



**CONTRATO Nº 337/2012 ENTRE A FUNDAÇÃO  
INSTITUTO DE ADMINISTRAÇÃO E O  
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM  
DO ESTADO DO PARANÁ**

**ETAPA II  
RELATÓRIO 11**

**Relatório Propositivo de Alternativas ao Indexador para  
Reajuste Tarifário**

Coordenação: Prof. Dr. José Roberto F. Savoia

Seis de abril de 2013

## **Considerações Iniciais**

A Fundação Instituto de Administração – FIA, instituição de direito privado, sem fins lucrativos, de utilidade pública federal, estadual e municipal, sediada em São Paulo/SP e inscrita no CNPJ/MF sob no. 44.315.919/0001-40, apresenta ao Departamento de Estradas e Rodagem do Estado do Paraná – DER-PR o décimo primeiro relatório relativo à Etapa II do contrato no. 337/2012.

Os dados utilizados no trabalho foram obtidos de fontes internas e externas, fornecidos pelo DER-PR, ou de domínio público. Destaca-se que as informações provenientes de Laudos Técnicos de terceiros são de sua inteira responsabilidade.

## Conteúdo

1	Introdução .....	4
2	Metodologia Atual de Reajuste Tarifário .....	6
2.1	<i>Evolução Histórica</i> .....	7
2.2	<i>Análise Econométrica</i> .....	10
2.2.1	Teoria da Cointegração .....	11
2.2.2	Resultados .....	14
3	Metodologias de Reajuste Tarifário no Brasil .....	18
4	Evidência Internacional .....	22
5	Metodologia de Reajuste .....	23
5.1	<i>Ganhos de Eficiência</i> .....	25
6	Considerações finais .....	27

## 1 Introdução

A metodologia de reajuste da tarifa básica de pedágio das concessões rodoviárias do Estado do Paraná segue uma fórmula paramétrica. A fórmula de reajuste, através da ponderação de uma cesta de índices, visa refletir a melhor forma de recompor o valor monetário dos custos projetados no Plano de Negócios da Concessionária.

No presente relatório discutimos fórmulas alternativas de reajuste tarifário. Para tal objetivo, avaliamos a evolução histórica do indexador original proposto pela fórmula paramétrica dos contratos de concessão. Comparamos as séries históricas com a evolução dos preços ao consumidor no Brasil entre os anos de 1997 e 2013. Concluímos que durante os 10 primeiros anos, o indexador tarifário superou a variação dos preços ao consumidor, o IPCA. Nos últimos quatro anos, no entanto, a variação do IPCA foi superior a do indexador tarifário. Numa análise de cointegração da variação percentual anual do IPCA e da fórmula paramétrica, mostramos que as duas séries, apesar de divergirem por alguns períodos, voltam a se cruzar, convergindo em outros períodos.

Em seguida, investigamos modelos alternativos de reajuste em contratos de concessão de rodovias estaduais e federais. Os contratos de concessão, assinados entre 1995 e 1998, previam fórmulas paramétricas de reajustes com os mesmos índices de preços utilizados nas concessões do Paraná e com pesos distintos para cada índice. Nos contratos mais recentes, observamos uma tendência nas preferências pelo IPCA como indexador de referência. Entre 2008 e 2011, 16 contratos de concessão foram assinados, todos com reajustes tarifários atrelados ao IPCA.

Posteriormente, discutimos teoricamente as fórmulas de reajuste tarifário. Apontamos os mecanismos para incentivos à eficiência e redução de custos. Em particular, destacamos a desvinculação dos reajustes de receitas das variações de custo.

Por fim, sugerimos o IPCA como indexador da tarifa de pedágio. Entre os argumentos apresentados, destacamos: i) índice que mais se aproxima do custo de vida do consumidor, ii) um regra simples e clara, baseada num índice amplamente conhecido, iii) acompanha tendência verificada em outras concessões rodoviárias.

## 2 Metodologia Atual de Reajuste Tarifário

Conforme definido pela cláusula XIX dos contratos de concessão dos 6 Lotes, o reajuste da tarifa básica do pedágio é feito anualmente. O primeiro reajuste ocorreu na data de início de cobrança do pedágio e, conforme contrato deveria ser reajustada a cada ano a partir desta data. No Aditivo de 2000, a data do reajuste foi alterada para 1º de dezembro de cada ano, mantendo a periodicidade anual de reajuste.

A metodologia de reajuste prevista no contrato é a mesma para todos os Lotes. O reajuste, através da ponderação da cesta de índices, capta a variação dos diversos itens de custos das concessionárias. Esta cesta é composta por 6 índices de preços e, para cada índice, um peso correspondente foi definido.

Os seis índices de preços utilizados são:

- i) Índice de Terraplenagem para Obras Rodoviárias – IT (coluna 37 da FGV)
- ii) Índice de Pavimentação para Obras Rodoviárias – IP (coluna 38 da FGV)
- iii) Índice de Serviços de Consultoria para Obras Rodoviárias – IC (coluna 39 da FGV)
- iv) Índice de Obras de Arte para Obras Rodoviárias – IOA (coluna 36 da FGV)
- v) Índice Nacional do Custo da Construção – INCC (coluna 6 da FGV)
- vi) Índice Geral de Preços de Mercado – IGP-M (índice da FGV)

Os índices selecionados nos contratos do Paraná também são utilizados em contratos de concessão rodoviária de outros estados e também de rodovias federais. Os índices são calculados de acordo com uma coleta de preços por

amostragem nas grandes capitais brasileiras e fornecem uma medida de variação de preços dos itens que mais impactam os gastos das concessionárias com investimento e na operação das rodovias.

