

**SUREG**

**ESTUDO TÉCNICO Nº 01 /SUREG/2011**

**Data: 26/12/2011**

---

**Assunto:** Metodologia para Apuração de Estrutura e Remuneração de Capital

**Referência:** Processo 50500.125170/2011-02

---

**I. Do Objeto**

1. Trata-se de Estudo Técnico que tem por finalidade descrever as premissas e os procedimentos utilizados na construção da metodologia empregada pela ANTT na apuração da Estrutura de Capital e Remuneração do Capital Empregado pelas Concessionárias prestadoras dos serviços ferroviários de carga reguladas pela Agência, respeitado o disposto nos contratos de concessão e subconcessão acerca das revisões tarifárias.

**II. Justificativa**

2. Na busca de critérios que pudessem assegurar a adequada remuneração dos custos das fontes de financiamento das ferrovias no transporte ferroviário de cargas e a isonomia no tratamento dos entes regulados pela ANTT, buscou-se o emprego de metodologia baseada no método do *Weighted Average Cost of Capital* – WACC ou Custo Médio Ponderado de Capital – CMPC, associado ao *Capital Asset Pricing Model* – CAPM, assim como, o

---

1

SBN. Quadra 2 – Bloco C – Brasília-DF – 70040-020 – fone: (61) 3410.1000 / 1001

[www.antt.gov.br](http://www.antt.gov.br)

uso de dados equivalentes, mas adaptados às concessões ferroviárias de períodos diferentes e às particularidades contratuais de cada uma das Concessionárias.

3. A escolha do WACC decorre, dentre outros fatores, pelo:
  - a) Amplio uso por agências reguladoras brasileiras e de outras nações na determinação da remuneração do capital das prestadoras de serviço regulado;
  - b) Aceitação por usuários e investidores;
  - c) Adequada remuneração do capital empregado ao longo do período concedido;
  - d) Transparência aos envolvidos na prestação do serviço e na identificação da base de dados e das fórmulas empregadas no cálculo dos valores obtidos; e
  - e) Legitimada entre outras, por sua utilização na elaboração dos estudos que norteiam os editais das Concessões Federais reguladas pela ANTT, tais como o da Ferrovia Norte Sul, e ainda, em notas técnicas produzidas pela ANTT na regulação econômica na prestação do serviço de transporte ferroviário, tal como documentado pelo Estudo Técnico Nº002/SUREF/SUCAR/2008 que trata de uma proposta de alteração da metodologia para o cálculo das taxas empregadas na remuneração do capital próprio e de terceiros.

### **III. Da Análise**

4. A metodologia empregada no cálculo da taxa de remuneração do capital das Concessionárias e Subconcessionárias do transporte ferroviário de cargas reguladas pela ANTT utiliza como base o método do *Weighted Average Cost of Capital* – WACC ou Custo Médio Ponderado de Capital – CMPC, associado ao *Capital Asset Pricing Model* – CAPM, essa utilizada como referência para calcular o custo do capital próprio dos investidores.
5. Em termos gerais, o WACC na abordagem proposta por esse Estudo Técnico parte do pressuposto que a gestão e operação de cada ferrovia é financiada simultaneamente por Capital Próprio e de Terceiros e que o custo do capital é uma média ponderada entre o custo do Capital Próprio e o de Terceiros.
6. A metodologia estabelece para a apuração da Estrutura do Capital Empregado o cálculo do montante e da participação das parcelas correspondentes ao Capital Próprio, pelo valor do saldo contábil do Patrimônio Líquido mais o dos Adiantamentos para Futuro Aumento de Capital (AFAC), e a do Capital de Terceiros, pelo valor da Dívida Líquida, calculada a partir da soma dos saldos das contas contábeis que representam os empréstimos, financiamentos e debêntures, descontadas as disponibilidades.
7. Observa-se que se o valor das parcelas do Capital Empregado é oriundo da soma de saldos de contas contábeis extraídos dos balanços contábeis disponibilizados pelas Concessionárias para a ANTT no ano base de 2009, partindo do pressuposto que esses valores devem estar relacionados necessariamente à produção e gestão da capacidade do transporte das ferrovias, entende-se que identificada qualquer valor do montante do Capital Empregado como sendo utilizada em outros investimentos alheios a gestão ou produção de transporte da empresa que será remunerada, valor

- equivalente deverá ser retirada da base de cálculo utilizada para no cálculo da remuneração do capital empregado da empresa em questão.
8. Os indicadores utilizados na apuração das taxas de remuneração do Capital Empregado têm como base dados históricos, extraídos a partir de equação que considera na sua fórmula a variação ao longo de um período itens referenciados nas demonstrações financeiras das empresas do setor de ferrovias, valor de ações e de índices de uma carteira diversificada de ativos.
  9. Especificamente para o cálculo da taxa de remuneração do Capital Próprio - é empregada a metodologia do CAPM, onde uma equação indica o retorno esperado pelos investidores do setor ferroviário de uma taxa livre de risco mais um prêmio pelo risco calculado, esse calculado em uma função direta do seu beta (covariância dos retornos desse setor com relação aos retornos de uma carteira diversificada).
  10. Para a taxa de remuneração do Capital de Terceiros – utiliza-se o retorno esperado de uma carteira de ativos, obtido a partir do cálculo de uma taxa livre de risco somada a um prêmio do risco de crédito e do risco país.
  11. A partir da estimativa dessas taxas por meio da participação proporcional de cada parcela do capital multiplicada pelas respectivas taxas, é apurado WACC ou Custo Médio Ponderado de Capital.
  12. Com a finalidade de refletir uma estrutura ótima do capital necessário às operações de uma companhia eficiente de um setor de risco comparável ao longo de um período determinado pelo contrato de concessão, verificou-se necessário prover a adequação da Estrutura de Capital utilizada no cálculo do WACC ao período concedido.
  13. A adequação proposta corresponde a uma recomposição da Estrutura de Capital determinada em termos regulatórios com base no prazo decorrido da

