

**AUDIÊNCIA PÚBLICA**

**AP 023/2002**

**NOTA TÉCNICA Nº 326/2002/SRE/ANEEL**

***CÁLCULO DO FATOR X  
NA REVISÃO TARIFÁRIA PERIÓDICA  
DAS CONCESSIONÁRIAS DE DISTRIBUIÇÃO  
DE ENERGIA ELÉTRICA  
PROPOSTA DE METODOLOGIA***

**AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA  
SUPERINTENDÊNCIA DE REGULAÇÃO ECONÔMICA  
25 DE OUTUBRO DE 2002**

## *Índice*

<i>I. Introdução</i> _____	<i>03</i>
<i>II. Objetivos do Fator X na Regulação Econômica das Concessionárias de Distribuição de Energia Elétrica</i> _____	<i>04</i>
<i>II – 1. O Fator X nos Contratos de Concessão de Distribuição de Energia Elétrica</i> _____	<i>04</i>
<i>II – 2. Visão Geral Sobre o Funcionamento do Fator X no Regime de Regulação por Incentivos</i> _____	<i>05</i>
<i>III. O Fator X na Experiência Internacional</i> _____	<i>10</i>
<i>III - 1. Método da Produtividade Total dos Fatores</i> _____	<i>12</i>
<i>III - 2. Método do “Fluxo de Caixa Descontado”</i> _____	<i>14</i>
<i>III - 3. Critério do Regulador</i> _____	<i>16</i>
<i>III - 4. Método de Comparação Entre Empresas</i> _____	<i>17</i>
<i>IV. Proposta ANEEL de Metodologia para o Cálculo do Fator X</i> _____	<i>18</i>
<i>IV – 1. Premissas da Proposta Metodológica</i> _____	<i>18</i>
<i>IV – 2. Estimativa da Variação dos Ganhos de Produtividade do Segmento de Distribuição de Energia Elétrica (<math>X^E</math>)</i> _____	<i>20</i>
<i>IV – 3. Estimativa da Variação dos Ganhos de Produtividade Operacional Relativa da Concessionária de Distribuição de Energia Elétrica (<math>X^O</math>)</i> _____	<i>24</i>
<i>IV – 4. Análise de Consistência dos Resultados</i> _____	<i>28</i>
<i>V. Considerações Finais</i> _____	<i>30</i>

## I. INTRODUÇÃO

O presente documento disponibiliza para a sociedade e agentes do setor elétrico a proposta metodológica da ANEEL para cálculo do Fator X a ser aplicado aos reajustes anuais das tarifas de fornecimento de energia elétrica após a primeira revisão tarifária periódica das concessionárias de distribuição, conforme previsão contratual.

A concepção de um redutor sobre preços máximos surgiu no contexto de uma decisão do *Monopolies and Mergers Commission (MMC)* – o órgão responsável pela aplicação da lei antitruste na Inglaterra – em 1982. Em um processo contra determinado ofertante, o *MMC* recomendou que: *i)* a variação do preço praticado pela firma fosse limitada à variação de determinado índice de custo de vida, subtraído de um percentual de 1,5%; *ii)* a implantação da recomendação fosse monitorada; e *iii)* transcorridos um período de cinco anos, fosse realizada uma revisão dos preços.

Entretanto, o Fator X como parte do marco referencial do regime de regulação por incentivos aplicado na regulação de setores de *utilities* somente surgiu em 1984, introduzido por Stephen Littlechild, após a privatização da *British Telecom (BT)*. A nova forma de regulação surgiu da necessidade de evitar a prática de preços de monopólio e assegurar a apropriação de ganhos de produtividade da concessionária no período compreendido entre a privatização e a primeira revisão, de forma a defender os interesses dos consumidores<sup>1</sup>.

Nesta Nota Técnica são apresentados os objetivos do Fator X na regulação econômica das concessionárias de distribuição de energia elétrica, as distintas abordagens de cálculo existentes na experiência regulatória internacional e a proposta de metodologia da ANEEL para o cálculo do Fator X na revisão tarifária periódica.

---

<sup>1</sup> Ver, a esse respeito, Armstrong, M; Cowan, S.e Vickers, J., *Regulatory Reform: Economic Analysis and British Experience*, MIT Press, 1994, cap. 6.

## II. O FATOR X NA REGULAÇÃO ECONÔMICA DAS CONCESSIONÁRIAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

### II – 1. O Fator X nos Contratos de Concessão de Distribuição de Energia Elétrica

As atuais regras jurídicas e econômicas pertinentes ao regime tarifário dos contratos de concessão do serviço público de distribuição de energia elétrica constituem uma vertente do regime de regulação por incentivos. Sua finalidade precípua é a busca de eficiência e qualidade na prestação do serviço e a modicidade tarifária, mediante a remodelação da prestação do serviço pelas características da atividade privada. Assim, o art. 14 da Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, estabelece que o regime econômico e financeiro da concessão de serviço público de energia elétrica compreende “IV - *apropriação de ganhos de eficiência empresarial e da competitividade*”.

Nesse contexto, o Fator X constitui princípio fundamental das cláusulas contratuais relativas às regras de reajuste e revisão tarifária. Conforme estabelece o contrato de concessão:

*“Subcláusula Sexta - O reajuste será calculado mediante a aplicação, sobre as tarifas homologadas, na “Data de Referência Anterior” do Índice de Reajuste Tarifário (IRT), assim definido:*

$$IRT = \frac{VPA_1 + VPB_0 \times (IVI \pm X)}{RA_0}$$

*IVI - Número índice obtido pela divisão dos índices do IGPM da Fundação Getúlio Vargas, ou do índice que vier a sucedê-lo, do mês anterior à data do reajuste em processamento e o do mês anterior à “Data de Referência Anterior”. Na hipótese de não haver um índice sucedâneo, o PODER CONCEDENTE estabelecerá novo índice a ser adotado; e*

*X - Número índice definido pela ANEEL, de acordo com a Oitava Subcláusula desta Cláusula, a ser subtraído ou acrescido ao IVI.*

*Subcláusula Sétima - A ANEEL, de acordo com o cronograma apresentado nesta subcláusula, procederá às revisões dos valores das tarifas de comercialização de energia, alterando-os para mais ou para menos, considerando as alterações na estrutura de custos e de mercado da CONCESSIONÁRIA, os níveis de tarifas observados em empresas similares no contexto nacional e internacional, os estímulos à eficiência e à modicidade das*

*tarifas. Estas revisões obedecerão ao seguinte cronograma: a primeira revisão será procedida um ano após o quarto reajuste anual concedido, conforme previsto na Terceira Subcláusula; a partir desta primeira revisão, as subseqüentes serão realizadas a cada 4 (quatro) anos.*