A definição da ponderação dos seis índices visa refletir de maneira adequada a recomposição do valor das receitas, custos e investimentos previstos no Plano de Negócios das concessionárias. Na Tabela 1 vemos que o maior peso é dado ao índice de consultoria, 30%, seguido por 20% para os índices de terraplanagem e pavimentação, e pelos 10% para os índices INCC e IGP-M.

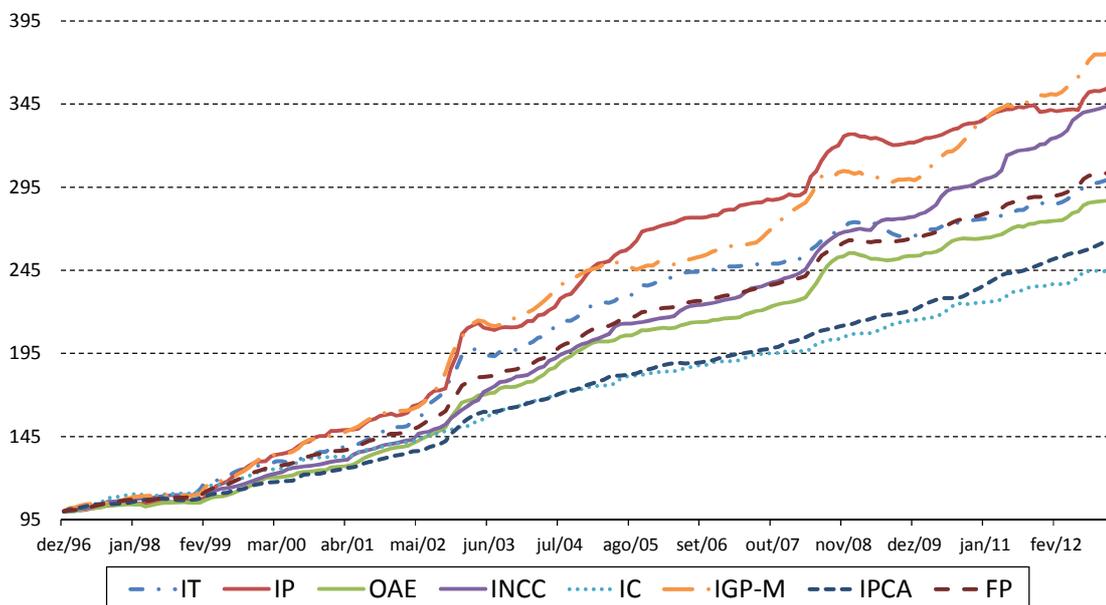
**Tabela 1 – Pesos da Fórmula Paramétrica (FP)**

Total	INCC	IGP-M	Índice Terraplanagem	Índice Pavimentação	Índice Obras de Artes Especiais	Índice de Consultoria
100%	10%	10%	10%	20%	20%	30%

## 2.1 Evolução Histórica

No Gráfico abaixo vemos o comportamento ao longo dos últimos 16 anos de cada um dos índices de preços que compõem a fórmula paramétrica juntamente com o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA). O índice de consultoria (IC) foi o que menos subiu no período, seguido pelo IPCA. Desde dezembro de 1996 até janeiro de 2013, o IPCA acumulou uma alta de 166%, enquanto que o IC subiu 145%. O índice que mais subiu foi o IGP-M seguido pelo INCC. No mesmo período, a alta foi de 279% e 258% respectivamente.

**Gráfico 1 – Evolução dos Índices de Preço (dez/96 = 100)**



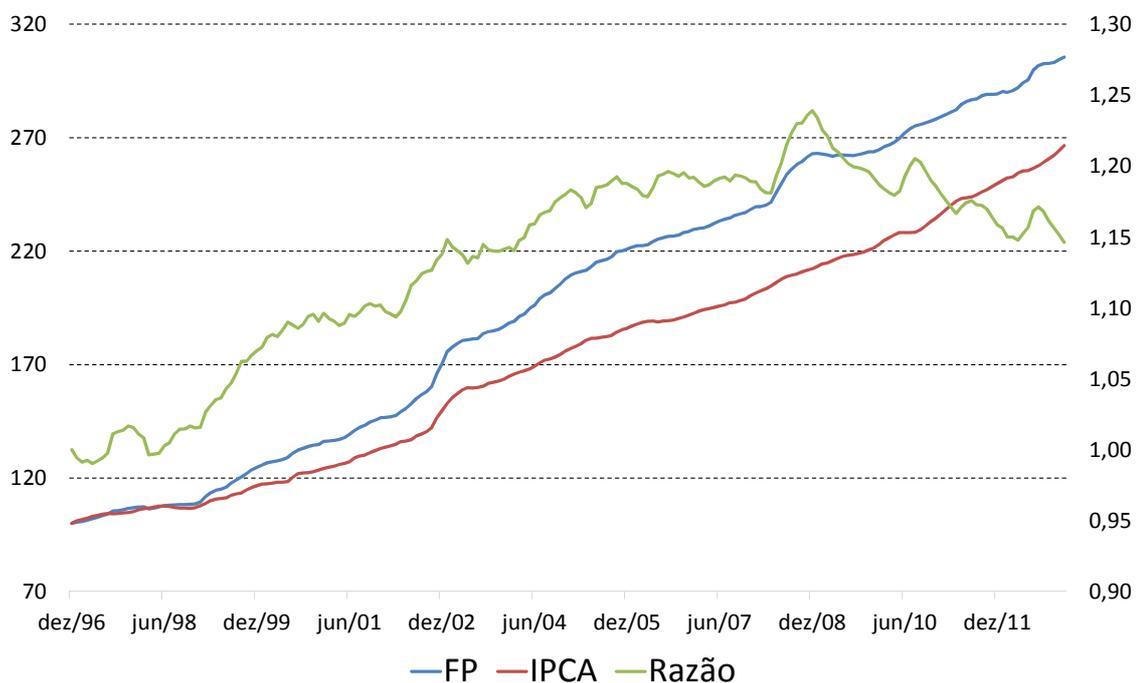
A evolução histórica do índice resultante da fórmula paramétrica (FP) calculado a partir dos pesos definidos pode ser vista no gráfico a seguir. Desde dezembro de 2000, o índice da fórmula paramétrica acumulou uma alta de 126%. Desde janeiro de 1997, a alta foi de 206%.

