E_{Ra} + (1 - \alpha) E_{Rb}$$

Onde:

E_{Re} : Retorno total da carteira

³ Preços dos Ativos de Capital : Uma Teoria de Equilíbrio de Mercado sob Condições de Risco (tradução livre)

E_{Ra} : Retorno do ativo A

E_{Rb} : Retorno do ativo B e

α : A porcentagem da riqueza investida no ativo A.

Outro ponto importante levantado pelo autor foi a relevância da análise do desvio-padrão da carteira e a existência de uma relação entre os desvios de cada ativo individual e da covariância entre eles para determinação da variância total da carteira, permitindo ao investidor conhecer o comportamento do retorno de uma dada carteira de ativos. Se a variância da carteira tender a valores positivos, serão considerados positivamente relacionados, ou seja, o aumento de retorno em um consiste no aumento do retorno em outro. O valor zero significa a completa independência entre o retorno dos ativos, e valores negativos indicam que os ativos são negativamente correlacionados, ou que o incremento de retorno em um ativo significa redução em outros. Abaixo segue o cálculo do desvio-padrão de uma carteira formada pelos ativos a e b :

$$\sigma_{re} = \sqrt{\alpha^2 \sigma_{Ra}^2 + (1 - \alpha)^2 \sigma_{Rb}^2 + 2r_{ab} \alpha (1 - \alpha) \sigma_{Ra} \sigma_{Rb}}$$

Onde:

σ_{re} : Desvio padrão do retorno dos ativos

r_{ab} : Covariância das taxas de retorno dos ativos

Uma observação feita por Sharpe é a existência de ativos sem risco, que possuem, segundo ele, uma taxa de juros "pura", conceito que será utilizado posteriormente na definição do modelo de precificação.

Para que seu modelo fosse válido, o autor assume duas situações que logo após afirma serem irrealis, porém coloca que o teste apropriado para uma teoria não "é o realismo de seus pressupostos, mas a aceitabilidade de suas implicações" (tradução livre). O primeiro pressuposto era de que a taxa de juros permitisse que os investidores tomassem e emprestassem recursos em condições de igualdade, sem custos de transação. O segundo era de que os interesses, expectativas e informações obtidas pelos indivíduos eram homogêneos. Coutinho e Oliveira (2002) enumeram as demais condições para a validade do método:

- "a) não existem custos de transação;
- b) os ativos são infinitamente divisíveis, implicando que os indivíduos podem investir qualquer fração de suas riquezas em qualquer ativo;
- c) ausência de imposto de renda, significando que o indivíduo é indiferente entre receber dividendos ou ganho de capital;
- d) os indivíduos não têm poder de influenciar os preços dos ativos;
- e) todos os investidores tentam construir carteiras com fronteiras eficientes, ou seja, são otimizadores racionais de média e variância;
- f) permitem-se vendas a descoberto, sem limites;
- (...)
- i) todos os investidores planejam um período de manutenção do investimento idêntico; e
- j) todos os ativos podem ser comprados e vendidos no mercado, ou seja, há mercado para todos os ativos."

Ross et. al. (2011) afirmam que "um investidor tende a combinar uma aplicação no ativo sem risco a uma carteira de ativos com risco" desta forma, se obedecermos aos pontos levantados acima, encontraremos o conjunto eficiente de ativos. Assim, levando-se em conta as expectativas homogêneas, os investidores possuiriam carteiras razoavelmente diversificadas, próximas à carteira de mercado.

Ao obter esta carteira de mercado, segundo Ross et al. (2011) a melhor medida de risco de uma carteira é o Beta. Este por definição é "A Sensibilidade de um título a movimentos da carteira de mercado". Já Segundo Coutinho e Oliveira (2002), o Beta "reflete o risco sistemático da empresa relativo ao mercado". Sua fórmula é:

$$\text{Beta do título } i = \frac{\sigma_{i,m}}{\sigma^2_m}$$

Onde:

$\sigma_{i,m}$: Covariância entre o retorno do título i e o título de mercado

σ^2_m : Variância do retorno da carteira de mercado

O CAPM utiliza-se destes conceitos de risco e do Beta para construir a formatação básica do modelo:

$$r_p = r_f + \beta_p(r_m - r_f)$$

em que:

r_p : Retorno do ativo em questão;

r_f : Retorno do ativo livre de risco

β_p : Beta do ativo em questão;

r_m : Retorno da carteira de mercado.