concessão, onde se tem no início 25% de participação do Capital Próprio e ao final do período concedido 100%, reconsiderados ainda, a participação inversamente proporcional do Capital de Terceiros ao longo da concessão e o conseguinte benefício fiscal oriundo dos tributos diretos (imposto de renda e contribuição social) e dos custos de oportunidade do capital próprio originado dos investimentos dos acionistas com base na nova distribuição do percentual de cada parcela do capital empregado.

14. Constata-se nos relatórios de produção disponibilizados pelas Concessionárias reguladas pela ANTT, que o transporte de cargas ferroviário apresenta mais de 80% da sua produção concentrada no transporte de mercadorias com destino à exportação ou a importação de insumos utilizado na produção agrícola, observa-se ainda, necessidade de se adequar também lacuna regulatória na geração de dados para o cálculo de indicadores utilizados no WACC, essa provocada pela ausência de dados das ferrovias nacionais listadas em bolsa de valores, dados esses essenciais na determinação do indicador Beta do setor em questão. Conseqüentemente, face o fato das empresas que fazem o transporte ferroviário de carga não possuírem ações negociadas diretamente na bolsa de valores, mas tão somente suas controladoras (sendo na sua maioria holdings, que detém o controle de mais de uma concessão com a gestão compartilhada de recursos e ativos).
15. Aliado a esses fatores é ainda possível verificar restrições no uso dos dados face o modelo concentrador do setor ferroviário brasileiro, onde quase que a totalidade do controle acionário das ferrovias é exercido por duas companhias: a VALE exercendo o controle das ferrovias Estrada de Ferro Carajás, Estrada de Ferro Vitória a Minas, Ferrovia Centro Atlântica, Ferrovia

Norte Sul, 40% de participação na MRS Logística (sendo que 20% esterilizada pela ANTT); e a ALL exercendo o controle das ferrovias ALL – Malha SUL, ALL – Malha Norte, ALL – Malha Oeste e ALL – Malha Paulista.

16. Mantendo-se dentro do objetivo proposto desse Estudo Técnico e na busca de alternativas às restrições provocadas pelas lacunas regulatórias, referenciadas nos itens 12 e 13, que permitissem a obtenção do Beta do setor ferroviário na aplicação do CAPM na apuração do custo do Capital Próprio e dos riscos envolvidos nas operações ferroviárias no Brasil, assim como, dos reflexos desses riscos nos custos do Capital de Terceiros, a metodologia utiliza-se de adequações que tornaram possível a elaboração e a construção de indicadores adequados ao do método do WACC, mas também capaz de refletir o modelo ferroviário brasileiro, a saber:
- a) No intento de aproveitar semelhanças operacionais se comparadas a de outros mercados no mundo com empresas listadas em bolsa de valores encontradas no transporte ferroviário de cargas realizado no Brasil com o do mercado composto pelas ferrovias dos Estados Unidos e Canadá, optou-se pelo emprego de dados das ferrovias desse mercado listadas em bolsa de valores para a construção dos indicadores do Beta das empresas do setor ferroviário;
  - b) Buscando o ajuste dos indicadores do mercado americano e canadense ao mais próximo do que seriam caso esses fossem originários de empresas que operam no setor ferroviário brasileiro, optou-se pela inclusão do Risco Brasil (calculado pelo banco de investimentos americano J. P. Morgan) para que a elaboração de um modelo que pudesse refletir a expectativa de retorno de empresas operando no setor ferroviário brasileiro;

- c) Mantidos os componentes que influenciam o retorno oriundo dos riscos assumidos pelos investidores do setor (provocadas pelos ciclos de expansão ou retração da economia) e na busca da redução de possíveis distorções no mercado acionário optou-se pelo período de referência de 15 anos, com isso, espera-se obter a suavização das curvas de retornos e menor volatilidade, por conseguinte, maior previsibilidade e segurança tanto para as concessionárias quanto para os usuários das taxas de retorno do capital empregadas ao longo da concessão;
- d) Face o prazo de maturação dos investimentos em ferrovias ser maior que os investimentos realizados em outras áreas de infraestrutura, para a taxa livre de risco, verifica-se coerente a utilização da taxa de bônus emitida pelo Tesouro Americano com prazo de vencimento de trinta anos, equiparando assim à duração da maior parte dos contratos de concessão das ferrovias reguladas pela ANTT;
- e) Complementando as adequações da metodologia necessárias para o seu uso no cálculo da remuneração da prestação de serviço de transporte ferroviário de cargas, foi estabelecida a ponderação da participação do capital empregado das ferrovias com base no período da concessão transcorrido até a data do cálculo do WACC, permitindo que a realavancagem do Beta possa ser realizado de acordo com a estrutura de Capital Ótima (ponderada) em conformidade com o período transcorrido da concessão, e assim, reduzir parte das diferenças ou possíveis inconsistências provenientes de distintos modelos de gestão financeira adotadas pelas Concessionárias.