*Subcláusula Oitava - No processo de revisão das tarifas, estabelecido na subcláusula anterior, a ANEEL estabelecerá os valores de X, que deverá ser subtraído ou acrescido do IVI ou seu substituto, nos reajustes anuais subseqüentes, conforme descrito na Subcláusula Sexta desta cláusula. Para os primeiros 4 (quatro) reajustes anuais, o valor de X será zero.”<sup>2</sup>*

## ***II – 2. Visão Geral Sobre o Funcionamento do Fator X no Regime de Regulação por Incentivos***

O regime de regulação por incentivos busca alinhar os preços de um monopólio regulado – no caso, a atividade de distribuição de energia elétrica – com custos eficientes e remuneração adequada sobre investimentos incorridos prudentemente. A premissa distintiva do regime de regulação por incentivos é que as tarifas devem ser revistas menos freqüentemente do que tem sido a norma na regulação com base no custo do serviço. O intervalo de regulação mais longo proporciona à concessionária oportunidade para aumentar seus benefícios mediante medidas de redução de custos e ganhos de eficiência, os quais são repassados aos consumidores em intervalos previamente determinados, no momento da revisão tarifária. Na revisão, as novas tarifas são então definidas com base em custos eficientes, revertendo, apenas nesse momento, para a regulação pelo custo do serviço.

Nos termos do regime tarifário aplicado no Brasil a receita inicial da concessionária é dividida em duas parcelas. A parcela “A” envolve os chamados “*custos não gerenciáveis*” pela concessionária, explicitamente indicados no contrato. São custos cujo montante e variação escapam à vontade ou influência da concessionária, como a energia elétrica adquirida para atendimento aos clientes. A parcela “B” compreende o valor remanescente da receita, envolvendo os ditos “*custos gerenciáveis*”, que estão sujeitos ao controle ou influência das

---

<sup>2</sup> O conteúdo das Subcláusulas mencionadas é parte integrante de todos os contratos de concessão de distribuição, com variações nas numerações e no período de anos até a primeira revisão tarifária.

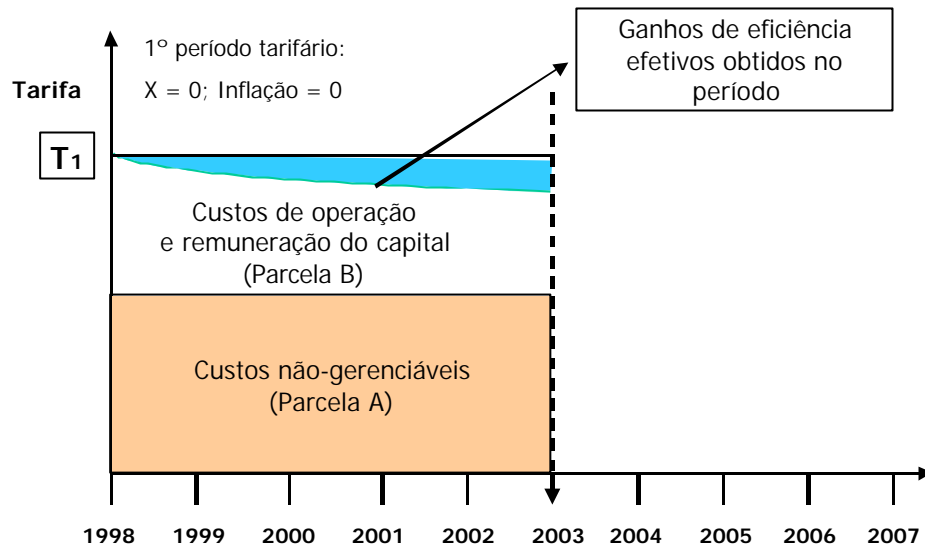
práticas gerenciais adotadas pela concessionária – ou seja, os custos de operação (pessoal, material e serviços de terceiros).

O contrato de concessão determina que o reajuste tarifário anual é calculado através de fórmula que assegura o repasse integral, nas datas de reajuste, das variações anuais de custos observadas na parcela “A”. Já a parcela “B”, na data de reajuste anual, é reajustada pelo IGP-M, com vistas à sua atualização monetária, sendo que o referido índice de preços é ajustado por um fator “X”, determinado pela ANEEL na revisão tarifária periódica. Dessa forma, a remuneração do capital investido na prestação do serviço não é pré-determinada (como no regime de custo do serviço), mas surge como parcela residual de receita, resultante da redução dos custos de operação com tarifas constantes em termos reais.

No regime de regulação por incentivos, tais regras estimulam a concessionária a reduzir os custos de operação cobertos pela Parcela B da receita ao longo do período anterior à revisão tarifária, uma vez que menores custos para um mesmo nível real de tarifas, implicam em maiores benefícios para a concessionária, sob a forma de maior remuneração do capital.

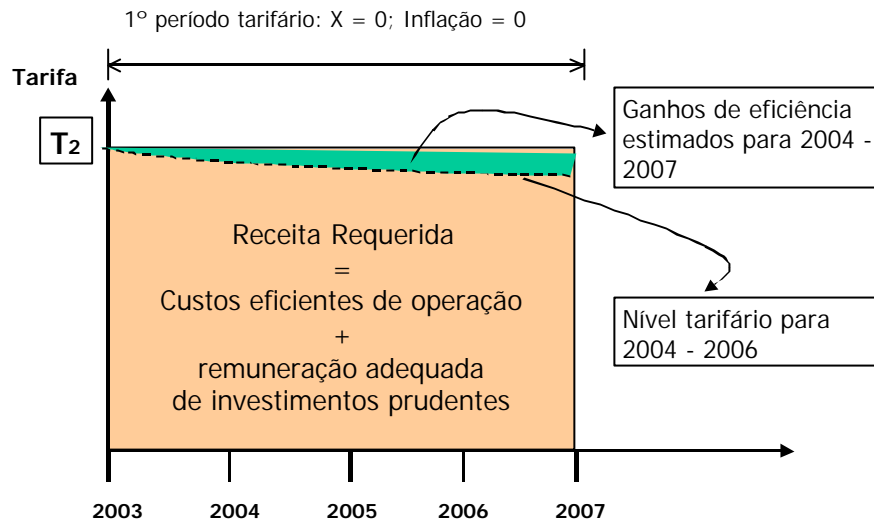
O Gráfico 1 tem a finalidade de ilustrar o efeito do regime de preços máximos sobre a concessionária. Para simplificar, supõe-se que as variações do índice que reajusta anualmente a parcela “B” (IGP -M) e dos custos da parcela “A” sejam iguais a zero ao longo do primeiro período tarifário (1999-2003). A tarifa (ou “preço máximo”), inicialmente fixada em T1, permanece com seu valor fixo (em termos reais) no primeiro período tarifário, ou seja, até a primeira revisão tarifária periódica. Isso significa que a concessionária tem a oportunidade de reduzir custos de operação – o que está expresso pela área azul do Gráfico 1 – e, assim, aumentar sua remuneração ao longo desse período. O aumento da remuneração é apropriado pela concessionária em função da eficiência por ela obtida no período.