2.2.1 O CAPM Internacional

Segundo Coutinho e Oliveira (2002), o mercado brasileiro, possui pouca aderência ao modelo CAPM direto e não existe uma taxa livre de risco adequada para estimar o modelo adequado. Desta forma, tanto nas notas técnicas da ANATEL, quanto neste trabalho, será utilizado o CAPM padrão EUA, ou seja, um modelo aplicado ao mercado de capitais estadunidense. A este modelo adiciona-se o prêmio de risco Brasil, o prêmio de risco cambial e o prêmio de risco regulatório (somente utilizado nas notas técnicas analisadas a seguir).

2.3 O WACC

O custo médio ponderado de capital (WACC ou r_{WACC}) é utilizado para definir a taxa de retorno adequada quando o projeto demandar recursos de terceiros para a sua concretização ou a empresa decidir utilizar-se destes recursos para alavancar financeiramente seus resultados. Segundo Assaf Neto, Lima e Araujo (2006) "o custo de capital é estabelecido pelas condições com que a empresa obtém seus recursos financeiros no mercado de capitais, sendo geralmente determinado por uma média dos custos de oportunidade do capital próprio (acionistas) e capital de terceiros (credores)." Como existe a possibilidade de deduzir do imposto de renda os juros pagos como remuneração do capital de terceiros, utiliza-se este benefício no cálculo do custo. Assim, o modelo básico é definido:

$$r_{WACC} = \left(\frac{S}{S+B} \right) r_s + \left(\frac{B}{S+B} \right) r_b (1 - T_c)$$

Onde:

S: Valor do capital próprio;

B: Valor do capital de terceiros;

r_s : Custo do Capital próprio;

r_b : Custo do Capital de terceiros;

T_c : Alíquota do imposto de renda pessoa jurídica.

3 - ANÁLISE DOS MÉTODOS UTILIZADOS NAS NOTAS TÉCNICAS Nº 17/2007 E Nº 25/2009

3.1 - O Custo de Capital Próprio

A nota utiliza-se dos conceitos apresentados na seção I para calcular custo de capital para as concessionárias do setor portuário. Porém, ao calcular o custo do capital próprio, adiciona dois riscos considerados importantes para definição da taxa: o Risco Brasil e o prêmio pelo risco regulatório.

3.1.1 A taxa livre de risco

Para Assaf Neto, Lima e Araujo (2006) "a taxa livre de risco deve expressar o correto cumprimento da obrigação de pagamento, por parte do devedor, do principal e dos encargos financeiros, em conformidade com seus respectivos vencimentos", ou seja, não pode haver incerteza no recebimento de uma obrigação prevista em contrato. Assim, deve-se possuir razoável certeza do recebimento dos retornos previstos. Minardi et al (2007) indicam que:

"[...] a adoção da taxa livre de risco americana não está conceitualmente errada, pois, como os acionistas têm acesso a investimentos globalizados, obteriam esta taxa ao aplicarem em títulos do governo americano, que teoricamente seriam os investimentos mais próximos a um investimento livre de risco disponíveis no mundo."

A ANTAQ utilizou o bônus do Tesouro Americano (*Treasury Bond ou T-Bond*) com maturidade de 10 anos, prazo descrito pela agência como "prazo de vencimento similar ao horizonte de vida do negócio ou ativo avaliado".

A Utilização do T-Bond decorre da utilização do mercado americano como um todo para a definição dos prêmios e do cálculo do custo de capital próprio como será notado nas subseções a seguir.

3.1.2 O Prêmio pelo risco de mercado

A nota técnica considera o prêmio pelo risco de mercado como "um *plus* sobre o rendimento da taxa livre de risco, obtida a partir do rendimento médio anual da série histórica dos retornos diários do portfólio do mercado de referência". Esta referência foi o indicador S&P 500, definido por Almeida (2011), como "um índice composto por 500 ativos

qualificados pelo seu tamanho de mercado, sua liquidez e sua representação de grupo industrial".

Minardi et al (2007) também discorrem acerca do prêmio discutido nesta subseção: "o prêmio pelo risco histórico americano é razoavelmente constante, e não reage a alterações de grau de aversão ao risco no mercado".

