

## ANEXO À RESOLUÇÃO Nº 374, DE 28 DE JANEIRO DE 2016.

### METODOLOGIA DE CÁLCULO DO FATOR X

#### Prefácio

É notório que os mercados competitivos promovem o menor preço a ser pago pelos consumidores, pois o preço de equilíbrio alcançado nestes mercados é apenas o suficiente para gerar os lucros contábeis que remuneram o custo de capital (lucro econômico zero). É bem conhecido, também, o fato de que a diferença entre o lucro contábil e o custo de capital aumenta na medida em que o poder de mercado dos agentes aumenta (lucro econômico positivo).

O setor de aeroportos no Brasil é caracterizado pela concorrência limitada e pela baixa elasticidade preço-demanda, uma combinação que confere grande poder de mercado para os operadores. Neste contexto, cabe ao regulador promover a modicidade tarifária e produzir incentivos para aumentar a produtividade, replicando ao setor as forças de mercado que atuam sobre as empresas que operam em um ambiente competitivo.

Partindo de uma situação de equilíbrio, o aumento de produtividade faz com que, tudo mais constante, o lucro auferido pelas empresas seja maior do que o custo de capital. Em mercados competitivos esta situação é temporária, pois a concorrência faz com que os preços sejam reduzidos na proporção das variações de produtividade. O papel do fator X é o de replicar o efeito das variações de produtividade sobre os preços, exatamente como ocorreria caso o agente regulado operasse em um mercado competitivo.

A Resolução nº 350, de 19 de dezembro de 2014, apresenta a seguinte definição para o Fator X:

*Fator X: componente que incidirá na fórmula do reajuste anual, com objetivo de repassar aos consumidores ganhos esperados de produtividade.*

Contudo, a Resolução não estabeleceu um valor ou uma metodologia predeterminada para o fator X. Esta omissão pode ser explicada por quatro motivos:

- Dificuldade de previsão para períodos longos;
- Dinamismo da indústria;
- Aprimoramento das ferramentas de cálculo; e
- Desenvolvimento da regulação econômica.

Discussões sobre alterações metodológicas são comuns nas audiências públicas das agências que aplicam o fator X. Conforme a Nota Técnica nº 267/2010-SRE/ANEEL<sup>1</sup>, de 25/08/2010:

*O tema estabilidade regulatória foi bastante discutido no segundo Ciclo de Revisões Tarifárias das Concessionárias de Distribuição de Energia 2CRTP, onde as alterações metodológicas foram focadas no aprimoramento das ferramentas. Não se deve confundir, no entanto, estabilidade regulatória e de regras com manutenção das mesmas ferramentas. Dado o dinamismo da regulação econômica, é usual que novas ferramentas sejam recorrentemente incorporadas ao processo regulatório.*

<sup>1</sup>Disponível em: [http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2010/040/documento/nota\\_tecnica\\_n%C2%BA\\_267\\_fator\\_x.pdf](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2010/040/documento/nota_tecnica_n%C2%BA_267_fator_x.pdf).

*O objetivo perseguido pela ANEEL na proposta ora submetida à audiência pública foi de preservar os princípios e fundamentos por trás da definição do Fator X introduzindo, no entanto, novas ferramentas para se atingir tal finalidade.*

De fato, com vistas a cumprir da melhor maneira possível o disposto na Resolução nº 350, a metodologia de definição do fator X deve acompanhar a evolução da teoria, das ferramentas e da estrutura da indústria. Caso contrário, a metodologia ou o valor definido podem se mostrar completamente inadequados à realidade do mercado, de tal forma que as variações de produtividade não sejam corretamente repassadas para os usuários.

A fim de facilitar a compreensão do tema, o conteúdo foi subdividido em quatro partes. Na primeira, será explicada a metodologia de cálculo das variações de produtividade. Em seguida, apresentam-se as bases de dados utilizadas e demonstra-se o método de seleção do grupo de aeroportos utilizado para indústria aeroportuária relevante. Por fim são feitas algumas considerações a respeito do fator X e sobre o valor encontrado.