**Gráfico 1 – Regime de Regulação por Incentivos  
Preços máximos**



Ao final do primeiro período tarifário, em 2003, ocorre a primeira revisão tarifária periódica da concessionária e as tarifas são reposicionadas ao nível da “receita requerida”, ou seja, a receita necessária para cobrir custos eficientes de operação e remunerar adequadamente investimentos incorridos com prudência. O Gráfico 2 ilustra o processo de revisão tarifária. Uma vez que as tarifas tenham sido reposicionadas ao nível da receita requerida, em  $T_2$ , são **estimados** os ganhos de eficiência da concessionária para o período tarifário subsequente (2004 – 2007). Tais ganhos estimados correspondem à área verde no Gráfico 2. De acordo com regime de regulação por incentivos, esses ganhos de eficiência projetados serão repassados aos consumidores e esse repasse é expresso no Fator X. Ou seja, o regulador estabelece previamente que, sobre as tarifas  $T_2$  estabelecidas para o ano de 2003, será aplicado um fator redutor nos anos de 2004 a 2006 na magnitude do Fator X. Assim, são estabelecidos novos preços teto para o próximo período tarifário, que correspondem à área verde do Gráfico 3.

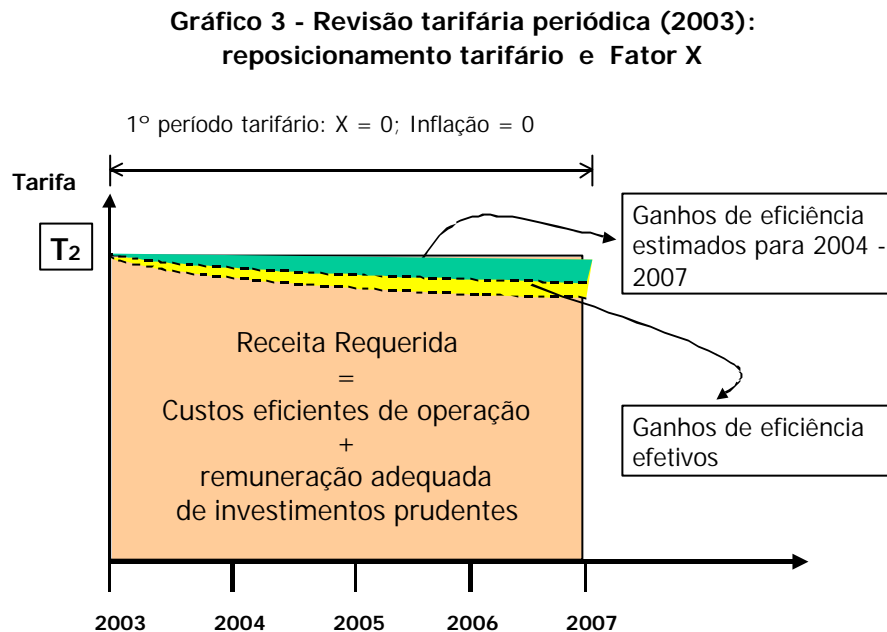
**Gráfico 2 - Revisão tarifária periódica (2003):  
reposicionamento tarifário e Fator X**



A fixação do Fator X produz dois efeitos fundamentais. O primeiro significa que o concessionário tem conhecimento de que, se não incrementar sua eficiência, sofrerá uma redução nas expectativas de receita. Isso porque, nos reajustes anuais previstos para o 2º período tarifário (2004 a 2006), a indexação da parcela “B” pelo IGP-M será reduzida pelo Fator X. Em outras palavras, o valor real da tarifa sofrerá uma redução, em virtude da aplicação do Fator X. Isso significa um incentivo necessário à elevação da produtividade e dos níveis de eficiência da concessionária até a revisão tarifária periódica de 2007.

Mas há outro efeito, de extrema relevância. Note-se que, diferentemente do primeiro período tarifário, os ganhos de eficiência só poderão ser apropriados pela concessionária na medida em que ultrapassarem o Fator X, ao longo do segundo período (2004 – 2006). Suponha-se que o Fator X tenha sido fixado em 8% e que a concessionária reduza efetivamente seus custos em valores reais em 10% ao final do primeiro ano e mantenha seus custos nesse patamar até 2007. Isso significa que, ao final do período, a concessionária incorporou ao seu patrimônio um ganho adicional de 2% por ano. Portanto, quanto maior for a eficiência da concessionária, tanto maior será seu benefício. Se, porém, a concessionária não explorar seu potencial de eficiência, o resultado será a sujeição a uma perda.

Nos termos do regime de regulação por incentivos, a empresa tem a oportunidade de auferir benefícios superiores aos ganhos de produtividade projetados para o segundo período tarifário, desde que sua eficiência **efetiva** seja superior à **projetada**. Esse movimento está ilustrado no Gráfico 3 pela área em amarelo.



Poderia se argumentar *contra* a ampliação da taxa de retorno obtida pela concessionária eficiente e que os ganhos de eficiência deveriam refletir-se imediatamente na redução das tarifas, de modo a beneficiar unicamente os consumidores. Esse raciocínio, porém, se revela indefensável. É que a determinação de que todo ganho de eficiência seja logo repassado aos consumidores significaria a irrelevância na obtenção de eficiência pela concessionária, isto é, se nenhum benefício lhe trouxesse a redução dos custos, a concessionária não realizaria esforço algum nesse sentido.

É importante perceber que o reposicionamento tarifário em  $T_2$  e a fixação do Fator X constituem processos distintos, embora ambos tenham por objetivo a determinação de tarifas justas, tanto para a concessionária quanto para os consumidores. Enquanto o reposicionamento tarifário expressa, na tarifa fixada na revisão tarifária, a **eficiência já obtida** pela

concessionária no período tarifário anterior, o Fator X busca incorporar nas tarifas do período 2004 a 2006 a eficiência potencial que ela poderá obter no próximo período tarifário. É correto afirmar que a aplicação do Fator X pelo regulador ocorre sob o pressuposto de que a concessionária tem o dever de aumentar sua eficiência, de forma que os consumidores não venham a pagar preços de monopólio.