3.1.3 O Beta

A Nota técnica nº 17/2007 considera que:

"[...] o Beta reflete a sensibilidade e/ou volatilidade do investimento em relação aos movimentos do mercado como um todo e pode ser definido como o grau de incerteza em relação a projeção do retorno sobre o ativo inerente ao negócio que não pode ser eliminado pela diversificação."

Para a definição do Beta, foi utilizada a série histórica entre 1998 e 2007 da indústria marítima, utilizando o beta não alavancado, que segundo Assaf Neto, Lima e Araujo (2006) é o beta "do qual foi excluído o risco financeiro, representa somente o risco de negócio da empresa".

3.1.4 O Risco Brasil

O Risco Brasil é definido na nota como um risco não-diversificável "adicional requerido pelos investidores em países emergentes em detrimento de investimentos semelhantes em mercados maduros" decorrente de "custos de transação, custos de informação controle de capitais, leis sobre tributação que discriminam por país de residência, risco de moratória e risco de futuros controles cambiais". A Agência Reguladora, por sua vez, optou pela utilização do *Emerging Markets Bond Index Plus* (Embi+), índice publicado pelo banco de investimento americano JPMorgan que "traça os retornos de instrumentos financeiros efetivamente comercializados em um mercado emergente, e é também o índice mais líquido nos mercados emergentes, em dólar." (tradução livre)⁴. Este índice consiste no *spread* entre um título com risco emitido pelo país e um instrumento sem risco com mesma *duration*.

O relatório cita as dificuldades encontradas, como a série de informações curta (iniciada em 1998), a época da elaboração dos cálculos e a redução maior do número de dados decorrente do expurgo do ano de 1998 por conta da transação para câmbio flutuante em 1999 e o excesso de liquidez do mercado internacional nos anos anteriores a publicação da nota.

⁴ Sítio da JPMorgan Em Inglês

<<https://www.jpmorgan.com/pages/jpmorgan/investbk/solutions/research/EMBI>>

Foi utilizada média aritmética do índice entre janeiro de 2005 e dezembro de 2007 para a definição do prêmio pelo Risco País.

3.1.5 O Risco Regulatório

A ANTAQ estabeleceu o seu risco regulatório com base nos fatos de que a regulação introduz um risco que não pode ser mitigado pela diversificação dos investimentos, considerando este um "risco assimétrico, uma vez que consensualmente o retorno positivo potencial gerado pela regulação é usualmente menor que o retorno negativo potencial para a empresa regulada", associando-o a existência da lei dos portos e da ausência de uma Diretoria formada em longos períodos⁵. Caimi (2006) afirma que o risco regulatório decorre do investimento em um país onde o regime de regulação é mais arriscado, por exemplo o caso brasileiro (*price cap*) em relação ao regime regulatório estadunidense (*rate of return*).

Wright, Mason e Miles (2003) demonstram que a regulação de incentivo possui três grandes objetivos:

"O primeiro é garantir que a empresa regulada não cobre preços excessivos, e assim reduzam o bem-estar social. o segundo é promover um incentivo para que a firma opere a um custo mínimo, para investir apropriadamente e inovar. A terceira é revelar à reguladora informação acerca da empresa que seja relevante para o esquema regulatório.(tradução livre)"

3.2 O Custo de Capital de Terceiros

O Custo de Capital de Terceiros deve refletir da forma mais realista possível o mercado local de financiamento, porém, as empresas portuárias brasileiras não possuem informações suficientes para o cálculo deste custo. Assim, como metodologia alternativa, a ANTAQ utilizou a taxa de juros da linha de financiamento do BNDES para infraestrutura e a taxa SELIC do Banco Central, calculando suas médias.

3.3 O WACC

Para calcular o custo de capital total, a Agência Reguladora utilizou a mesma forma do WACC apresentada na seção 1.3. O Custo do Capital Próprio é calculado através do CAPM e o custo do capital de terceiros, segundo a nota técnica 25/2009, foi "baseado no custo da linha de financiamento do BNDES para infra-estrutura (Finem) e na taxa SELIC do Banco Central". A estrutura de capital ótima, para ponderar os custos de capital, foi estabelecida em 60% de capital de terceiros e 40% de capital próprio.