## CAPÍTULO I DA METODOLOGIA DE CÁLCULO DAS VARIAÇÕES DE PRODUTIVIDADE

Para definir as variações de produtividade, calculou-se a variação anual da Produtividade Total dos Fatores (PTF) entre os anos de 2010 e 2013 para um grupo de aeroportos utilizando-se o índice de Tornqvist, índice comumente utilizado para medir produtividade que, de maneira geral, é calculado pela seguinte fórmula:

$$\frac{PTF_t}{PTF_{t-1}} = \frac{\prod_{i=1}^n Y_{it}/Y_{it-1} \frac{S_{it}+S_{it-1}}{2}}{\prod_{j=1}^n X_{jt}/X_{jt-1} \frac{E_{jt}+E_{jt-1}}{2}}$$

Ou, em termos de ln:

$$\ln\left(\frac{PTF_t}{PTF_{t-1}}\right) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (S_{it}+S_{it-1}) \ln(Y_{it}/Y_{it-1}) - \frac{1}{2} \sum_{j=1}^n (E_{jt}+E_{jt-1}) \ln(X_{jt}/X_{jt-1})$$

Onde:

$Y_i$  é a quantidade de produto i;

$X_j$  é a quantidade de insumo j;

$S_i$  é a participação da receita do produto i no total da receita; e

$E_j$  é a participação do custo do insumo j no total dos custos.

Nos casos em que não é possível a segregação dos insumos em quantidades físicas, usa-se o custo total em substituição. Assim, a equação acima pode ser reduzida para:

$$\ln\left(\frac{PTF_t}{PTF_{t-1}}\right) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (S_{it}+S_{it-1}) \ln(Y_{it}/Y_{it-1}) - \ln(C_t/C_{t-1})$$

Onde:

$C_t$  é o custo total.

## CAPÍTULO II DA BASE DE DADOS UTILIZADA

O cálculo do índice exige apenas dados relativos ao número de movimento de passageiros, movimento de aeronaves, de receita e de custos. Para representar os produtos foram escolhidos os dados de movimento de passageiros domésticos e internacionais e o número total de pousos e decolagens, domésticas e internacionais, dos anos de 2010, 2011, 2012 e 2013<sup>2</sup> dos aeroportos administrados pela Infraero. As informações de produto, receita e custo foram obtidas no site da Infraero ou enviadas pela Superintendência de Controladoria da empresa.

São consideradas apenas as receitas e os custos<sup>3</sup> das atividades aeroportuárias de embarque, pouso e permanência, ou seja, não são consideradas as receitas e os custos de conexão, armazenagem, capatazia, navegação aérea e das atividades comerciais. Os valores dos custos de 2010, 2011 e 2012 foram levados a preços de 2013, de acordo com o IPCA médio anual, mostrado no Quadro 1. Os valores de receita não precisaram ser atualizados, dado que somente foram utilizados para cálculo da participação de cada produto na receita total.

**Quadro 1 – IPCA médio anual e valor base tendo 2013 = 100**

Ano	IPCA Médio*	Base 2013 = 100
2010	3.114,219	83,771
2011	3.320,785	89,328
2012	3.500,248	94,155
2013	3.717,517	100,000

\*Fonte: IBGE

Tendo em vista que a previsão da trajetória futura de uma determinada variável envolve a observação do seu passado recente, é fundamental que toda análise de séries temporais seja acompanhada de uma crítica histórica dos dados.