O movimento descrito nos gráficos anteriores apresenta a abordagem tradicional do funcionamento do regime de regulação por incentivos, demonstrando como sua aplicação busca refletir o que ocorreria espontaneamente em um mercado competitivo. Para que uma empresa monopolista regulada se comporte como um ofertante num mercado competitivo é necessário que o Fator X seja determinado pelo regulador – uma vez que se trata de definir tarifas justas para consumidores que não possuem condições de escolher o prestador do serviço de distribuição.

### **III. O FATOR X NA PRÁTICA REGULATÓRIA INTERNACIONAL**

A análise da experiência internacional em matéria de regulação por incentivos permite identificar distintas abordagens metodológicas para o cálculo do Fator X. A seguir são apresentados os principais enfoques.

#### ***III - 1. Método da Produtividade Total dos Fatores:***

Pelo método de Produtividade Total dos Fatores - PTF (*“Total Factor Productivity”*), tradicionalmente usado nos EEUU, estimam-se os ganhos futuros de produtividade da empresa a partir das séries históricas de produtividade. Como o índice de produtividade apresenta grande volatilidade, utiliza-se a tendência de longo prazo computando-se a evolução do índice para todo o período durante o qual se dispõe de informação (geralmente séries de cinquenta anos ou mais). O Fator X é definido pela diferença entre as tendências de longo prazo da PTF da economia e da PTF do setor regulado.

Trata-se de uma abordagem *“backward looking”*, na medida em que são adotadas tendências históricas como base para projetar os ganhos futuros de eficiência. Aponta-se como

desvantagem dessa abordagem o fato de que, sob certas condições, a produtividade histórica não é representativa da produtividade futura do setor regulado, especialmente sob a ocorrência de mudanças estruturais como a privatização. Em geral, os ganhos de produtividade obtidos após a privatização, nos primeiros anos de gestão privada da empresa, são bastante significativos e não se repetem nos anos seguintes na mesma magnitude. Analogamente, espera-se que sob a mudança de um regime de “custo do serviço” para um regime “*price cap*”, que privilegia incentivos, a eficiência aumente mais rapidamente do que no passado.

A tabela a seguir apresenta valores adotados para o Fator X para setores regulados dos EEUU.

**Tabela I**  
**Valores do Fator X nas telecomunicações nos EEUU**

<b>Jurisdicção</b>	<b>Fator X</b>	<b>Período Tarifário</b>
Califórnia	5.0%	3 anos
Delaware	3.0%	4 anos
Illinois	4.3%	4 anos
Michigan	1.0%	2 anos
New Jersey	2.0%	Condicional
North Dakota	2.75% ou .42*RPI <sup>(1)</sup>	2 anos
Oregon	4.0%	Condicional
Pennsylvania	2.93%	Não
Rhode Island	3.0%	3 anos
Wisconsin	1% - 5%	5 anos
Federal: AT&T	3%	4 anos
Federal: LEC	3.3% - 4.3%	4 anos

(1) *Retail Price Index*.

A prática regulatória demonstra que a abordagem PTF para o cálculo do Fator X geralmente aparece associada ao uso de outros elementos, dependendo da disponibilidade de informações, das condições de contorno da empresa regulada e dos objetivos do regulador. Essas particularidades do método PTF podem ser verificadas nas experiências de cálculo do Fator X nos EEUU por reguladores estaduais, na regulação de empresas distribuidoras de eletricidade, empresas distribuidoras de gás e empresas de serviços de telecomunicações<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> A abordagem *PTF* foi adotada em 1997 pela *California Public Utilities Commission - CPUC* para determinar reajustes de tarifas para a distribuidora de eletricidade *Southern California Edison - SCE*, para o período de 1997 a 2001. O Fator X consistiu de 1,2% em 1997, 1,4% em 1998 e 1,6% para

Uma abordagem PTF híbrida foi adotada no Reino Unido na regulação de serviços de distribuição de gás e de serviços de telecomunicações<sup>4</sup>. No Canadá, o *Ontário Energy Board – OEB* utilizou o método PTF para determinar o Fator X de 47 empresas de distribuição de energia elétrica para o período de 2001 a 2003.

### **III - 2. Método do “Fluxo de Caixa Descontado”:**

Segundo a abordagem de “*Fluxo de Caixa Descontado*” busca-se determinar o fluxo de caixa da empresa regulada com base em cenários alternativos para variáveis de receitas e despesas da empresa regulada e em análises de sensibilidade sobre os parâmetros críticos. Definidos os cenários, determina-se o fluxo de caixa descontado utilizando-se um cálculo do custo de oportunidade de capital, de forma semelhante ao realizado para a definição da taxa de retorno.

Diferentemente da abordagem da PTF, esse método é “*forward looking*”, na medida em que são realizadas projeções sobre a evolução de demanda, do mercado, dos investimentos e do potencial de eficiência na gestão dos custos da empresa regulada, com base nas melhores práticas da experiência local e internacional disponível. O fluxo de caixa projetado da empresa permite determinar o nível de receitas capaz de permitir sua operação com margem razoável sobre seus custos, investimentos, impostos, taxas, etc. Descontando tal fluxo a uma taxa igual ao custo de capital da empresa, lhe é assegurada uma rentabilidade sobre seus ativos e investimentos equivalente ao custo de oportunidade de seu capital.

---

1999-2001. Posteriormente, a *CPUC* definiu valores para o Fator X com base na mesma abordagem para a *Southern California Gas* (entre 0,6% a 1,0%) e para a *San Diego Gas & Electric* (1,23% para a distribuição de gás e 1,47% para distribuição de eletricidade). O *Massachusetts Department of Public Utilities - DPU* estabeleceu valores para o Fator X de 1,5% para a *Boston Gas* considerando, além da produtividade histórica, fatores adicionais como o diferencial de variação de preços dos insumos da economia e da indústria regulada, um fator de alongamento denominado “*stretch factor*”, e um fator adicional para compensar ineficiências acumuladas do regime de regulação anterior, de taxa de retorno (*Rate of Return – ROR*).

<sup>4</sup> O *OFGAS* adotou Fator X de 2,0% a 5,0% no período 1991-1992 para a *British Gas* com base numa abordagem híbrida que associou o uso da *PTF* com outras abordagens, como *i*) a suposição de que a empresa obteve reduções de custos superiores às esperadas desde sua privatização; *ii*) uma análise detalhada dos custos da empresa; e *iii*) comparações com outras indústrias, como *British Electricity* e empresas de gás estrangeiras.

O valor do Fator X aplicado às tarifas da empresa, obtido a partir do fluxo de caixa descontado, resulta da equalização do valor presente dos fluxos de caixa líquidos (“*net cash inflow*”) da empresa, no período tarifário em que se aplicará o “*price cap*” (incluindo o valor de seus ativos ao final do período), com o valor dos ativos da empresa ao início desse período tarifário.