**Tabela 2 – Inflação dos Itens da FP entre dez/96 e dez/12**

	jan/97	out/12	variação	Ponderação
IGP-M	137,6130	506,9260	268,37%	10,00%
INCC	152,4080	519,9070	241,13%	10,00%
Col 36	138,5330	396,0195	185,87%	20,00%
Col 37	127,7790	448,1778	250,74%	20,00%
Col 38	124,6650	371,3684	197,89%	10,00%
Col 39	155,4800	376,9073	142,42%	30,00%
Reajuste para dez/2012 =			3,00786	
Observações :				
- O reajuste de Dezembro de cada ano é feito com base nos índices de outubro do mesmo ano conforme definidos em contrato				
- em Dez/00 os índices das col 36,col 37, col 38 e col 39 foram alterados para base 100				

No gráfico também podemos observar a evolução da FP relativa ao IPCA durante o período. A razão entre os dois índices mostra que a FP resultou em reajustes tarifários superiores ao IPCA durante a maior parte do período. Este descasamento ocorreu até dezembro de 2008, período durante o qual a razão entre os dois índices foi ascendente.

**Gráfico 2 – Comparação da Fórmula Paramétrica com o IPCA (dez/96 = 100)**



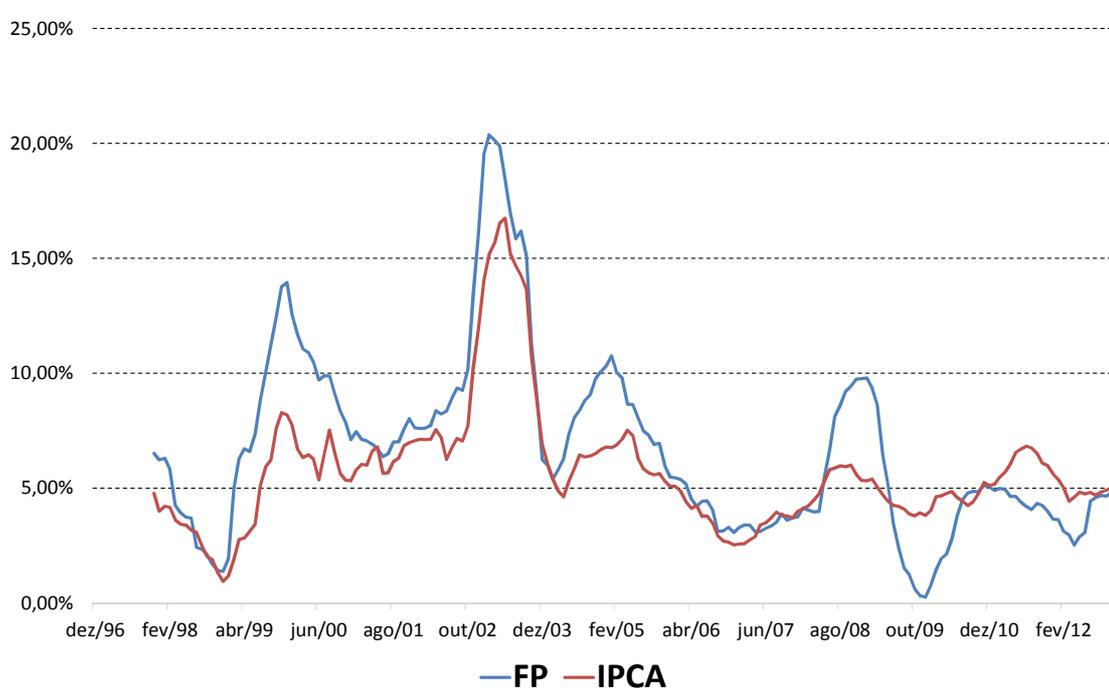
Na Tabela abaixo vemos que a variação média de 12 meses das séries nesse período foi de 6,70% no índice da FP e de 5,72% do IPCA, uma diferença aproximada de 1% ao ano durante o período considerado.

**Tabela 3 – Média da Variação Anual dos Itens da FP**

FP	IPCA	INCC (IBGE)	IGP-M (FGV)	Índice Terraplanagem (FGV)	Índice Pavimentação (FGV)	Índice Obras de Artes Especiais (FGV)	Índice de Consultoria (FGV)
6,70%	5,72%	7,46%	8,06%	6,68%	7,88%	6,43%	5,23%

No gráfico a seguir vemos como a média móvel de 12 meses do índice da FP e do IPCA variou ao longo dos anos da concessão. Em fevereiro de 2003 ocorreu a maior variação em 12 meses, atingindo 20% no índice da FP e 17% no IPCA. Em particular, observamos como que a amplitude dos movimentos da FP é superior ao do IPCA. Isso resulta da maior volatilidade da série resultante da FP.