Nesse sentido, é importante apresentar a composição do custo total dos aeroportos sob a ótica da origem, que é dividida entre Custos Próprios e Custos Recebidos. Os primeiros são aqueles gerados a partir de atividades ou fatos ocorridos na mesma dependência em que estão alocados. Os Custos Recebidos são aqueles alocados aos aeroportos, por meio de rateio, mas que foram originados na sede ou nas superintendências regionais. Ao analisar a evolução dos custos recebidos, verifica-se uma variação atípica desse custo para alguns aeroportos entre os anos de 2012 e 2013. Por exemplo, o

<sup>2</sup> A Resolução nº 215, de 30 de janeiro de 2012, que estabeleceu a última metodologia de cálculo do fator X a ser aplicado aos aeroportos públicos que não estejam sob condições tarifárias específicas definidas em ato de autorização ou contrato de concessão, utilizou informações da Infraero dos anos de 2007, 2008, 2009 e 2010. Assim, busca-se agora observar as variações de produtividade no período seguinte ao já observado na Resolução nº 215. O ano de 2014 não foi incluído na análise devido a mudanças ocasionadas nos sistemas de informação da Infraero decorrentes de seu processo de reestruturação, em que foram necessários ajustes, inclusive no Sistema de Custos, o qual efetua o rateio dos custos diretos e indiretos. Em função disso os dados ainda não foram disponibilizados à ANAC. Em reuniões foi manifestado pela Infraero que, em testes, os relatórios de receitas e custos apresentavam inconsistências e que a área de tecnologia está mapeando os erros apresentados e desenvolvendo as soluções necessárias.

<sup>3</sup> A rubrica custo é composta pelos custos operacionais, financeiros, depreciação e remuneração dos bens da União e da Infraero.

Aeroporto de Congonhas teve uma variação real de 246%, passando a receber custos de R\$ 37,7 milhões, em 2012, para R\$ 130,5 milhões em 2013.

Essas variações são explicadas pela saída dos aeroportos de Brasília, Guarulhos e Viracopos (BSB, GRU e VCP, respectivamente) do rol daqueles administrados pela Infraero. Portanto, os custos da sede e superintendências regionais, que até 2012 eram rateados inclusive entre esses aeroportos, passaram a ser alocados somente aos remanescentes.

Outro ponto importante a ser ressaltado é a rigidez de custos da Infraero no curto prazo, decorrente do fato de ser uma empresa pública. Tal inflexibilidade é claramente visualizada no quadro abaixo, no qual, apesar da concessão do grupo BSB/GRU/VCP, os custos recebidos da sede e superintendências regionais continuam com crescimento próximo ao observado nos anos anteriores. Esses três representavam, em média, nos anos de 2010, 2011 e 2012, 22,13% do custo total da Infraero. Os valores de custo próprio, custo recebido e total de cada aeroporto podem ser consultados no apêndice A.

**Quadro 2 – Custos dos aeroportos da Infraero, em R\$ de 2013**

Custos Anuais	2010	2011	2012	2013
Custo Recebido	426.430.058	531.614.067	704.167.074	856.020.205
<i>Varição</i>	--	24,67%	32,46%	21,56%
Custo Próprio	2.167.591.390	2.282.627.011	2.414.467.543	1.936.281.898
<i>Varição</i>	--	5,31%	5,78%	-19,81%
Custo Total	2.594.021.448	2.814.241.079	3.118.634.617	2.792.302.103
<i>Varição</i>	--	8,49%	10,82%	-10,46%

Nessa situação, que decorre de característica intrínseca à Infraero enquanto empresa pública no tocante à rigidez de custos, especialmente com relação à folha de pagamento, verificou-se a necessidade de ajustar a distribuição do custo recebido dos aeroportos de forma que o efeito da concessão de BSB/GRU/VCP fosse isolado. Sem esse ajuste, os custos dos aeroportos da Infraero seriam superestimados, de forma que a variação da produtividade associada seria menor. Assim, poderia ocorrer a aplicação de um fator X subestimado.

O Quadro 3 apresenta os custos dos aeroportos da Infraero, excluindo aqueles relativos ao grupo concedido BSB/GRU/VCP.