⁵ Nota Técnica 017 - 2007 GPP da Agência Nacional de Transportes aquáticos

3.4 Análise e Crítica dos modelos utilizados pela ANEEL

A utilização dos *T-Bonds* para definição da taxa livre de risco foi considerada adequada, assim como o indicador S&P 500 para o prêmio pelo risco de mercado. O Beta foi calculado através da média do setor marítimo entre os anos de 1998 e 2007, porém não há uma descrição mais acurada dos tipos de empresas levadas em conta nas estimações. O Risco Brasil possui uma abordagem de estimação através do Embi+, mas não leva em conta o risco de crédito, que será descrito na proposta de modificação da metodologia de cálculo do custo de capital próprio. Já o Risco regulatório foi determinado de forma arbitrada, pois não houve nenhum motivo explícito nas notas técnicas para a adição deste risco no modelo. Outra melhoria a ser incluída é o risco cambial.

O modelo WACC foi utilizado de forma adequada para calcular o custo de capital total para o setor portuário brasileiro.

4 - ATUALIZAÇÃO E PROPOSTA DE MODIFICAÇÃO DA METODOLOGIA DE CÁLCULO

4.1 O Custo de Capital Próprio

4.1.1 A Taxa Livre de Risco

Para calcular a taxa livre de risco, Coutinho e Oliveira (2002) recomendam que "para efeito de comparação entre dois fluxos de caixa, mais relevante que a data de vencimento dos fluxos de caixa é a *duration* desses fluxos". *Duration* ou duração é definida por Assaf Neto e Tibúrcio (2012) como "o número de dias correspondente em que o fluxo financeiro será convertido num fluxo equivalente, com uma única entrada para o caso de ativos, ou uma única saída no caso de passivos" e por Ross et al (2011) como "o prazo médio de todos os fluxos de caixa de uma obrigação". Para utilizarmos este conceito devemos supor que o fluxo de caixa da concessionária seja constante ao longo do prazo de concessão, e a taxa de desconto real utilizada a partir de 2009⁶ foi de 8,94%. Utilizou-se, para todos os cálculos, o Título do Tesouro dos EUA com vencimento de 10 anos e *duration* de 8 anos. A média dos retornos deste título, entre 2003 e 2013 foi de 3,3%.

4.1.2 O Prêmio pelo Risco de Mercado

Vários trabalhos, como Almeida (2011), Caimi (2006), Coutinho e Oliveira (2002), Assaf Neto e Lima e Araujo (2006) utilizam o índice S&P 500, descrito na seção 2.1.2, para estimar o prêmio pelo risco de mercado. Portanto, neste trabalho será utilizado o mesmo índice. O Prêmio foi calculado utilizando a média dos retornos da carteira com as 500 maiores empresas negociadas na Bolsa de Valores de Nova Iorque entre 1995 e 2013 e o resultado obtido foi de 7,33%. Deste retorno, retira-se a taxa livre de risco, obtendo-se o prêmio de 4,03%.

4.1.3 O Beta

Para calcular o Beta, foi aplicada a fórmula apresentada na seção 1.2, utilizando como carteira de mercado o índice mensal da S&P 500 e os retornos mensais de empresas atuantes no comércio marítimo americano, pois as empresas americanas que operam com portos não

⁶ NOTA TÉCNICA Nº 25/2009– GPP - A

são de capital aberto, portanto as informações não estão disponíveis. O mercado americano foi selecionado pois Caimi (2006) ao citar ANEEL (2006) afirma que:

"O mercado local não é um mercado maduro para aplicar o CAPM. Os motivos alegados que inviabilizam a utilização são:
 a) qualidade e quantidade das informações não o permitem;
 b) mercados de capitais não são amadurecidos;
 c) séries de tempo não são suficientemente extensas;
 d) fortes desequilíbrios macroeconômicos geram altas volatilidades dos papéis;
 e) tem-se baixa liquidez em muitos casos, etc."