**Gráfico 3 – Comparação entre Médias Móveis de IPCA e da FP**



## 2.2 Análise Econométrica

Nesta seção avaliamos por meio de ferramentas de análise econométricas como as séries históricas do IPCA e do índice de reajuste da fórmula paramétrica se relacionam no longo prazo.

A desvinculação das séries não pode ser total, uma vez que isto geraria desequilíbrios importantes no longo prazo. Por este motivo, é importante que

as séries do IPCA e de custos da concessionária não estejam totalmente vinculadas no curto prazo porém que mantenham alguma relação no longo prazo. Conforme veremos a seguir, as duas séries mantem um relação conjunta de longo prazo. Apesar de desvios no curto prazo, as duas séries convergem para um mesmo ponto no longo prazo.

### 2.2.1 Teoria da Cointegração

A metodologia aqui utilizada para analisar a existência de uma relação de longo prazo entre a FP e o IPCA é conhecida na literatura econométrica como cointegração e será precisamente explicada no decorrer deste texto. Intuitivamente, diz-se que duas séries de tempo são cointegradas se é possível tomar uma combinação linear entre elas de sorte que a série resultante seja estável no longo prazo, sendo sua variância composta apenas por oscilações de curto prazo.

**Estacionariedade.** O primeiro conceito relevante na metodologia aqui utilizada é o de estacionariedade, que corresponde, intuitivamente, ao que foi chamado no parágrafo anterior de estabilidade no longo prazo.

Diz-se que uma série de tempo é estacionária se sua média e sua variância são iguais em todos os instantes de tempo. Essa propriedade é importante para o cálculo de parâmetros de uma série pois, se em cada instante de tempo fosse necessário estimar uma média e uma variância distinta, certamente haveriam mais parâmetros que observações. Exemplos de séries estacionárias são retornos de ações, enquanto índices de preços são usualmente não estacionários.

A seguir, é relatado um procedimento que nos permite determinar se uma dada série de tempo é estacionária.

**Teste de Dickey-Fuller Aumentado.** Dickey e Fuller (1979, 1981) definem a seguinte equação geral de regressão por Mínimos Quadrados Ordinários que permite verificar se a série  $y_t$  é estacionária:

**Equação 1:** 
$$\Delta y_t = \mu + \delta t + \alpha y_{t-1} + \sum_{i=1}^m b_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t$$

Onde  $\Delta$  é o operador diferença (isto é,  $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$ ) e  $t$  é a tendência temporal. A situação  $\alpha = 0$ , conhecida como raiz unitária, corresponde ao caso de não estacionariedade. Os valores críticos da distribuição de  $\alpha$  sob a hipótese nula de raiz unitária estão tabulados em Davidson e MacKinnon (1993) e permitem testar estatisticamente se uma dada série de tempo é estacionária ou não. Utilizaremos este método para comprovar que as séries de preço do IPCA e da FP não são estacionárias.

**Cointegração.** Como observado, séries não estacionárias não podem ser estudadas isoladamente. Uma possibilidade é o estudo da dinâmica conjunta de um determinado grupo de séries não estacionárias, donde surge o conceito de cointegração.

Será exposta aqui uma definição mais simples de cointegração que a encontrada na literatura econométrica, porém adequada aos nossos propósitos de estudar as séries de preço do IPCA e do FP. Diremos que duas séries de tempo  $x_{1,t}$  e  $x_{2,t}$  são **cointegradas** se as seguintes condições são satisfeitas:

1. As séries  $x_{1,t}$  e  $x_{2,t}$  não são estacionárias;
2. Existem  $\beta_1$  e  $\beta_2$  não nulos tais que  $z_t = \beta_1 x_{1,t} + \beta_2 x_{2,t}$  é uma série de tempo estacionária. Esta equação recebe o nome de **relação de cointegração**.

A série  $z_t$  nesta definição representa os desvios de curto prazo entre as variáveis, que não devem ser persistentes se as mesmas forem estacionárias.

**Metodologia de Johansen.** O teste estatístico para cointegração utilizado neste trabalho passa pelo chamado modelo autoregressivo vetorial (VAR), dado pela seguinte equação:

**Equação 2:**  $X_t = A_1 X_{t-1} + A_2 X_{t-2} + \dots + A_p X_{t-p} + \varepsilon_t$

Onde cada  $X_t$  é uma matriz 2 x 1 (isto é,  $X_t$  representa duas séries de tempo), cada  $A_i$  representa uma matriz 2 x 2 e  $\varepsilon_t$  são choques não auto-correlacionados. A equação 2 diz que os valores contemporâneos das séries contidas em  $X_t$  são determinadas por combinações dos valores pretéritos (de até  $p$  instantes atrás) somados a um choque aleatório. O valor da defasagem  $p$  usualmente é definido pela minimização do critério BIC de Schwarz, dado pela fórmula

**Equação 3:**  $BIC = \ln/\hat{\Omega} + \frac{\ln T}{T} pn^2$

Onde  $T$  é o tamanho da amostra,  $n$  é o número de variáveis do modelo (no nosso caso 2) e  $\hat{\Omega}$  é a matriz 2 x 2 de covariância dos resíduos.