**Quadro 3 – Custos dos aeroportos da Infraero, excluindo BSB/GRU/VCP, em R\$ de 2013**

Custos Anuais	2010	2011	2012	2013
Custo Recebido	333.763.120	421.966.528	566.983.182	847.284.697
<i>Varição</i>	--	26,43%	34,37%	49,44%
Custo Próprio	1.686.663.810	1.767.066.731	1.863.385.953	1.920.819.210
<i>Varição</i>	--	4,77%	5,45%	3,08%
Custo Total	2.020.426.929	2.189.033.259	2.430.369.135	2.768.103.907
<i>Varição</i>	--	8,35%	11,02%	13,90%

Esse quadro evidencia a característica da rigidez dos custos no curto prazo, uma vez que o custo recebido da sede e das superintendências regionais foi totalmente repassado aos aeroportos remanescentes. O custo próprio, em parte, não possui tal rigidez, pois como é relativo às operações domésticas e internacionais de embarque e desembarque de passageiros e pouso e decolagem de aeronaves, uma vez que o controle sobre o aeroporto passou aos concessionários, tais custos – evidentemente receitas também – deixaram de ser registrados na contabilidade da Infraero. Entretanto, é importante verificar o impacto do remanejamento de funcionários dos aeroportos concedidos para outros aeroportos da Infraero de forma a avaliar se houve impacto nos custos próprios dos últimos.

O Quadro 4 apresenta a evolução dos principais itens de custo entre 2011 e 2013 dos aeroportos, excluindo aqueles relativos ao grupo concedido BSB/GRU/VCP.

**Quadro 4 – Principais itens de custo, excluindo BSB/GRU/VCP em 2013 ajustado, em R\$ de 2013**

	2011	2012	2013
<b>Pessoal</b>	R\$ 589.037.214	R\$ 646.336.568	R\$ 898.244.321
Variação	-	10%	39%
<b>Serviços contratados</b>	R\$ 391.255.302	R\$ 446.551.965	R\$ 436.647.818
Variação	-	14%	-2%
<b>Remuneração e depreciação</b>	R\$ 357.625.698	R\$ 355.105.363	R\$ 361.891.830
Variação	-	-1%	2%
<b>Utilidades - Serviços públicos</b>	R\$ 89.331.579	R\$ 92.255.827	R\$ 87.336.261
Variação	-	3%	-5%
<b>Despesas gerais</b>	R\$ 77.704.455	R\$ 68.050.311	R\$ 75.363.031
Variação	-	-12%	11%
<b>Material de consumo</b>	R\$ 35.156.073	R\$ 31.278.926	R\$ 27.986.668
Variação	-	-11%	-11%

Nota-se pelo quadro acima que o item de custo de pessoal é um dos principais componentes de custo para a operação dos aeroportos e, também, que teve grande incremento de 2012 para 2013, evidenciando a importância do impacto do remanejamento dos funcionários dos aeroportos concedidos. Verifica-se, portanto, a necessidade de ajustar também o custo próprio dos aeroportos para isolar este efeito além daquele relacionado aos custos recebidos mencionado anteriormente.

O quadro a seguir apresenta os custos excluindo o grupo de aeroportos concedidos em 2012 e com os valores dos custos recebidos ajustados de 2013.

**Quadro 5 – Custos dos aeroportos ajustados, excluindo BSB/GRU/VCP em 2013, em R\$ de 2013**

Custos Anuais	2010	2011	2012	2013
Custo Recebido	333.763.120	421.966.528	566.983.182	<b>668.739.700*</b>
Variação	--	26,43%	34,37%	17,95%
Custo Próprio	1.686.663.810	1.767.066.731	1.863.385.953	<b>1.873.701.924*</b>
Variação	--	4,77%	5,45%	0,55%
Custo Total	2.020.426.929	2.189.033.259	2.430.369.135	2.542.441.624
Variação	--	8,35%	11,02%	4,61%

\* Valores ajustados

O ajuste do custo recebido foi realizado de forma a desconsiderar dois efeitos da concessão:

1) Alocação na sede de funcionários oriundos de aeroportos concedidos

Para desconsiderar este aumento de custos foi realizada uma estimativa de custos da sede para o ano de 2013 considerando-se a evolução dos custos de pessoal entre 2010 e 2012 em detrimento da alocação de efetiva para os custos de pessoal de 2013.