#### **IV. Estrutura de Capital**

17. A estrutura de capital das concessionárias de ferrovia foi avaliada com base nos dados extraídos dos demonstrativos financeiros e patrimoniais do exercício findo em 2009, período esse posterior a implantação do manual de contabilidade instituído pela ANTT que passou a vigorar a partir do exercício 2008.
18. A avaliação indicou que os demonstrativos dos exercícios exibem, quando comparados entre si, falta de uniformidade e de conformidade nos valores apresentados pelas concessionárias, prejudicando a aplicação direta da metodologia do WACC para o cálculo da remuneração do capital empregado.
19. As diferenças encontradas decorrem principalmente da diferença entre a estrutura de capital provocada pela sucessão de resultados positivos (Lucros Acumulados) em umas concessionárias em contraponto com a existência de passivo a descoberto (os Prejuízos Acumulados superam o valor do Capital Social e Lucros Acumulados) em outras; em algumas concessionárias foram identificados valores elevados de disponibilidades, em algumas convergindo, outras divergindo do alto grau de alavancagem nos demonstrativos financeiros de outras.
20. O reflexo dessas diferenças resulta em variações entre a proporção do capital próprio e o de terceiros das ferrovias analisadas. Essas variações na relação capital de terceiros e próprio, provocariam distorções caso fosse aplicada a metodologia do WACC.
21. Tendo em vista as diferenças entre as ferrovias e para acolher sem grandes distorções o adequado emprego da metodologia para o cálculo do WACC, foi realizada a adequação e uniformização da estrutura de capital das concessionárias no cálculo da remuneração do capital empregado.



22. No cálculo da taxa de retorno é considerada uma Estrutura de Capital Ideal, variável ao longo da concessão, onde a relação capital terceiros versus de capital próprio (*debt/equity*) é emulada de maneira a permitir o crescimento da participação do capital próprio dos 25% iniciais de forma progressiva até que ao final do período de concessão esse atinja 100% de participação, o cálculo da Estrutura de Capital Ideal, a equações para o cálculo da estrutura de capital ideal, pode ser representada por:

$$E_i = [(1-E_a) \times P_d] + E_a$$

$$D_i = [(1-E_a) \times -P_d] + 1 - E_a$$

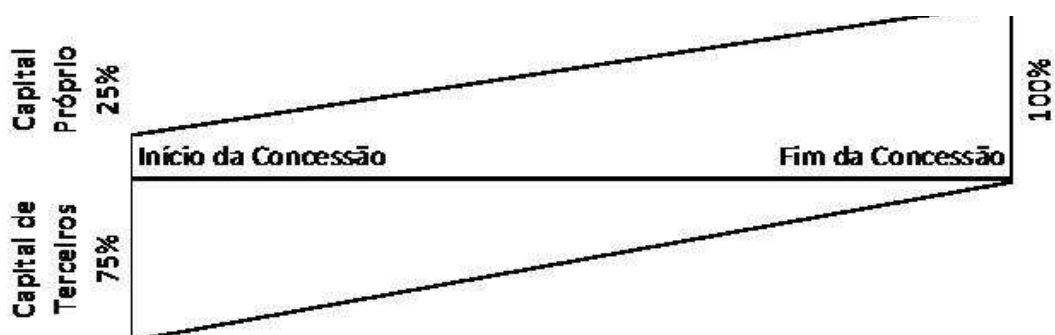
Onde:

$E_i$  = Participação na Estrutura de Capital Próprio Ideal;

$D_i$  = Participação na Estrutura Capital de Terceiros Ideal

$E_a$  = Participação na Estrutura Inicial do Capital Próprio;

$P_d$  = relação Períodos Pós-Concessão x Duração Concessão.



Evolução da estrutura de capital ideal ao longo do período de concessão

23. Aplicado a ponderação é possível identificar na estrutura ideal de capital, variável ao longo da concessão, a simulação do crescimento da participação do capital próprio de forma progressiva até o final do período de concessão, quando teoricamente ao término do contrato de concessão a Concessionária não deveria possuir valores em aberto relacionados aos contratos de empréstimos e financiamentos que não pudessem ser saldados com a liquidação dos seus ativos.
24. A adoção do procedimento de adequação das estruturas de capital busca alcançar a uniformidade de tratamento entre às ferrovias, assim como, preservar o cumprimento dos termos dos contratos de concessão vigentes.

#### **V. Custo do Capital Próprio**

25. Para obtenção do custo de capital próprio, têm-se o método CAPM (Capital Assets Pricing Model), expresso na fórmula abaixo:

$$R_E = R_f + \beta_r * (R_m - R_f) + R_b, \text{ onde:}$$

$R_E$  custo de capital próprio;

$R_f$  taxa livre de risco;

$\beta_r$  beta realavancado pela estrutura de capital futura;

$R_m$  taxa de risco de mercado americano;

$R_b$  prêmio de risco brasileiro.