A abordagem do fluxo de caixa descontado tem sido amplamente utilizada pelos reguladores da Inglaterra no cálculo do Fator X nas revisões tarifárias dos setores de distribuição de energia elétrica, telecomunicações e água.

Um aspecto marcante da experiência britânica é que os valores do Fator X são definidos após várias repetições do modelo de fluxo de caixa, mediante o uso de simulações com distintas variáveis, até que os resultados obtidos sejam considerados plenamente satisfatórios.<sup>5</sup>

Esse processo pode considerar tanto o fluxo de fundos esperado da empresa quanto os dados contábeis disponíveis. No primeiro caso, diferentes valores de X são testados no modelo de fluxo de caixa e se escolhe aquele que iguala o valor presente líquido (descontado ao custo do capital) do fluxo de fundos com o valor dos ativos existentes. Deste modo assegura-se que os novos investimentos sejam remunerados pelo custo do capital. No segundo caso, considera-se a evolução de indicadores econômico-financeiros da empresa, como retorno do capital, relação dívida/ativos, cobertura de dividendos, lucro por ação, dividendos por ação, lucro operacional e fluxos de caixa líquidos.<sup>6</sup>

A tabela a seguir apresenta valores do Fator X definidos para diversos setores em revisões tarifárias na Inglaterra.

---

<sup>5</sup> Ver a esse respeito Beesley, M. E. e S. C. Littlechild, “*The Regulation of Privatized Monopolies in the United Kingdom*”. *Rand Journal of Economics* 20: 454 – 72, 1989 e Armstrong, M; Cowan, S.e Vickers, J., *Regulatory Reform: Economic Analysis and British Experience*, MIT Press, 1994.

<sup>6</sup> Há reguladores na Inglaterra – como o *Office of Water Services – OFWAT* – que são obrigados a observar esses indicadores. Não existem, entretanto, normas ou princípios que devam ser respeitados na análise, de forma que há uma alta dose de discricionariedade no julgamento da aceitabilidade dos valores obtidos.

**Tabela II**  
**Valores do Fator X na Inglaterra**

SETOR	PRIVATIZAÇÃO	1ª Revisão tarifária	Ajuste Intermediário	2ª Revisão tarifária
British Telecom	1984-89: 3,0%	89-91: 4.5%	91-93 6.25%	93-97 7.5%
British Gas	1987-92: 2,0%	92-94: 5,0%	Vendas 4.0% Transporte 5.0%	
Eletricidade				
Suprimento	1990-94: 0%	1994-98: 2,0%		
Distribuição	1990-95: 0 a -2.5%	1996-00: 2,0%	1996-00: 3.0%	
Transmissão	1990-93: 0%	1993-97: 3,0%		

Fonte: *Armstrong, M; Cowan, S.e Vickers, J., Regulatory Reform: Economic Analysis and British Experience, MIT Press, 1994.*

Pode-se observar a existência de reavaliações não previstas originalmente nos valores originais do Fator X, particularmente para distribuidoras de eletricidade, onde a forte valorização das ações das empresas após o anúncio do valor original do Fator X levou o regulador a redefinir seus valores para cima, em consequência da pressão pública.

Embora a Inglaterra constitua o exemplo de maior experiência em matéria de regulação por incentivos e de determinação do Fator X, verifica-se que os detalhes sobre a metodologia e os cálculos do Fator X adotados pelos reguladores britânicos não são de acesso público, pois não existe documentação ou literatura disponível a esse respeito. Tal fato, associado à influência da opinião pública sobre as decisões do regulador, torna correto afirmar que, na Inglaterra, a definição do Fator X está longe de ser um processo “científico” e transparente de determinação dos ganhos esperados e envolve uma grande dose de discricionariedade por parte do regulador.

Na Argentina, a abordagem do fluxo de caixa descontado foi aplicada na revisão tarifária do setor de telecomunicações em 1999 e está prevista no marco regulatório dos setores de gás natural e de distribuição de energia elétrica<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Para o setor de gás, ver a Lei nº 24.076 e sua regulamentação por meio do Decreto nº 1738/92 e Licenças de Transporte e Distribuição. Para o setor de transporte de energia elétrica, ver a Lei nº 24.063.

### **III - 3. Critério do Regulador:**

A prática regulatória internacional também registra abordagens para o cálculo do Fator X com elevado grau de subjetividade e discricionariedade, notadamente em países de cultura anglo-saxã, nas quais o “*funded judgement*” do regulador adquire um significado muito concreto; ou ainda em situações nas quais se atingiu uma plenitude de eficiência e cabe ao regulador arbitrar os níveis de tarifas (“*regulatory forbearance*”).

As práticas regulatórias que caracterizam esse tipo de abordagem em geral consideram projeções de demanda, análise da infraestrutura disponível, planos de investimentos da concessionária para a prestação do serviço regulado e implementação de projetos específicos. Considerando tais informações o regulador estima um fator de eficiência a ser obtido pela empresa regulada no próximo período tarifário.

Dado o elevado grau de subjetividade e discricionariedade dessa abordagem, seu uso está fortemente associado à reputação do regulador e à tradição da prática regulatória em um país determinado.

### **III - 4. Método de Comparação Entre Empresas:**

Estudos recentes indicam que reguladores de energia elétrica de vários países, sejam desenvolvidos ou em desenvolvimento, tem adotado (Grã-Bretanha, Hungria, Itália, Holanda, Noruega, Espanha, Austrália, Japão, Chile, Colômbia e Índia) ou estão considerando adotar (Áustria, Bélgica, Finlândia, França, Irlanda, Suécia, entre outros) alguma abordagem de “*benchmarking*” para o cálculo do Fator X<sup>8</sup>.

Os métodos de “*benchmarking*” empregados diferem entre países e jurisdições, assim como também difere a aplicação que fazem dos resultados obtidos (medidas de eficiência relativas) para a determinação do Fator X. A experiência mostra que o principal objeto em discussão no que se refere a essa abordagem diz respeito à forma de converter as medidas de eficiência obtidas através de técnicas de “*benchmarking*” em um valor para o Fator X.

---

<sup>8</sup> Jamasb, T. e M. Pollitt – “*Benchmarking and Regulation of Electricity Transmission and Distribution Utilities: Lessons from International Experience*”, *Utilities Policy* 9 (3) (2000).

Um exemplo dessa abordagem é a experiência da Noruega, onde o regulador de distribuição de energia elétrica utilizou um enfoque formal que converte as medidas de eficiência relativa obtidas por análise comparativa em requisitos de melhoria de eficiência. Por exemplo, uma medida de eficiência de 70% (ou 30% aquém da fronteira de eficiência) se traduz em uma redução de 11,5% nos preços máximos a serem praticados pela empresa no próximo período tarifário (cerca de 3,5% ao ano). Agregou-se a este valor uma parcela de 1,5%, aplicável a todas as empresas, que representa o avanço técnico esperado para o setor.