Uma maneira alternativa e mais conveniente de escrever a equação 3, após algumas manipulações algébricas aqui omitidas, é a seguinte:

**Equação 4:**  $\Delta X_t = \Pi X_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i X_{p-i} + \varepsilon_t$

Seja  $r$  o posto de  $\Pi$ . Se  $r < n$ , onde  $n = 2$  é o número de variáveis do modelo, então pode-se mostrar que existem matrizes de dimensão 2 x  $r$   $\alpha$  e  $\beta$  tais que  $\Pi = \alpha\beta^T$  e que  $\beta^T X_t$  é uma série estacionária, o que implica que as séries contidas em  $X_t$  são cointegradas. Neste caso **existirão  $r$  relações de cointegração** (independentes) e  $\beta$  recebe o nome de **vetor de cointegração**.

Deste modo, analisar a cointegração das variáveis em  $X_t$  é equivalente a estudar o valor do posto  $r$ . Johansen propôs uma metodologia para testar se o posto  $r$  é maior ou é igual a um candidato fixado. Em outras palavras, se temos um candidato  $r^*$ , o teste de Johansen tem o seguinte formato:

- $H_0$  (hipótese nula):  $r = r^*$
- $H_1$  (hipótese alternativa):  $r > r^*$

Para testar a existência de alguma relação de cointegração devemos efetuar o teste tomando  $r^*=0$  (isto é, devemos testar a existência de **alguma** relação de cointegração). Efetuamos este teste utilizando as rotinas do *software* econométrico Eviews.

### 2.2.2 Resultados

Passamos agora a descrever os resultados da aplicação da metodologia anteriormente descrita às séries mensais do IPCA e da FP. Como estas séries apresentam uma tendência de crescimento exponencial no decorrer do tempo, toda nossa análise será feita com base em seus logaritmos naturais.

A evolução histórica de ambos os índices mostra que, em geral, ambas as séries apresentam uma dinâmica bastante semelhante, com exceção de alguns movimentos de curto prazo, como em 2009, quando ocorreu uma forte oscilação do índice FP, não acompanhada pelo IPCA na mesma intensidade. As variâncias e os maiores choques de ambas as séries são bastante semelhantes. O número de observações é 121, compreendendo um período de dez anos, entre Janeiro de 2003 e Janeiro de 2013, suficientemente longo para capturar a dinâmica de longo prazo destas séries.

Seguindo o roteiro enunciado no parágrafo de metodologia, a primeira análise a ser efetuada para estudar a existência de cointegração entre estas séries é verificar que elas não são estacionárias. Se alguma delas fosse estacionária a análise de cointegração não faria sentido.

A tabela abaixo contém os resultados dos testes de Dickey-Fuller Aumentado. Realizamos os testes para os logaritmos das séries de preços e para suas primeiras diferenças. A segunda coluna da tabela contém o valor da estatística: quanto menor seu valor, menos verossímil é a hipótese nula de que a série

possui uma raiz unitária. A terceira coluna contém o p-valor, que representa a probabilidade de se obter o valor realizado da estatística (ou algum valor menor) se a hipótese nula é verdadeira.

**Tabela 4 – Resultados dos Testes DFA**

<b>Variável</b>	<b>Estat. DFA</b>	<b>p-valor</b>
log IPCA	0.48	0.99
$\Delta$ log IPCA	-6.26	0.00
log FP	-1.62	0.47
$\Delta$ log FP	-6.01	0.00

Como os p-valores dos testes associados às séries que estão em primeira diferença (isto é, das séries com  $\Delta$ , lembrando que  $\Delta x_t = x_t - x_{t-1}$ ) são zero, podemos rejeitar a hipótese nula de raiz unitária com segurança, donde conclui-se que estas séries são estacionárias. O mesmo não se pode dizer das séries de logaritmo dos preços em nível: seus p-valores são maiores que 0.4, valor considerado muito alto na literatura estatística. Logo, não podemos rejeitar a hipótese de raiz unitária e concluímos que as series em questão não são estacionárias.

Vamos agora aplicar a metodologia de Johansen para verificar que as séries em questão (isto é, log IPCA e log FP) são cointegradas.

O primeiro passo é decidir o valor da defasagem  $p$  que será utilizado no modelo VAR da equação 2. Para tanto escolhemos o valor de  $p$  que minimiza o critério de informação BIC de Schwarz da equação 3. Conforme mostrado na figura abaixo, o valor da defasagem que minimiza este critério é  **$p = 10$  meses**.

Seja  $r$  é o posto de  $\Pi$ , conforme a equação 4. Sabemos que  $r$  também é o número de relações de cointegração entre log IPCA e log FP. Assim, testar a cointegração entre essas variáveis é equivalente a efetuar o seguinte teste de hipóteses:

- $H_0$  (hipótese nula):  $r = 0$

- $H_1$  (hipótese alternativa):  $r > 0$

A metodologia de Johansen para fazer este teste é baseada na chamada estatística do traço: quanto maior a estatística do traço, menos verossímil é a hipótese nula de que não existem relações de cointegração.

A tabela abaixo exhibe os resultados do teste de Johansen. O número da primeira coluna é a estatística do traço, que é maior que valor crítico ao nível de 10% (na segunda coluna). A terceira coluna exhibe o p-valor do teste, de 9%. Deste modo, **rejeitamos a hipótese nula de que as séries log IPCA e log FP não cointegram ao nível de significância 10%**. Esta é a evidência econométrica de que existe uma relação de longo prazo entre o IPCA e o índice de preços FP.