26. No cálculo do custo de capital próprio ( $R_E$ ) no modelo apresentado, para o cálculo da Taxa livre de risco ( $R_f$ ), utiliza-se o retorno da taxa obtida a partir da média aritmética simples dos retornos anuais diários do Treasury Yield 30 Years, no período de referência de 15 anos.
27. Para o cálculo da Taxa de risco do mercado ( $R_m$ ), é utilizado como retorno médio do mercado de referência o retorno obtido a partir da média aritmética simples dos retornos anuais diários dos últimos 15 anos da série histórica do índice S&P500.
28. Em decorrência da inexistência de concessionárias ferroviárias reguladas pela ANTT com ações negociadas na Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros – BM&FBOVESPA, e ainda, que apesar das suas controladoras possuírem ações negociadas nessa Bolsa de Valores, observa-se que essas empresas não atuam exclusivamente no setor ferroviário de carga, optou-se por não utilizá-las na construção do Beta ( $\beta$ ) do setor.
29. Para superar o entrave regulatório no emprego do método CAPM, a obtenção do beta ( $\beta$ ) emprega a covariância das ações das principais ferrovias dos EUA e Canadá em relação ao indicador S&P500 da Bolsa de Valores de Nova Iorque – NYSE.
30. A respeito da mensuração do coeficiente  $\beta$  têm-se algumas ponderações, segundo Damodaram ET. AL (2001):
  - a) o CAPM mede o risco em termos de variância não diversificável e relaciona os retornos esperados a esta medida de risco.
  - b) O risco não diversificável é representado pelo coeficiente  $\beta$  mensurado a partir do retorno do ativo da empresa em relação ao do mercado.
31. Na metodologia proposta para o cálculo do  $\beta$  de um ativo tem-se como linha geral que o indicador é o valor obtido pela correlação entre o retorno de seus

títulos e o retorno do índice de mercado no qual o ativo é negociado, e é dado por:

$$\beta = \frac{COV(R_{\text{título}}; R_{\text{índice}})}{VAR(R_{\text{índice}})}, \text{ onde}$$

$COV(R_{\text{título}}; R_{\text{índice}})$  covariância entre os retornos diários das ações e os retornos diários do índice do mercado de referência por um período de 5 anos; e,

$VAR(R_{\text{índice}})$  variância do índice do mercado de referência por um período de 5 anos.

32. Seguindo as premissas de adequação para o setor ferroviário brasileiro para a determinação do Beta desalavancado do setor ( $\beta_{\text{desalavancado}}$ ) é utilizado como proxy a média dos  $\beta_{\text{desalavancados}}$  da amostra de empresas do setor americano e canadense. Considerando-se o Beta de cada empresa obtido pela fórmula referenciada no item anterior, a desalavancagem dá-se pela aplicação da função abaixo:

$$\beta_i^{\text{desalavancado}} = \beta_i^{\text{alavancado}} * \left( \frac{E_i}{E_i + D_i * (1 - T)} \right), \text{ onde}$$

$E_i$ : capital próprio correspondente a média do Patrimônio Líquido de 5 anos; e,

$D_i$ : capital de terceiros correspondente a média de 5 anos das dívidas de curto e longo prazo para com terceiros (ex.: empréstimos,

financiamentos, debêntures) subtraídas as disponibilidades (caixa, depósitos bancários, aplicações financeiras).

T: estrutura tributária para a desalavancagem do  $\beta$ , correspondente a média de 5 anos dos tributos diretos (impostos e outros tributos sobre a renda).

Os dados utilizados para o cálculo do indicador foram retiradas dos balanços publicados pelas empresas utilizadas na amostragem em conformidade com as premissas informadas em itens anteriores.

33. O cálculo do beta realavancado ( $\beta_{\text{realavancado}}$ ) do setor considera a média dos betas desalavancados. Esta média é realavancada com base na multiplicação do  $\beta_{\text{desalavancado}}$  pela alavancagem obtida a partir da estrutura de capital ideal ponderada, obtida conforme detalhado na seção “Estrutura de Capital”, e da base tributária brasileira, conforme fórmula:

$$\beta^{\text{realavancado}} = \beta_{\text{médio}}^{\text{desalavancado}} * \left( \frac{Ei + Di * (1 - T)}{Ei} \right)$$

34. Em relação ao risco Brasil ( $R_b$ ), é utilizada a média do índice *Emerging Markets (Embi+BR)* apurado pelo Banco JP Morgan (Embi+), referente ao período de referência de 5 anos, alinhando assim o risco Brasil com os prazos revisionais das tarifas do setor.

## VI. Custo do Capital de Terceiros

35. Para a estimativa do custo do capital de terceiros, têm-se a seguinte expressão:

$$R_D = R_f + R_c + R_b, \text{ onde:}$$

$R_D$  custo de capital de terceiros;  
 $R_f$  taxa livre de risco;  
 $R_c$  prêmio de risco de crédito;  
 $R_b$  prêmio de risco Brasil.