Diante destes fatos, calculou-se o Beta alavancado daquelas empresas. O Beta Alavancado é, de acordo com Assaf Neto, Lima e Araujo (2006), aquele que "inclui o risco econômico (risco do negócio) e o risco financeiro, determinado pelo nível de endividamento". Portanto, de acordo com Minardi et. al (2007) "é necessário ajustar o beta do ativo pela alavancagem da empresa a ser avaliada". Assim, deve-se desalavancar os betas de acordo com a fórmula abaixo, proposta por Minardi et al (2007) ao citar Hamada (1971):

$$\beta'_{i,u} = \beta_i \left(\frac{P'_i}{P'_i + D'_i(1 - T')} \right)$$

Onde:

$\beta'_{i,u}$: Beta desalavancado;

β_i : Beta Estimado dos EUA;

P'_i : Valor do Capital Próprio;

D'_i : Valor do Capital de terceiros e

T' : Alíquota de imposto de renda dos EUA;

A validade desta metodologia, segundo Coutinho e Oliveira (2002), "depende da validade da hipótese de que o risco do negócio no Brasil é semelhante ao risco de negócio nos EUA, uma hipótese bastante aceita em diversos estudos."

Após o cálculo dos Betas desalavancados de cada empresa, é necessária a ponderação através do valor total dos ativos da empresa em relação aos ativos totais de todas as empresas, representada pela equação abaixo:

$$\beta_u = \sum_i \frac{A_i \beta_{i,u}}{\sum_i A_i}$$

Então devemos realavancar β_u pela estrutura de capital ótima para o mercado brasileiro, definido nas notas técnicas nº 17/2007 e 25/2009, cuja composição é de 60% de capital de terceiros e 40% de capital próprio.

O quadro a seguir apresenta, para sete empresas de distribuição de energia elétrica dos EUA, o beta estimado, a estrutura de capital média dos últimos cinco anos e o beta desalavancado de cada empresa.

Quadro 1 - Betas das Empresas de Energia Elétrica dos EUA

Empresa	Beta Alavancado	% Capital de Terceiros	Capital Total Médio	Beta Desalavancado
CONSOL Energy Inc.	-0,038893	69%	11287,20	-0,016437
Exxon Mobil Corp.	0,006179	51%	309497,60	0,003769
Kinder Morgan Partners	0,081167	69%	22751,96	0,034544
Magellan Midstream Partners	0,082195	64%	4034,00	0,039806
Nustar Energy	0,107252	53%	5334,00	0,063741
Sempra Energy	0,066387	69%	33180,00	0,028386
Sunoco Logistic Partners	0,157109	55%	7006,32	0,089752
Kinder Morgan Inc.	0,713169	66%	46120,00	0,328091
NGL Partners	-0,286862	61%	1843,10	-0,147380

Fonte: Elaborado pelo Autor - Dados Fornecidos pela Reuters.

O resultado do Beta alavancado para a estrutura de capital do mercado brasileiro foi de 0,8017.

4.1.4 O Risco Brasil

Rogers e Ribeiro (2004) afirmam que "a incorporação da variável Risco País como um fator no modelo APT, e conseqüentemente no modelo CAPM, aumenta a utilidade da taxa de desconto encontrada para análise de investimentos", motivo pelo qual foi mantida no cálculo do modelo neste trabalho. Garcia e Didier (2003) afirmam que o Risco País deriva da falta de mobilidade de capitais entre as nações, resultando em, por exemplo, existência de operações de arbitragem utilizando a diferença da taxa de juros e de câmbio entre o Brasil e os EUA. O Risco Brasil, de acordo com Coutinho e Oliveira (2002) "é computado pela diferença entre o prêmio de risco soberano do Brasil e o prêmio de risco de crédito do Brasil."

O risco soberano é, segundo Frascarolli, Silva e Silva Filho(2004) "um indicador que busca expressar o risco ao qual se submetem os investidores estrangeiros ao adquirir títulos de algum país", representado pelo EMBI+Br, índice já abordado na subseção 2.1.4. Sua média entre 2001 e 2013 foi de 5,72%

O risco de crédito, como afirma Domowitz, Glen e Madhavan (1998), " representa o risco que o governo decreta moratória em suas obrigações ao atrasar ou recusar-se a pagar a dívida ou restringir o movimento de capitais fora do país" (tradução livre). É calculado pelo *spread* do retorno entre as debêntures de empresas de infraestrutura americanas com mesma classificação do Brasil e os bônus do Tesouro dos EUA. Para o período entre 2001 e 2013 o valor do risco de crédito foi de 1,62%.

A diferença entre os dois riscos foi de 4,10%, porém é necessária a deflação do índice em relação a inflação americana no mesmo período em que as taxas foram calculadas, resultando em um risco Brasil real de 1,46%.