**Tabela 5 – Resultados do Teste de Johansen de Não Integração**

<b>Estatística do Traço</b>	<b>Valor Crítico (10%)</b>	<b>p-valor</b>
13.63	13.43	0.09

A relação de cointegração (relação de longo prazo) entre estas variáveis pode então ser sintetizada na seguinte equação:

$$\text{Relação de cointegração entre log(FP) e log(IPCA)}$$

$$\boxed{-0.69 \log(\text{IPCA}) + 1 \log(\text{FP}) = \text{série estacionária (0.13)}}$$

Em outras palavras, no longo prazo, oscilações de 1% no IPCA estão associadas a variações de 0.69% do FP. O erro padrão desta estimativa, entre parênteses, é de 0.13%.

Em suma, mostramos nesta seção, por meio de uma metodologia econométrica rigorosa, que as séries de preços do IPCA e da fórmula

paramétrica para o reajuste de tarifas (FP) possuem uma relação de longo prazo, sendo seus desvios causados por oscilações ocasionais de curto prazo.

### **3 Metodologias de Reajuste Tarifário no Brasil**

As fórmulas de reajustes adotadas inicialmente em outras rodovias estaduais e federais também seguem fórmulas paramétricas, semelhantes às adotadas no Paraná. Os índices de preços que compõem as fórmulas paramétricas são os mesmos: pavimentação, terraplanagem, consultoria e obras de artes especiais. Algumas fórmulas também utilizam os índices IGP-M e INCC em suas fórmulas paramétricas.

Na Tabela 6 apresentamos os pesos utilizados nas fórmulas paramétricas em outras rodovias. Conforme podemos observar, os pesos variam, provavelmente refletindo características de operação e de investimento distintas. Em algumas concessões, os pesos determinados no início do contrato foram revistos ao longo do contrato. Por exemplo, na concessão da ponte Rio-Niterói, os pesos que inicialmente eram 15% para pavimentação, 70% para obras de arte especiais e 15% para consultoria, passaram a 30%, 30% e 40% respectivamente.

**Tabela 6 – Reajustes Tarifários por Fórmulas Paramétricas**

Nome da Rodovia	Início do Contrato de Concessão	Localização	IGP-M (FGV)	INCC (IBGE)	Índice Terraplanagem (FGV)	Índice Pavimentação (FGV)	Índice Obras de Artes Especiais (FGV)	Índice de Consultoria (FGV)
Ponte Presidente Costa e Silva - Ponte Presidente Costa e Silva (Rio – Niterói)	01/06/1995	Federal						
Nova Dutra - BR-116/RJ/SP, trecho Rio de Janeiro - São Paulo	01/03/1996	Federal	14%	15%	70%	15%		
CONCER - trecho Juiz de Fora/MG - Rio de Janeiro/RJ	01/03/1996	Federal	16%	12%	32%	20%		
CRT - trecho Além Paraíba - Teresópolis – Entroncamento c/ a BR 040/RJ	22/03/1996	Federal	10%	29%	46%	15%		
Vialagos	23/12/1996	Rio de Janeiro	15%	20%	15%	50%		
CONCEPA - Trecho Osório – Porto Alegre/ Entroncamento BR 116/RS (Guaíba)	04/07/1997	Federal	10%	43%	18%	29%		
COVIPLAN	21/02/1998	R. Grande Sul	10%	10%	20%	30%		
Convias	14/04/1998	R. Grande Sul	10%	10%	20%	30%		
Bitita	20/05/1998	R. Grande Sul	10%	10%	20%	30%		
Econorte	06/06/1998	Paraná	10%	10%	20%	30%		
Caminhos do Paraná	09/06/1998	Paraná	10%	10%	20%	30%		
Viapar	16/06/1998	Paraná	10%	10%	20%	30%		
Ecovia	22/06/1998	Paraná	10%	10%	20%	30%		
Rodonorte	24/06/1998	Paraná	10%	10%	20%	30%		
Ecocataratas	01/07/1998	Paraná	10%	10%	20%	30%		
ECOSUL - 392/RS e 293/RS	24/07/1998	Federal	10%	10%	20%	30%		
CLN - Concessionária Litoral Norte	20/03/2000	Bahia	0,1	10%	20%	30%		
Rota 116	16/03/2001	Rio de Janeiro		10%	10%	40%		

Dentre os quatro índices específicos para obras rodoviárias, o maior peso é dado para o índice de serviços de consultoria, seguido pelo índice de obras de arte especiais, índice de pavimentação e índice de terraplanagem. A média dos

pesos para esses índices nas 17 rodovias analisadas é de 30%, 26%, 22% e 11%, respectivamente. Dessas 17 rodovias, 10 incluíram na fórmula paramétrica o Índice Geral de Preços, IGP-M, e 11 também incluíram o índice de construção civil, INCC. Em todos os casos, os pesos adotados foram de 10%.

Outras concessões seguiram fórmulas alternativas de reajuste tarifário. Na Tabela abaixo temos 12 concessões de rodovias do Estado de São Paulo que utilizaram variações do IGP-M para corrigir a tarifa de pedágio. Os contratos dessas rodovias foram assinados entre 1998 e 2000. Recentemente, os contratos foram alterados e o reajuste pelo IGP-M foi substituído pelo reajuste pelo IPCA.