36. No cálculo do Custo do Capital de Terceiros ( $R_D$ ), para os indicadores  $R_f$  e  $R_b$  são empregadas as taxas obtidas para o cálculo do  $R_E$ .
37. Assim como nos estudos para as concessões, adota-se para o prêmio de risco de crédito ( $R_c$ ) o teto informado na página da internet do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES. Em caso de indisponibilidade dessa informação ou extinção da instituição, poder-se-ia adotar o teto da instituição que venha a substituir esta nas linhas de crédito para concessões de rodovias.

## VII. Custo Médio Ponderado de Capital (WACC)

38. Com base nas premissas acima, o custo médio ponderado de capital (WACC) nominal pode ser expresso pela seguinte equação:

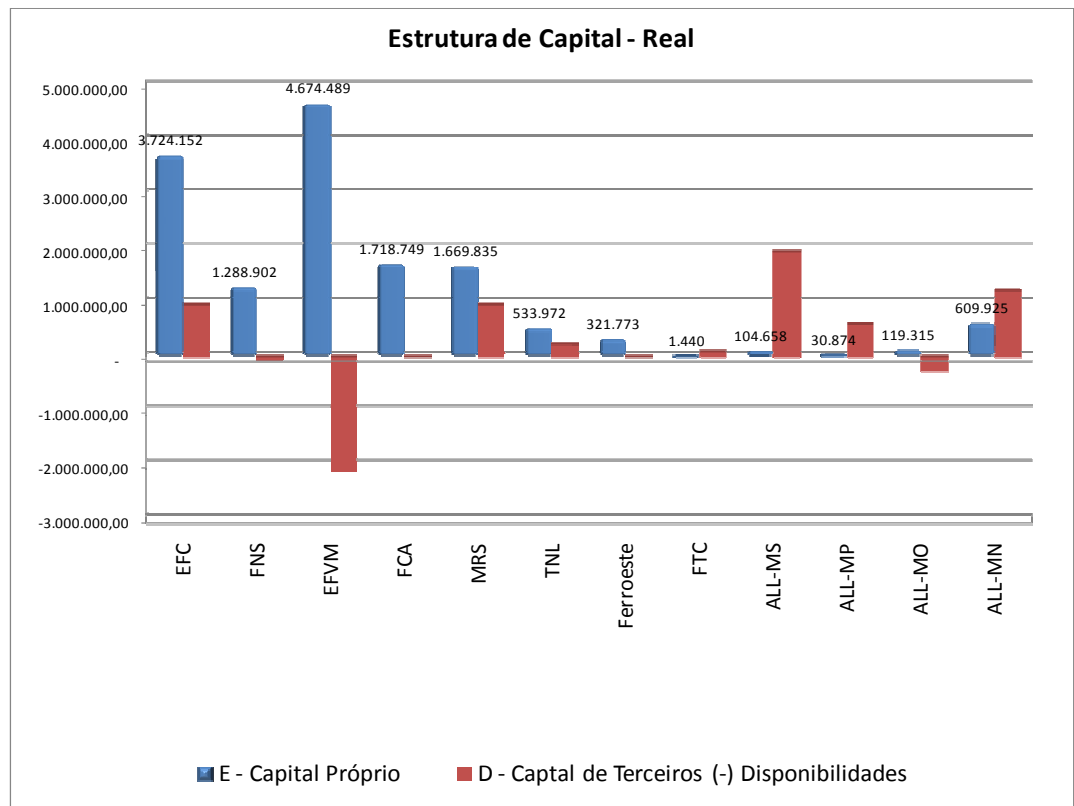
$$WACC = \frac{E_p}{(E_p + D_p)} R_E + \frac{D_p}{(E_p + D_p)} R_D (1 - T), \text{ onde}$$

$E_p$  capital próprio ponderado;

$D_p$	capital de terceiros ponderado;
T	tributos sobre a renda;
$R_E$	custo de capital próprio
$R_D$	custo de capital de terceiros.