Outro exemplo refere-se à experiência britânica na revisão tarifária para o período 1995-2000, onde o regulador assumiu que as distribuidoras menos eficientes em termos de custos operacionais “se movam três quartos de sua distância à fronteira eficiente durante o período e mantenham a posição entre elas”<sup>9</sup>.

#### ***IV. PROPOSTA ANEEL DE METODOLOGIA PARA O CÁLCULO DO FATOR X***

Da análise da prática regulatória internacional depreende-se que não há um enfoque para o cálculo do Fator X que seja reconhecidamente superior. Como afirmam estudiosos do tema, “*não há nada único, ótimo ou mecânico sobre a escolha inicial do [Fator] X*”<sup>10</sup>. Diante dessa realidade, a Superintendência de Regulação Econômica da ANEEL – SRE promoveu uma série de pesquisas debates sobre o tema, com a participação de consultores nacionais e internacionais, que resultaram na proposta de metodologia para o cálculo do Fator X ora apresentada.

##### ***IV – 1. Premissas da Proposta Metodológica***

A metodologia proposta considera as seguintes premissas:

---

<sup>9</sup> OFGEM, Reviews of Public Electricity Suppliers 1998 to 2000. Distribution Price Control Review. Final Proposals. December 1999.

<sup>10</sup> Beesley, M, E. e Littlechild, S. C.. *The Regulation of privatized monopolies in the Unit Kingdom* RAND Journal of Economics, V. 20, nº 3, 1989.

- i) O potencial médio de ganhos de produtividade do segmento de distribuição de energia elétrica em seu conjunto, relacionado com a utilização de todos os fatores de produção, é superior ao potencial de ganhos de produtividade da economia;
- ii) Além do potencial de ganhos de eficiência do segmento de distribuição de energia elétrica, cada concessionária possui distintos potenciais de ganhos de eficiência operacional relativa, isto é, quando comparada com as melhores práticas de empresas semelhantes;
- iii) Diferenças de desempenho entre concessionárias justificam a adoção de valores diferentes para o Fator X para cada concessionária;
- iv) Dadas as especificidades do caso brasileiro, analisar o potencial de ganhos de produtividade sob essas duas óticas – do segmento de distribuição em seu conjunto e da concessionária específica – é uma forma adequada de identificar o potencial produtivo efetivo de cada empresa e, conseqüentemente, estabelecer tarifas justas mediante a aplicação do Fator X;
- v) Pode não ser factível projetar para o segundo período tarifário a ocorrência de ganhos de eficiência na mesma magnitude dos obtidos no período tarifário pós-privatização. Assim, pode ser necessária uma análise de sensibilidade com vistas a assegurar a consistência e a qualidade dos resultados obtidos para o Fator X para o próximo período tarifário.

De acordo com tais premissas o Fator X para a uma determinada distribuidora de energia elétrica  $i$  ( $X_i$ ) é obtido na forma da equação (1):

$$X_i = \max \left\{ 0, \left( X^E + X^O \right) \cdot y_i \right\} - K \quad (1)$$

sendo,

$X^E$  = Estimativa da variação dos ganhos de produtividade do segmento de distribuição de energia elétrica no período tarifário;

$X^O$  = Estimativa da variação dos ganhos de produtividade operacional relativa da concessionária de distribuição de energia elétrica  $i$  para o período tarifário;

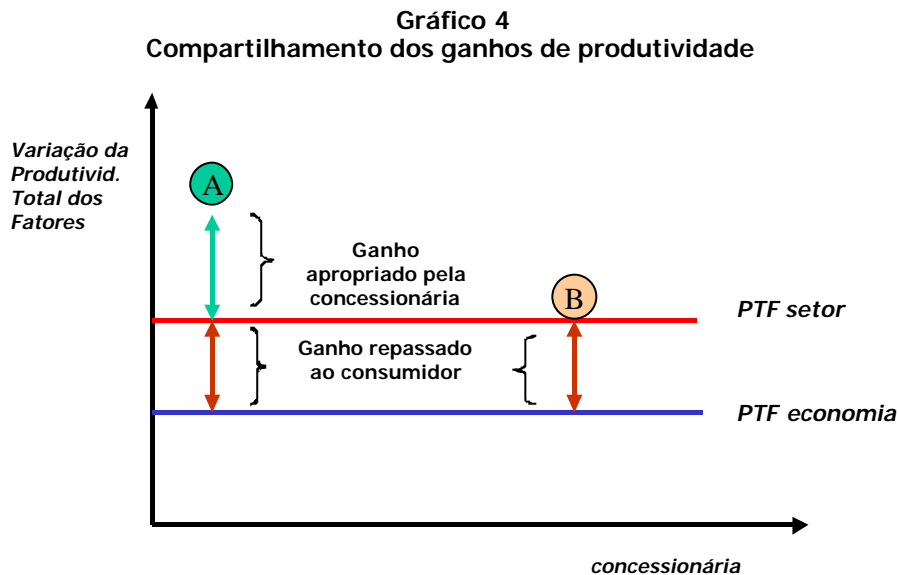
$Y_i$  = proporção dos custos operacionais sobre a parcela “B” da receita da concessionária de distribuição de energia elétrica  $i$  no ano teste;

$K$  = elemento de recuperação de despesas operacionais e de investimentos (ambas estimadas), de caráter extraordinário, a ser aplicado – a critério do regulador – quando houver necessidade de compensação de fatores que extrapolem as obrigações do contrato de concessão e afetem o equilíbrio econômico-financeiro do contrato.

#### ***IV – 2. Estimativa da Variação dos Ganhos de Produtividade do Segmento de Distribuição de Energia Elétrica ( $X^E$ )***