**Tabela 7 – Reajustes Tarifários pelo IGP-M**

<b>Nome da Rodovia</b>	<b>Início do Contrato de Concessão</b>	<b>Localização</b>
TEBE	02/03/1998	São Paulo
Vianorte	06/03/1998	São Paulo
ViaOeste	30/03/1998	São Paulo
Renovias	15/04/1998	São Paulo
AUTOBAN	01/05/1998	São Paulo
Ecovias	29/05/1998	São Paulo
Centrovias	16/06/1998	São Paulo
Triângulo do Sol	18/06/1998	São Paulo
Autovias	01/09/1998	São Paulo
SPVias	10/02/2000	São Paulo
Intervias	17/02/2000	São Paulo
Colinas	03/03/2000	São Paulo

Por fim, em um grande número de rodovias o reajuste tarifário é indexado ao IPCA. Na Tabela abaixo temos 16 contratos de concessão em que os reajustes são feitos de acordo com o IPCA. Notamos que a maior parte desses contratos foi assinada recentemente. Dos 16 contratos, 15 foram assinados após 2008, sendo que o último deles ocorreu em março de 2011.

**Tabela 8 – Reajustes Tarifários pelo IPCA**

<b>Nome da Rodovia</b>	<b>Início do Contrato de Concessão</b>	<b>Localização</b>
LAMSA	01/01/1998	Rio de Janeiro
Fernão Dias - BH - São Paulo	15/02/2008	Federal
Litoral Sul - Curitiba - Florianópolis	15/02/2008	Federal
Planalto Sul - Curitiba - divisa SC/RS	15/02/2008	Federal
Régis Bittencourt - São Paulo - Curitiba	15/02/2008	Federal
Transbrasiliana - Divisa MG/SP - Divisa SP/PR	15/02/2008	Federal
Fluminense - Divisa RJ/ES - Ponte Pres. Cista e Silva	18/02/2008	Federal
Rodovia do Aço - Divisa MG/RJ – Entroncamento BR-116	27/03/2008	Federal
RodoAnel	01/06/2008	São Paulo
CART - Concessionária Auto Raposo Tavares S/A	17/03/2009	São Paulo
Rota Bandeirantes	03/04/2009	São Paulo
Rodovia do Tietê	24/04/2009	São Paulo
Viarondon	06/05/2009	São Paulo
Ecopistas	18/06/2009	São Paulo
Via Bahia - BR 116/324/BA e BA 526/528	20/10/2009	Federal
Rota dos Coqueiros	31/05/2010	Pernambuco
Bahia Norte	18/08/2010	Bahia
SPMar	10/03/2011	São Paulo

Observamos uma tendência dos contratos de concessão a adotarem o índice de preços ao consumidor como indexador da tarifa de pedágio. As fórmulas paramétricas foram utilizadas apenas nos primeiros contratos assinados entre 1995 e 1998. Algumas concessões em 1998 já haviam concebido a utilização de apenas um índice de preço nos reajustes, o IGP-M. No entanto, o índice IGP-M, que dá um peso maior a preços com alta correlação com taxa de câmbio, tem sido substituído pelo IPCA, que dá um peso maior a preços de produtos de consumo e serviços internos. Recentemente, os contratos das rodovias de São Paulo que inicialmente estavam indexadas ao IGP-M foram alterados para refletirem as variações do IPCA.

## 4 Evidência Internacional

Em quatro países da Europa – Espanha, Portugal, França e Itália – grande parte da malha rodoviária é operada pelo setor privado. Na Espanha, aproximadamente um quarto da malha rodoviária está sob concessão. Na França, Itália e em Portugal, mais de três quartos da malha rodoviária está sob concessão.

As concessões rodoviárias na Europa seguem um formato híbrido entre uma regulação baseada na remuneração de custos e capital (garantindo uma taxa de retorno fixa ao concessionário) e regulação que incentiva a redução de custos por meio da determinação de tarifas-teto.

Na Espanha, a definição da tarifa de pedágio segue o método da tarifa teto. O valor máximo da tarifa é anualmente reajustado de acordo com a inflação de preços na economia. Na Itália, a definição da tarifa segue um sistema semelhante. Os reajustes da tarifa dependem da variação de preços da economia. Na França os reajustes da tarifa são proporcionais aos índices de preços ao consumidor.

Dado o exposto acima, é recomendável que se adote um reajustamento baseado em um índice inflacionário tipo CPI (consumer price index), equivalente ao IPC-A no Brasil.

## 5 Metodologia de Reajuste

Nesta seção propomos a metodologia de reajuste periódico da tarifa de pedágio. Para tanto, assumimos que a tarifa inicial é a adequada para remunerar custos e capital investido. A partir desta tarifa, os reajustes são aplicados anualmente com base na fórmula que iremos apresentar. A metodologia que sugerimos baseia-se na utilização do IPCA como indexador da tarifa.

O índice de reajuste tarifário atualmente utilizado nas concessões rodoviárias do Paraná segue uma fórmula paramétrica. Se por um lado este índice procura aproximar-se das variações dos custos das empresas, por outro ele é relativamente mais complexo. Ele exige a aferição de custos e definição dos parâmetros de peso e de preço dos itens que compõe a fórmula. Esta dificuldade é incrementada pela própria dinâmica do negócio, que faz com que a composição dos custos varie ao longo do tempo, exigindo uma constante atualização não só de preços mas também de pesos.

Fundamentalmente, a fórmula paramétrica não gera incentivos para o aumento de eficiência na gestão dos custos. Como eventuais incrementos de custo serão atualizados por uma tarifa mais elevada, os incentivos para o aprimoramento tecnológico e de inovação são limitados.