### VIII. Aplicação ao caso das ferrovias brasileiras

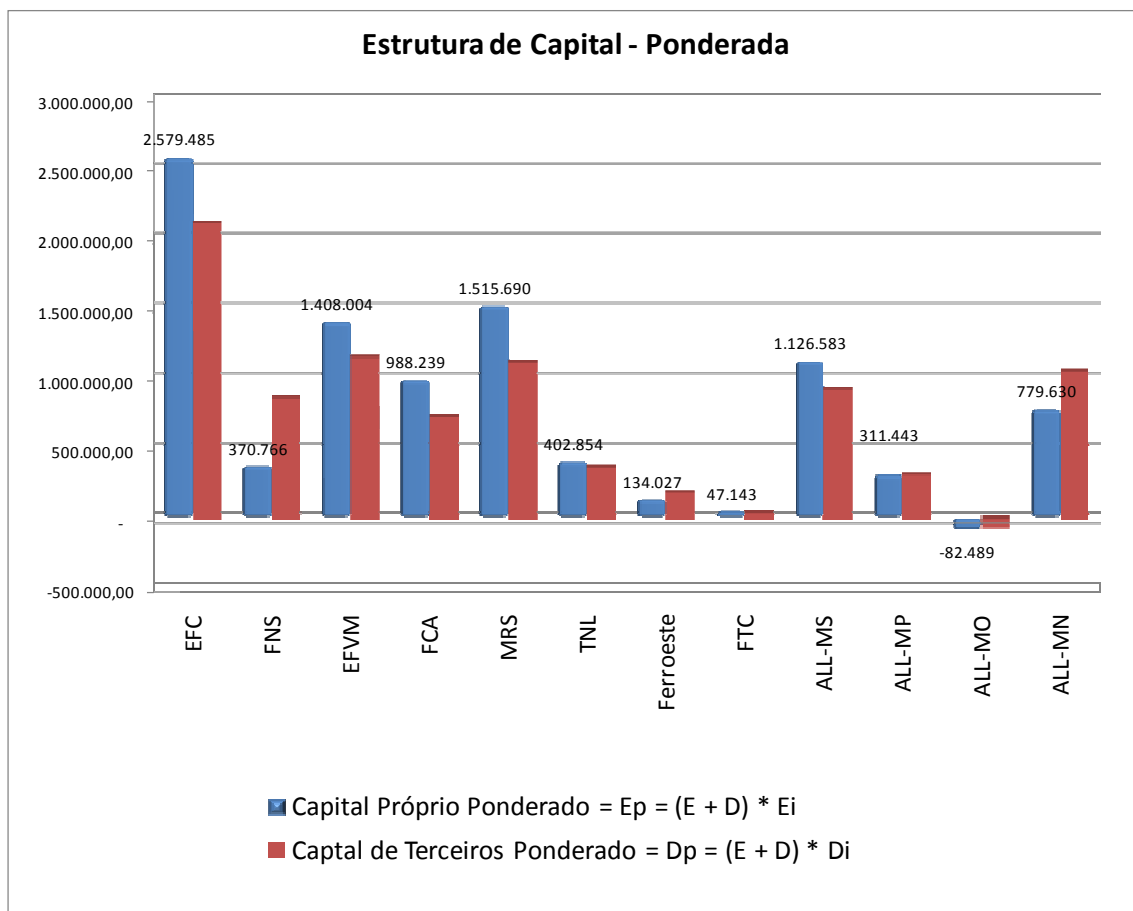
39. Na metodologia proposta, as estruturas de capital das concessionárias foram obtidas através dos demonstrativos financeiros e patrimoniais do ano de 2009. Entretanto, como informado na descrição da metodologia os resultados acumulados ao longo dos exercícios apresentam falta de uniformidade e de conformidade prejudicando a aplicação direta da metodologia do WACC para o cálculo da remuneração do capital empregado.. A Figura 2 ilustra a descrição feita acima.



**Figura 2 - Estrutura de capital das concessionárias em 2009**

40. Após a aplicação desse cálculo aos dados das concessionárias, a estrutura de capital ponderada das concessionárias em 2009 pode ser observada na Figura 3.





**Figura 3 – Estrutura de capital ponderada das concessionárias em 2009.**

41. Frente a essa situação, para o cálculo da estrutura de capital próprio e de terceiros das concessionárias brasileiras, foram adotadas algumas premissas:

- Prazo de concessão de 30 anos,
- Previsões contratuais de revisão tarifária de no mínimo a cada 5 anos,
- Necessidade de reprodução de um mercado ferroviário maduro.

Dessa forma, foram utilizadas as seguintes variáveis:

- Taxa livre de risco ( $r_f$ ) - média móvel de 15 anos do bônus do tesouro americano de 30 anos (Tbond30y) por ser o ativo mais seguro do mercado financeiro.
  - Taxa de risco do mercado ( $r_m$ ) - média móvel de 15 anos do índice StandardandPoor das 500 maiores empresas negociadas na New York Stock Exchange (NYSE), o índice S&P500.
  - Risco Brasil ( $r_b$ ) - média do índice EMBI+BR.
  - Índice beta ( $\beta$ ) - média dos riscos das ações das principais ferrovias dos EUA e Canadá desalavancados e realavancados com a estrutura ideal.
42. Feitas as devidas considerações a respeito da metodologia utilizada para o cálculo tanto da estrutura de capital das concessionárias como do custo desse capital bem como das premissas adotadas, a próxima seção apresenta os resultados obtidos a partir da aplicação dos procedimentos descritos.

## **IX. Apresentação dos Resultados**

43. Considerando a metodologia descrita anteriormente, a Tabela 1 apresenta os resultados obtidos para o cálculo do Beta das ferrovias americanas e canadenses listadas em Bolsa de Valores, o endividamento dessas ferrovias, os Tributos Diretos efetivos, o  $\beta$ desalavancado de cada uma e o  $\beta$  desalavancado do setor:

Ferrovias (USA e Canada)	BETA	D/E	IR <sup>efetivo</sup>	Beta <sup>desalavancado</sup>
CSX - CSX Corp	1,20	0,73	34%	0,81
KSU - Kansas City Southern	1,13	1,02	24%	0,63
NSC - Norfolk Southern	1,13	0,61	33%	0,80
UNP - Union Pacific Railroad Corp	1,22	0,46	35%	0,94
CNI - Canadian National Railway Corp	1,14	0,57	24%	0,80
CP - Canadian Pacific Railway	1,33	0,74	18%	0,83
<b>Média</b>	<b>1,19</b>	<b>0,69</b>	<b>28%</b>	<b>0,80</b>

D/E = Empréstimos + Debêntures + Financiamentos (-) Disponibilidades / Patrimônio Líquido (média de 5 anos)