2) Alocação superestimada dos custos da sede aos aeroportos administrados pela Infraero

Foi realizado ajuste com base na média de participação de cada aeroporto nos anos de 2010, 2011 e 2012 no total de custos recebidos. Assim, o custo da sede e das superintendências regionais de 2013 foi redistribuído aos aeroportos com base na média obtida.

O ajuste do custo próprio, que objetiva descontar os efeitos do remanejamento de funcionários dos aeroportos concedidos aos outros aeroportos da Infraero, foi feito pela estimativa de custos de cada aeroporto para o ano de 2013 considerando-se a evolução dos custos de pessoal entre 2010 e 2012.

Os valores individuais dos ajustes citados, alocados em cada aeroporto, encontram-se no Apêndice A.

### CAPÍTULO III DA SELEÇÃO DOS AEROPORTOS PARA INDÚSTRIA AEROPORTUÁRIA RELEVANTE

As variações esperadas de produtividade podem ser encontradas considerando uma amostra de empresas similares ou com base nos dados da mesma empresa para a qual se pretende calcular o fator X.

O fator X a ser aplicado nos reajustes das tarifas do Aeroporto de São Gonçalo do Amarante, por exemplo, se enquadram na primeira alternativa, pois é encontrado com base em uma amostra de aeroportos semelhantes ao Aeroporto Internacional de Augusto Severo.<sup>4</sup> Contudo, o caso em tela se aproxima da segunda alternativa, dado que a amostra de aeroportos é composta somente por aeroportos administrados pela INFRAERO, e que todos os aeroportos operados por esta empresa sofrerão o impacto do fator X.

Esta alternativa pode gerar problemas de incentivo caso o regulado acredite que essa abordagem será adotada novamente quando das futuras revisões tarifárias previstas na Resolução nº 350. Neste caso, a empresa que opera os aeroportos que compõem a amostra, acreditando que o aumento de sua produtividade gerará menor tarifa no futuro, poderá decidir por se esforçar menos do que estaria disposta caso o fator X fosse determinado com base em uma amostra de aeroportos de operadores diferentes.

Esse problema pode ser mitigado pela introdução de um fator que busque repartir as variações esperadas de produtividade entre o aeroporto e seus usuários. Na ausência de critérios objetivos para a determinação deste fator, e de motivação para diferenciar a proporção das variações de produtividade a serem absorvidos pelos usuários e pelo aeroporto, optou-se por um fator igual a 0,5.

---

<sup>4</sup> Ver o Anexo à Resolução nº 354, de 17 de março de 2015. Disponível em:  
<http://www2.anac.gov.br/transparencia/Pdf/bps2015/13s1/anexoI.pdf>

Note que esse não seria o procedimento adequado, caso fosse possível estimar as variações esperadas de produtividade por meio de uma amostra de empresas similares, pois, como dito anteriormente, o papel do fator X é o de simular o efeito das variações de produtividade sobre os preços, exatamente como correria caso o agente regulado operasse em um mercado competitivo. Conforme a Nota Técnica nº 267/2010-SRE/ANEEL<sup>5</sup>:

*Desta forma, para emular de forma apropriada um ambiente competitivo entre as firmas no setor regulado, o regime de regulação por incentivos deve diminuir as tarifas na mesma proporção dos ganhos de produtividade.*

Destaca-se, portanto, que a indústria aeroportuária relevante, definida com o objetivo de comparar a eficiência dos aeroportos, inclui todos os 59 aeroportos públicos de categorias 1 a 4 operados pela Infraero entre 2010 e 2013 com exceção de BSB, GRU, VCP, GIG, CNF e ASGA. Estes foram removidos para evitar distorções geradas pelas concessões dos mesmos e pelo fato de que, uma vez concedidos, suas respectivas variações de produtividade não mais impactarão os resultados da Infraero.

Em consequência da utilização apenas de aeroportos operados pela Infraero, destaca-se, também, que o fator X a ser definido na próxima seção corresponderá à metade da taxa média da variação anual da Produtividade Total dos Fatores (PTF), devido à aplicação do fator de repartição de produtividade mencionado anteriormente.