4.1.5 O Risco Cambial

Garcia e Didier (2003) ao tratar do Risco Cambial, indicam que "investidores em mercados futuros de câmbio requerem também algo mais além da expectativa de desvalorização cambial para vender moeda forte no futuro. Como neste estudo assim como em Coutinho e Oliveira (2002) utiliza-se o mercado internacional como base para a determinação do risco soberano, devemos levar em conta o risco cambial, não levado em conta nos cálculos realizados pela ANTAQ nas notas técnicas 17/2007 e 25/2009.

Garcia e Didier (2003) afirmam que não há registro direto das expectativas dos operadores do mercado financeiro e "o que se registra são os preços futuros do dólar, mas o dólar futuro é algo distinto, geralmente maior, da expectativa do dólar no futuro".

Para definir o prêmio de Risco Cambial utiliza-se o conceito de *forward premium*, ou seja, a diferença entre o valor do dólar a vista hoje e o valor do dólar a vista no final do período em questão somada ao prêmio de risco cambial. Os trabalhos citados nos parágrafos anteriores desta seção observam que "a mudança cambial é a expectativa de desvalorização mais um 'ruído branco' onde o problema resume-se a extrair o sinal da presença do ruído branco" utilizando um procedimento denominado filtro de Kalman, um método econométrico utilizado para estimar variáveis não observáveis, como é o caso do risco cambial para eliminar este sinal.

De acordo com esta metodologia o risco Cambial para o Brasil, no período de 2003 a 2013, foi estimado em 3,06%.

4.1.6 O Risco Regulatório

Em decorrência dos fatos apresentados na seção 2.1.5, o prêmio por risco regulatório não é relevante no cálculo do custo de capital próprio das concessionárias pois não é a ANTAQ que define as tarifas das empresas do setor portuário brasileiro.

4.1.7 O Custo de Capital Próprio

Para o cálculo do custo de Capital próprio, utilizaremos o CAPM apresentado na seção 1.2 com adição do risco Brasil, do risco cambial e do risco regulatório, apresentando-se da seguinte forma:

$$r_p = r_f + \beta_u(r_m - r_f) + r_b + r_x$$

O Resultado encontrado foi de 11,05%.

4.2 O Custo de Capital de Terceiros Nominal

Almeida (2011) ao citar Bragança, Rocha e Camacho (2006), propõe que o "capital de terceiros não necessariamente possui o mesmo risco do capital próprio e, por conseguinte, sua remuneração também deve ser estimada".

De acordo com Coutinho e Oliveira (2002), uma maneira adequada de estimar o custo de capital de terceiros é, em contraponto à metodologia utilizada pela ANTAQ, a soma dos riscos Brasil, cambial e a taxa livre de risco já calculados neste trabalho, apresentando a equação no seguinte formato:

$$r_d = r_f + r_b + r_x$$

Assim, obtêm-se o resultado de 7,82%.

4.3 O Cálculo do WACC

Utiliza-se os resultados encontrados nas seções anteriores para o cálculo do WACC através da fórmula apresentada na seção 1.3 e a estrutura de capital ótima utilizada pela ANTAQ: 60% de capital de terceiros e 40% de capital próprio. A equação do custo de capital nominal apresenta-se da seguinte forma:

$$r_{wacc} = 40\% \times 11,05\% + 60\% \times 7,82\% \times (1 - 34\%)$$

O Resultado do custo de capital para o setor portuário foi de 7,5%.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a aprovação da lei 12.815/2013, que dispõe acerca da "exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias" tornou-se ainda mais importante a definição da taxa de retorno utilizada para celebração dos contratos de concessão.

Algumas dificuldades foram encontradas ao tentar calcular as taxas com um período menor do que o utilizado de fato no trabalho, pois as séries sofreram grande influência decorrente da crise do mercado mundial ocorrida em 2008. Por isso, sugere-se a utilização de séries maiores em caso de estudos parecidos.

A metodologia alternativa utilizada para o cálculo da taxa de retorno e, conseqüentemente, no auxílio da definição das tarifas para o setor portuário é considerada uma evolução tanto em relação a atualização dos dados, como em relação a metodologia de cálculo dos componentes de risco e adição de novos componentes avaliados como relevantes, assegurando, assim, a sustentabilidade do setor e permitindo a manutenção da competitividade da indústria brasileira no mercado internacional. Porém, entende-se que a metodologia pode sempre ser aprofundada e aprimorada, assim como foi feito com o modelo anterior.