IR = Imposto Efetivo por Empresa (média de 5 anos)

Período de Referência das Informações: 1/1/2005 a 31/12/2009

44. Com a estrutura de capital ponderada calculada, é possível definir uma prévia da taxa de remuneração, uma vez que as taxas efetivas serão obtidas após a mensuração dos indicadores extraídos com o uso de médias móveis dos 15 anos anteriores ao do período. Os resultados da taxa de remuneração de capital considerando o período decorrido de concessão para cada concessionária estão contidos na simulação apresentadas nas Tabelas 3a, 3b e 3c, a seguir:

<b>Estrutura de Capital</b>	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Período Concedido em Anos	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Período Tanscorrido	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Estrutura de Capital Próprio Inicial	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
(A) Participação Capital Próprio	25%	28%	30%	33%	35%	38%	40%	43%	45%	48%	50%
(B) Participação Capital de Terceiros	75%	73%	70%	68%	65%	63%	60%	58%	55%	53%	50%
<b>Custo do Capital Próprio</b>											
(1) Taxa Livre de Risco	5,39%	5,39%	5,39%	5,39%	5,39%	5,39%	5,39%	5,39%	5,39%	5,39%	5,39%
(2) Prêmio pelo Risco de Mercado	1,54%	1,54%	1,54%	1,54%	1,54%	1,54%	1,54%	1,54%	1,54%	1,54%	1,54%
(3) Beta Realavancado do Setor	2,38	2,18	2,02	1,89	1,77	1,67	1,59	1,51	1,44	1,38	1,32
(4) Prêmio pelo Risco do Negócio = (2)*(3)	3,66%	3,36%	3,12%	2,91%	2,73%	2,58%	2,44%	2,32%	2,22%	2,12%	2,04%
(5) Prêmio pelo Risco Brasil	2,84%	2,84%	2,84%	2,84%	2,84%	2,84%	2,84%	2,84%	2,84%	2,84%	2,84%
(6) Custo do Capital Próprio Nominal = (1) + (4) + (5)	11,89%	11,60%	11,35%	11,15%	10,97%	10,81%	10,68%	10,56%	10,45%	10,36%	10,27%
(7) Taxa de Inflação Americana	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%
(8) Custo Real do Capital Próprio = [(1+ (6))/(1 + (7)) - 1,0]	9,16%	8,87%	8,63%	8,43%	8,26%	8,11%	7,98%	7,86%	7,76%	7,66%	7,58%
<b>Custo do Capital de Terceiros</b>											
(9) Prêmio de Risco de Crédito	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%
(10) Custo Nominal do Capital de Terceiros = (1) + (5) + (9)	11,81%	11,81%	11,81%	11,81%	11,81%	11,81%	11,81%	11,81%	11,81%	11,81%	11,81%
(11) Efeito Tributário = (10)* 0,34	4,01%	4,01%	4,01%	4,01%	4,01%	4,01%	4,01%	4,01%	4,01%	4,01%	4,01%
(12) Custo Nominal do Capital de Terceiros após impostos = (10) - (11)	7,79%	7,79%	7,79%	7,79%	7,79%	7,79%	7,79%	7,79%	7,79%	7,79%	7,79%
(13) Custo Real do Capital de Terceiros após impostos = [(1 + (12))/(1 + (7)) - 1,0]	5,16%	5,16%	5,16%	5,16%	5,16%	5,16%	5,16%	5,16%	5,16%	5,16%	5,16%
<b>WACC</b>											
(14) WACC = (A)*(8) + (B)*(13)	6,16%	6,18%	6,20%	6,22%	6,24%	6,26%	6,29%	6,31%	6,33%	6,35%	6,37%

<b>Estrutura de Capital</b>	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Período Concedido em Anos	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	20
Período Tanscorrido	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	20
Estrutura de Capital Próprio Inicial	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
(A) Participação Capital Próprio	53%	55%	58%	60%	63%	65%	68%	70%	73%	75%	
(B) Participação Capital de Terceiros	48%	45%	43%	40%	38%	35%	33%	30%	28%	25%	
<b>Custo do Capital Próprio</b>											
(1) Taxa Livre de Risco	5,39%	5,39%	5,39%	5,39%	5,39%	5,39%	5,39%	5,39%	5,39%	5,39%	
(2) Prêmio pelo Risco de Mercado	1,54%	1,54%	1,54%	1,54%	1,54%	1,54%	1,54%	1,54%	1,54%	1,54%	
(3) Beta Realavancado do Setor	1,27	1,23	1,19	1,15	1,11	1,08	1,05	1,02	1,00	0,97	
(4) Prêmio pelo Risco do Negócio = (2)*(3)	1,96%	1,89%	1,83%	1,77%	1,71%	1,66%	1,62%	1,57%	1,53%	1,50%	
(5) Prêmio pelo Risco Brasil	2,84%	2,84%	2,84%	2,84%	2,84%	2,84%	2,84%	2,84%	2,84%	2,84%	
(6) Custo do Capital Próprio Nominal = (1) + (4) + (5)	10,20%	10,13%	10,06%	10,00%	9,95%	9,90%	9,85%	9,81%	9,77%	9,73%	
(7) Taxa de Inflação Americana	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	
(8) Custo Real do Capital Próprio = [(1+ (6))/(1 + (7)) - 1,0]	7,50%	7,44%	7,37%	7,32%	7,26%	7,22%	7,17%	7,13%	7,09%	7,05%	
<b>Custo do Capital de Terceiros</b>											
(9) Prêmio de Risco de Crédito	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	
(10) Custo Nominal do Capital de Terceiros = (1) + (5) + (9)	11,81%	11,81%	11,81%	11,81%	11,81%	11,81%	11,81%	11,81%	11,81%	11,81%	
(11) Efeito Tributário = (10)* 0,34	4,01%	4,01%	4,01%	4,01%	4,01%	4,01%	4,01%	4,01%	4,01%	4,01%	
(12) Custo Nominal do Capital de Terceiros após impostos = (10) - (11)	7,79%	7,79%	7,79%	7,79%	7,79%	7,79%	7,79%	7,79%	7,79%	7,79%	
(13) Custo Real do Capital de Terceiros após impostos = [(1 + (12))/(1 + (7)) - 1,0]	5,16%	5,16%	5,16%	5,16%	5,16%	5,16%	5,16%	5,16%	5,16%	5,16%	
<b>WACC</b>											
(14) WACC = (A)*(8) + (B)*(13)	6,39%	6,41%	6,43%	6,45%	6,48%	6,50%	6,52%	6,54%	6,56%	6,58%	