Além do mais, é possível que a fórmula paramétrica gere incentivos perversos. Considere, por exemplo, o caso em que os pesos dos itens de custo que compõem a fórmula paramétrica estejam incorretos devido a uma aferição imperfeita dos custos. Neste caso, haveria incentivos para o empresário negociar preços de insumos mais altos dos produtos cujos pesos estariam sobre dimensionados.

Outra fórmula de reajuste utilizada em contratos de concessão rodoviária é a correção por um índice de preços geral da economia. Os primeiros contratos com essa fórmula utilizaram o IGP-M como índice de reajuste. Este índice é

resultado da soma ponderada de três índices: índice de preços ao consumidor (IPC), índice de preços ao atacado (IPA), e índice nacional de custo da construção (INCC). Os pesos de cada um no IGP-M são, respectivamente, 60%, 30% e 10%.

Uma vantagem importante da utilização de um índice geral de preços da economia, como o IGP-M, em contraposição a um índice específico de preços do setor, como o resultante da fórmula paramétrica, é que este não requer a definição de pesos para cada concessão nem a sua atualização periódica. Além do mais, como o índice é de ampla divulgação e conhecido, sua utilização torna a regra de reajuste mais transparente e de fácil comunicação.

O IGP-M, que inclui variações de preços ao consumidor, atacado e construção civil, tem sido substituído pelo IPCA, que inclui apenas variações de preços ao consumidor, nas fórmulas de reajuste tarifário. Além de captar a variação de preços ao consumidor das grandes cidades brasileiras, o IPCA também serve de referência para a política monetária do Banco Central Brasileiro. A partir da instauração do sistema de metas de inflação no Brasil em 1999, as decisões do Comitê de Política Monetária (COPOM) são baseadas no comportamento dos preços medidos pelo IPCA. Dessa forma, além de sua abrangência geográfica, o IPCA também baliza as expectativas dos agentes econômicos.

De fato, conforme observamos no capítulo anterior, a preferência dos contratos de concessão rodoviária pelo IPCA é crescente. No Brasil, 16 novos contratos de concessão assinados entre 2008 e 2011 utilizaram o IPCA como referência para os reajustes. Além do mais, os contratos vigentes no Estado de São Paulo que utilizavam o IGP-M como índice de referência nos reajustes tarifários, foram alterados para o IPCA. Na França, os contratos de concessões rodoviárias recentemente assinados também utilizam o índice de preços ao consumidor no reajuste das tarifas.

Em contraposição as fórmulas de reajuste que procuram remunerar o concessionário de acordo com variações dos custos, a utilização do IPCA para

o cálculo de reajuste da tarifa gera incentivos para ganhos de eficiência na gestão dos custos. Ao desvincular variações de custo de variações de receita, os incentivos para o empresário negociar preços de insumos mais baixos e adotar tecnologias mais modernas são maiores. Dessa forma, os incentivos criados pela utilização do IPCA estariam na direção apontada pelas diretrizes do governo federal que procuram estimular ganhos de eficiência. A lei federal nº 12.587/2011 federal, que institui as diretrizes da política nacional de mobilidade urbana, ressalta a importância de se estimular ganhos de eficiência.

Pelos vários pontos apresentados, consideramos o IPCA como o indexador mais adequado para as tarifas de pedágio. A seguir resumimos os principais aspectos que fundamentam esta escolha:

- i) Trata-se do principal índice de preços da economia brasileira
- ii) Amplamente conhecido
- iii) Mais próximo do custo de vida do consumidor
- iv) Facilmente calculado e aplicado nos vários lotes
- v) Preferido nos contratos recentes
- vi) Menos volátil que índices de preços ao atacado
- vii) Induz ganhos de eficiência ao desvincular custo de receita

## 5.1 Ganhos de Eficiência

Conforme foi discutido, **o reajuste da tarifa pelo IPCA gera incentivos para a redução de custos e uma produção mais eficiente ao desvincular os reajustes nos custos dos reajustes na receita.**

Segundo a teoria econômica, é socialmente importante que ganhos de eficiência sejam repassados aos consumidores. Pela teoria, o sistema de produção que gera o maior bem estar é o sistema de produção com competição perfeita. Um dos mecanismos por trás deste resultado é o fato de

que neste sistema, os ganhos de produtividade são repassados ao consumidor, resultando em: i) preços mais baixos; ii) maior quantidade consumida. Assim, quando as características do mercado não permitem a livre competição, é recomendável gerar mecanismos que induzam o mesmo resultado ótimo.

Em linha com a teoria econômica, a Lei nº 12.587/2011, que determina a regulação dos serviços de transporte público coletivo, define como diretriz *“reajustes de tarifa devem incluir transferência de parcela dos ganhos de produtividade e eficiência”*. Conforme destacado anteriormente, essa diretriz destaca a importância de se incentivar a produção eficiente de serviços e que parte destes ganhos sejam repassados ao consumidor.

## **6 Considerações finais**

Neste relatório discutimos a metodologia de reajuste da tarifa básica atualmente implementada nas concessões rodoviárias do Estado do Paraná. Em seguida, avaliamos a evolução histórica das séries de reajuste em relação ao IPCA.

**Sugerimos uma metodologia de reajuste alternativa, seguindo a tendência verificada nas concessões rodoviárias no Brasil. Recomendamos que os reajustes de tarifa, mediante negociação entre as partes, devam a partir desta negociação serem feitos pela variação do IPCA, a exemplo das negociações da ARTESP e ANTT.**

São Paulo, seis de abril de 2013.

---

Prof. Dr. José Roberto Ferreira Savoia