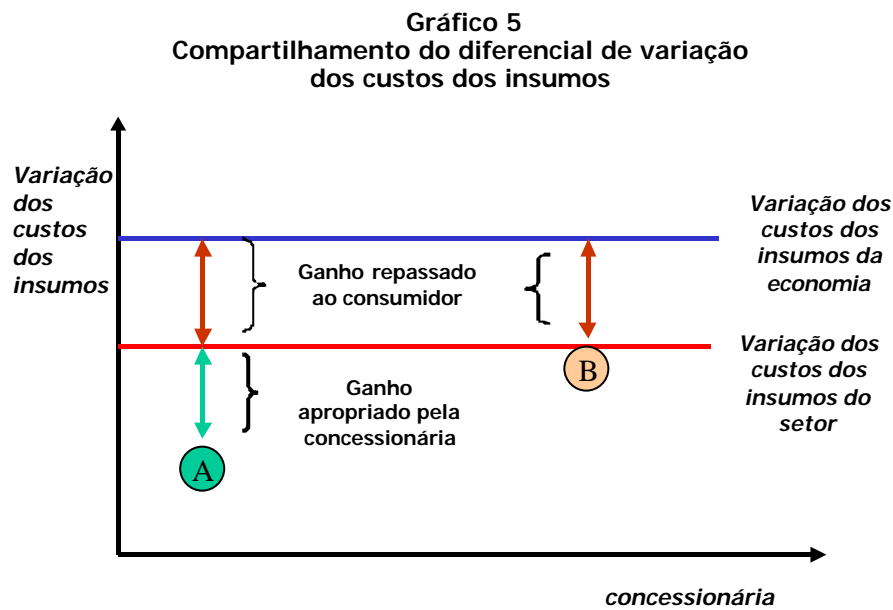
O termo  $X^E$  da equação (1) mede o quanto que o segmento de distribuição de energia elétrica em seu conjunto pode reduzir seus custos acima da redução de custos da economia como um todo, em decorrência do diferencial de ganhos de produtividade. Os ganhos de produtividade do segmento regulado podem advir de duas fontes. A primeira relaciona-se à capacidade de utilizar os recursos físicos necessários ao provimento do serviço de forma a prestar o serviço eficientemente, seja mediante a introdução de novas práticas gerenciais e/ou de novas tecnologias. Além disso, os ganhos de produtividade do segmento regulado estão relacionados à capacidade de escolher corretamente a combinação de insumos com vistas à maximização de benefícios, dados os preços relativos dos insumos e os preços cobrados pelo serviço prestado. As duas fontes de obtenção de ganhos de produtividade determinam a eficiência produtiva do segmento regulado, isto é, a capacidade de prover o serviço de distribuição de energia elétrica a um custo mínimo.

Dado que  $X^E$  mede a performance média do segmento regulado com relação à economia, isso resulta em incentivos à eficiência das concessionárias durante o período tarifário. Esse incentivo está ilustrado no Gráfico 4, onde os ganhos de produtividade total dos fatores do segmento regulado (linha vermelha) são superiores aos ganhos de produtividade da economia (linha azul). Como a concessionária “A” apresenta ganhos de produtividade total dos fatores acima da média do segmento regulado, ela se apropria da diferença dada pela seta verde e compartilha com os consumidores a diferença dada pela seta marrom. Assim, há um incentivo para que a empresa B, cuja variação de produtividade é igual à da média do setor regulado, busque aumentar sua produtividade no período tarifário.



Além dos ganhos de produtividade associados à capacidade de utilizar eficientemente os recursos físicos necessários ao provimento do serviço, a concessionária obtém ganhos derivados do gerenciamento da combinação de insumos, dados seus preços relativos. No Gráfico 5, a linha vermelha representa a variação dos preços dos insumos da economia e a linha azul a variação dos preços dos insumos gerenciáveis do segmento regulado. O fator X compartilha com os consumidores a diferença entre as variações de preços dos insumos da economia e a variação de preços dos insumos do setor. Assim, se a concessionária gerencia eficientemente a combinação dos insumos que utiliza no processo de distribuição de energia

elétrica, ela se apropria da diferença entre a variação dos preços dos insumos que adquire e a variação dos preços dos insumos do setor. Logo, há um incentivo para a gestão eficiente do gerenciamento dos preços dos insumos gerenciáveis utilizados, conforme ilustrado no Gráfico 5.



Com base no exposto,  $X^E$  pode ser decomposto na forma da equação (2):

$$X^E = \max. \{0, [(\dot{PTF}_s - \dot{PTF}_{eco}) + (\dot{W}_{eco} - \dot{W}_s)]\} \quad (2)$$

sendo:

$\dot{PTF}_s$  = variação estimada da produtividade total dos fatores do segmento de distribuição de energia elétrica para o período tarifário;

$\dot{PTF}_{eco}$  = variação estimada da produtividade total dos fatores da economia para o período tarifário;

$\dot{W}_{eco}$  = variação estimada dos custos dos insumos da economia para o período tarifário;

$\dot{W}_s$  = variação estimada dos custos dos insumos do segmento de distribuição de energia elétrica para o período tarifário.

Para o cálculo da variação estimada da produtividade total dos fatores do segmento de distribuição de energia elétrica ( $\dot{PTF}_s$ ) serão adotados ponderadores, de modo a diferenciar as empresas, conforme a equação (3):

$$\dot{PTF}_s = \sum_{i=1}^n g_i \cdot \dot{PTF}_i \quad (3)$$

sendo,

$g_i$  = ponderador definido pelo número de consumidores da firma  $i$  em relação ao total do número de consumidores do segmento de distribuição de energia elétrica;

$\dot{PTF}_i$  = variação da produtividade total dos fatores da distribuidora  $i$ ;

$i = 1, \dots, n$  distribuidoras do segmento de distribuição de energia elétrica.

As variações estimadas da produtividade total dos fatores de cada distribuidora ( $\dot{PTF}_i$ ) e da economia ( $\dot{PTF}_{eco}$ ) serão calculadas pelo método da contabilidade do crescimento (“*growth accounting*”), segundo as fórmulas (4) e (5):

$$\dot{PTF}_i = \dot{Y}_i - a \dot{L}_i - (1 - a) \dot{K}_i \quad (4)$$

sendo,

$\dot{Y}_i$  = variação estimada do produto da distribuidora  $i$  no período tarifário;

$\dot{L}_i$  = variação estimada do fator trabalho da distribuidora  $i$  no período tarifário;

$\dot{K}_i$  = variação estimada do fator capital da distribuidora  $i$  no período tarifário;

$a$  = participação do fator trabalho (“*labor share*”) no valor adicionado da distribuidora  $i$ .

$$PTF_{eco} = \dot{Y}_{eco} - \alpha \dot{L}_{eco} - (1 - \alpha) \dot{K}_{eco} \quad (5)$$

sendo:

$\dot{Y}_{eco}$  = variação estimada do produto da economia no período tarifário;

$\dot{L}_{eco}$  = variação estimada do fator trabalho da economia no período tarifário;

$\dot{K}_{eco}$  = variação estimada do fator capital da economia no período tarifário;

$\alpha$  e  $(1-\alpha)$  = proporções do trabalho e do capital, respectivamente.