Alguns trabalhos utilizam o mercado local para avaliar os riscos não diversificáveis e discutem a diferença entre estes e o mercado global para a definição do custo de capital. Assim, em outros trabalhos, a metodologia pode implicar em uma avaliação diferenciada dos valores apresentados e é encarada como uma contribuição importante para o enriquecimento dos estudos acerca dos marcos regulatórios brasileiros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSAF NETO, Alexandre; LIMA, Fabiano Guasti; ARAUJO, Adriana Maria Procópio. Uma proposta metodológica para o cálculo de capital no Brasil. RAUSP, São Paulo, V. 43, n. 1, 2008. <Disponível em http://www.rausp.usp.br/busca/artigo.asp?num_artigo=1284, acesso em 21 de abril de 2014>.

ANTAQ. Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Modelagem para Estudos de Viabilidade de Projetos de Arrendamentos. Nota Técnica nº 017/2007 GPP. Brasília, 2007.

ANTAQ. Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Atualização do Custo Médio Ponderado de Capital - WACC. Nota técnica nº 25/2009 - GPP - A. Brasília, 2009.

COUTINHO, P. C. e OLIVEIRA, A. O. Determinação da Taxa de Retorno Adequada para Concessionárias de Distribuição de Energia Elétrica no Brasil. Relatório Final. CERME/UnB e FUBRA, 2003.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JAFFE, J. F., Administração Financeira: Corporate Finance. 2ª Ed., Atlas, 2002.

SHARPE, W. The Capital Asset Prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. Journal of Finance, 19, 425-442, 1964

ASSAF NETO, Alexandre. SILVA, César Augusto Tibúrcio. Administração do Capital de Giro. 4 ed. - São Paulo: Atlas, 2012.

ALMEIDA, Luciana Baldez de. Custo de Capital do Setor de TV por Assinatura. Dissertação de Mestrado Profissional Em Regulação e Gestão de Negócios. Brasília, 2011.

MINARDI, Andrea et. al. Estimando o Custo de Capital De Companhias Fechadas No Brasil Para Uma Melhor Gestão Estratégica de Projetos. IBMEC Working Paper, WPE- IBMEC Working Paper, WPE-092/2007, 1-26.

ROGERS, P.; RIBEIRO, K. C. S. Justificativa de se Incorporar o Índice de Risco Brasil no Modelo CAPM. Anais do IV Congresso USP de Controladoria e Contabilidade. São Paulo, 2004.

FRASCAROLI, Bruno Ferreira ; SILVA, Luciano da Costa ; SILVA FILHO, Osvaldo Candido da. Classificação de Ratings de Risco Soberano a Partir de Fundamentos Macroeconômicos Utilizando Redes Neurais Artificiais. In: VI Encontro Brasileiro de Finanças, 2006, Vitória, ES. Anais do VI Encontro Brasileiro de Finanças, 2006.

GARCIA, Marcio G. P.; DIDIER, Tatiana; Taxa de Juros, Risco Cambial e Risco Brasil. Disponível Em: <<http://www.ppe.ipea.gov.br/index.php/ppe/article/viewFile/92/67>> Acesso em 26/05/2014.

DOMOWITZ, I., MADHAVAN, A., GLEN, J. Country and currency risk premia in an emerging market. Journal of Financial and Quantitative Analysis, n. 33, p. 189-216, 1998.

ALEXANDER, Ian; IRWIN, Timothy. Price Caps, Rate-of-Return Regulation, and the Cost of Capital. World Bank, Washington, DC, 1997.

Europe Economics. The Weighted Average Cost of Capital for Ofgem's Future Price Control, 2010. Disponível em <<https://www.ofgem.gov.uk/ofgem-publications/53852/europe-economics-final-report-011210.pdf>>

CAIMI, Franco R. Generalização do CAPM Aplicada ao Cálculo do Custo de Capital do Setor de Telefonia Fixa do Brasil. Dissertação de Mestrado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006.

BRASIL, Lei nº 10.233 de 5 de Junho de 2001. Dispõe sobre a reestruturação dos transportes aquaviário e terrestre. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10233.htm> acesso em 05/06/2014.

BRASIL, Lei nº 12.815 de 5 de Junho de 2013. Dispõe sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Lei/L12815.htm> Acesso em 08/06/2014.