<b>Estrutura de Capital</b>	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Período Concedido em Anos	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	30
Período Tanscorrido	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	30
Estrutura de Capital Próprio Inicial	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%
(A) Participação Capital Próprio	78%	80%	83%	85%	88%	90%	93%	95%	98%	100%	
(B) Participação Capital de Terceiros	23%	20%	18%	15%	13%	10%	8%	5%	3%	0%	
<b>Custo do Capital Próprio</b>											
(1) Taxa Livre de Risco	5,39%	5,39%	5,39%	5,39%	5,39%	5,39%	5,39%	5,39%	5,39%	5,39%	
(2) Prêmio pelo Risco de Mercado	1,54%	1,54%	1,54%	1,54%	1,54%	1,54%	1,54%	1,54%	1,54%	1,54%	
(3) Beta Realavancado do Setor	0,95	0,93	0,91	0,89	0,87	0,86	0,84	0,82	0,81	0,80	
(4) Prêmio pelo Risco do Negócio = (2)*(3)	1,46%	1,43%	1,40%	1,37%	1,34%	1,32%	1,29%	1,27%	1,25%	1,23%	
(5) Prêmio pelo Risco Brasil	2,84%	2,84%	2,84%	2,84%	2,84%	2,84%	2,84%	2,84%	2,84%	2,84%	
(6) Custo do Capital Próprio Nominal = (1) + (4) + (5)	9,70%	9,67%	9,63%	9,61%	9,58%	9,55%	9,53%	9,51%	9,48%	9,46%	
(7) Taxa de Inflação Americana	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	
(8) Custo Real do Capital Próprio = [(1+ (6))/(1 + (7)) - 1,0]	7,02%	6,99%	6,96%	6,93%	6,90%	6,88%	6,85%	6,83%	6,81%	6,79%	
<b>Custo do Capital de Terceiros</b>											
(9) Prêmio de Risco de Crédito	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	3,57%	
(10) Custo Nominal do Capital de Terceiros = (1) + (5) + (9)	11,81%	11,81%	11,81%	11,81%	11,81%	11,81%	11,81%	11,81%	11,81%	11,81%	
(11) Efeito Tributário = (10)* 0,34	4,01%	4,01%	4,01%	4,01%	4,01%	4,01%	4,01%	4,01%	4,01%	4,01%	
(12) Custo Nominal do Capital de Terceiros após impostos = (10) - (11)	7,79%	7,79%	7,79%	7,79%	7,79%	7,79%	7,79%	7,79%	7,79%	7,79%	
(13) Custo Real do Capital de Terceiros após impostos = [(1 + (12))/(1 + (7)) - 1,0]	5,16%	5,16%	5,16%	5,16%	5,16%	5,16%	5,16%	5,16%	5,16%	5,16%	
<b>WACC</b>											
(14) WACC = (A)*(8) + (B)*(13)	6,60%	6,62%	6,64%	6,66%	6,69%	6,71%	6,73%	6,75%	6,77%	6,79%	

**Tabela 1a e 3b – Resultados do cálculo do WACC das concessionárias de acordo com o período decorrido de concessão em percentuais (%)**

45. A definição da taxa de remuneração do capital tem um caráter essencial, uma vez que juntamente com a definição dos custos e da parcela de impostos, direcionará a formação da tarifa ferroviária básica, a ser seguida pelas concessionárias.
46. Quanto à definição dessa taxa, cabe salientar que a metodologia utilizada está balizada em metodologia básica aceita pelos órgãos de controle para as concessões federais, em especial, as que atuam no âmbito do serviço público de transporte ferroviário de cargas e passageiros acrescida dos ajustes mencionados na descrição da metodologia afim de se promover a uniformidade e a conformidade no tratamento entre as ferrovias.

Paulo Henrique Marques Santos

**Gerente de Avaliação Econômica e Financeira**

Carlos Cesar Barcellos Neto

**Gerente de Avaliação Econômica e Financeira**