#### CAPÍTULO IV DO CÁLCULO DO FATOR X

Para calcular o fator X, primeiramente aplicou-se a equação reduzida do índice de *Tornqvist* para encontrar a variação anual de produtividade dos anos de 2011, 2012 e 2013 dos aeroportos de categoria 1 a 4 (representados por uma empresa fictícia cujos produtos, receitas e custos são iguais à soma dos produtos, receitas e custos dos 59 aeroportos selecionados) que foram selecionados conforme demonstrado na seção anterior. As variações de produtividade dos anos 2011, 2012 e 2013 foram 3,012%, -6,123% e -6,142% respectivamente. Posteriormente, calculou-se a média geométrica das taxas de variação anual da Produtividade Total dos Fatores – PTF – das três variações consideradas, encontrando-se o valor -3,178%. A memória de cálculo é apresentada no Apêndice C.

Para evitar arbitrariedades associadas à previsão das variações de produtividade nos próximos cinco anos, adotar-se-á a hipótese de que as variações esperadas de produtividade no período 2016 a 2020 serão iguais a -3,178%, ou seja, assume-se a hipótese de que a média observada nos anos de 2011, 2012 e 2013 se manterá no período seguinte.

Neste ponto, é importante observar que a perda de produtividade em 2012 e 2013 não pode ser atribuída ao processo de concessões. Os custos nestes anos, considerando o ajuste relativo aos custos próprios e recebidos, aumentaram 10,8% e 5,1%, respectivamente, enquanto o crescimento da demanda foi consideravelmente menor. Em 2013, por exemplo, o movimento de passageiros domésticos praticamente não apresentou crescimento e o movimento de passageiros internacionais reduziu.

#### **Quadro 6 – Custo e Produto da indústria aeroportuária relevante, em R\$ de 2013**

---

<sup>5</sup> Disponível em:

[http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2010/040/documento/nota\\_tecnica\\_n%C2%BA\\_267\\_fator\\_x.pdf](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2010/040/documento/nota_tecnica_n%C2%BA_267_fator_x.pdf).

Ano	Custo Ajustado (R\$ mil)	$\Delta$ %	Produto (quantidade em milhares)							
			Passageiros				Aeronaves			
			Dom.	$\Delta$ %	Int.	$\Delta$ %	Dom.	$\Delta$ %	Int.	$\Delta$ %
2011	1.561.870	9,7%	97.637	15,0%	2.043	13,6%	1.991	7,7%	1.991	7,7%
2012	1.730.174	10,8%	102.971	5,5%	2.035	-0,4%	2.064	3,7%	2.064	3,7%
2013	1.817.802*	5,1%	104.040	1,0%	1.852	-9,0%	1.969	-4,6%	1.969	-4,6%

\*Ajustado, conforme seção **Erro! Fonte de referência não encontrada.** e valores apresentados no Apêndice A.

Em outras palavras, o ajuste efetuado excluiu os impactos causados pelo aumento dos custos dos aeroportos da Infraero, decorrentes da realocação dos Custos Recebidos e Próprios, sobre a produtividade, de forma que a variação negativa encontrada foi fruto da combinação do baixo crescimento da demanda observada nos últimos anos com um elevado aumento de custos dos próprios aeroportos.

O resultado do cálculo da média de produtividade do período é apresentado no Quadro 7. A partir da análise do quadro é possível perceber a trajetória decrescente da variação da produtividade.

**Quadro 7 – Cálculo da variação da média da produtividade**

Variação Média da Produtividade (Média Geométrica)	
2011/2010	103,01%
2012/2011	93,88%
2013/2012	93,86%
<b>Média 2010 a 2013</b>	<b>-3,178%</b>

Assim, o fator X a ser aplicado nos reajustes tarifários do quinquênio 2016-2020 corresponde a -1,589%, a metade da taxa média da variação anual da produtividade.