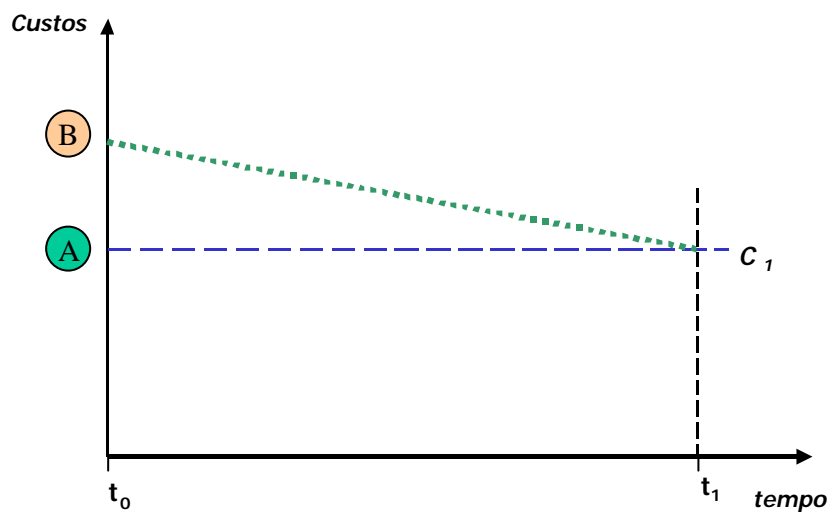
#### ***IV – 3. Estimativa da Variação dos Ganhos de Produtividade Operacional Relativa da Concessionária de Distribuição de Energia Elétrica ( $X^O$ )***

Conforme visto, o termo  $X^E$  da equação (1) expressa o potencial de ganhos de produtividade do segmento regulado como um todo. Ocorre que ao longo do primeiro período tarifário os ganhos de produtividade obtidos entre concessionárias com características semelhantes podem ter sido distintos, de forma que algumas são atualmente mais eficientes (ou mais ineficientes) do que outras. Assim, se algumas concessionárias são relativamente ineficientes, seu potencial de redução de custos é superior ao potencial das mais eficientes. A fixação de tarifas justas requer que seja medido esse potencial relativo de eficiência não considerado na aplicação de  $X^E$ , sob risco de se proporcionar oportunidades de ganhos extraordinários para as concessionárias ineficientes ou, alternativamente, imputar custos ineficientes aos seus consumidores.

O Gráfico 6 mostra duas concessionárias com características semelhantes operando inicialmente com diferentes níveis de eficiência. A concessionária “A” situa-se na fronteira de eficiência do grupo de concessionárias similares no momento  $t_0$ , operando com custos

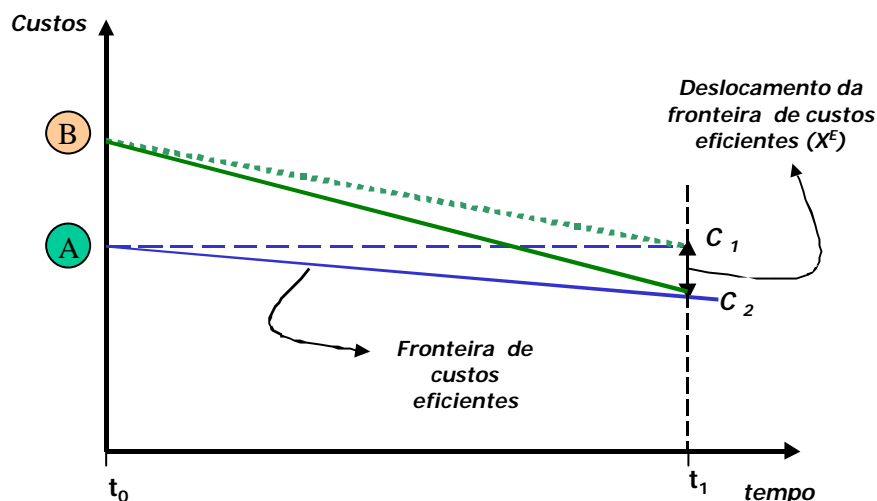
inferiores aos da concessionária “B”. A linha azul de A para  $C_1$  mostra os ganhos estimados de produtividade para a concessionária B em direção ao nível de eficiência da concessionária A.

**Gráfico 6**  
Potencial de ganhos de produtividade  
entre concessionárias com diferentes graus de eficiência



Contudo, entre  $t_0$  e  $t_1$  verifica-se um deslocamento da fronteira de eficiência, dado pela linha azul de A para  $C_2$  no Gráfico 7. Assim, o potencial efetivo de redução de custos a ser explorado pela concessionária B é dado pela linha verde entre B e  $C_2$ . Ou seja, ela tem condições de alcançar não apenas os ganhos de produtividade que serão obtidos pela média do segmento – dados pelo deslocamento da fronteira – como também um adicional dado pela diferença com a concessionária eficiente A.

**Gráfico 7**  
**Potencial de ganhos de produtividade**  
**entre concessionárias com diferentes graus de eficiência e**  
**deslocamento da fronteira de eficiência**



Para se estimar o potencial de incremento de ganhos de eficiência operacional relativo de cada concessionária, denominado de  $X^0$  na equação (1), as concessionárias serão agrupadas segundo características de similaridade pelo uso de técnicas de análise de agrupamentos, também denominadas “*cluster analysis*”<sup>11</sup>. Nas análises de agrupamentos busca-se classificar elementos de um universo, com base em um conjunto de variáveis. Cada “*cluster*” representa o agrupamento de elementos semelhantes, com base em um conjunto de variáveis descritivas de cada um destes elementos, denominados de atributos. Dessa forma, para cada elemento do

<sup>11</sup> O termo “*cluster analysis*” foi utilizado pela primeira vez por Tryon, em 1939, e compreende um conjunto de técnicas e algoritmos para classificação de dados ou elementos. Cada *cluster* representa o agrupamento de elementos semelhantes, com base em um conjunto de variáveis descritivas de cada um destes elementos. Nas análises de *clusters* busca-se classificar elementos de um universo com base em um conjunto de variáveis. A análise de agrupamentos ou “*cluster analysis*” denota uma ampla variedade de métodos de classificação não supervisionados usados para encontrar uma estrutura natural de agrupamentos em objetos multidimensionais, baseados em uma medida de similaridade ou distância entre os objetos. A “*cluster analysis*” visa resolver o problema de como particionar um conjunto de N objetos em k classes mutuamente exclusivas, de tal forma que os objetos em um mesma classe sejam semelhantes entre si, mas diferentes dos objetos pertencentes as outras classes.

universo considerado, devem ser conhecidos os atributos a partir dos quais se pretende realizar o processo de classificação.

Para o agrupamento das concessionárias de distribuição de energia elétrica convém adotar como atributos os elementos que possam caracterizar o mercado de cada concessionária, mas que não sejam diretamente controláveis por elas. A seguir, apresentam-se alguns atributos que podem ser adotados para caracterizar os mercados das concessionárias.

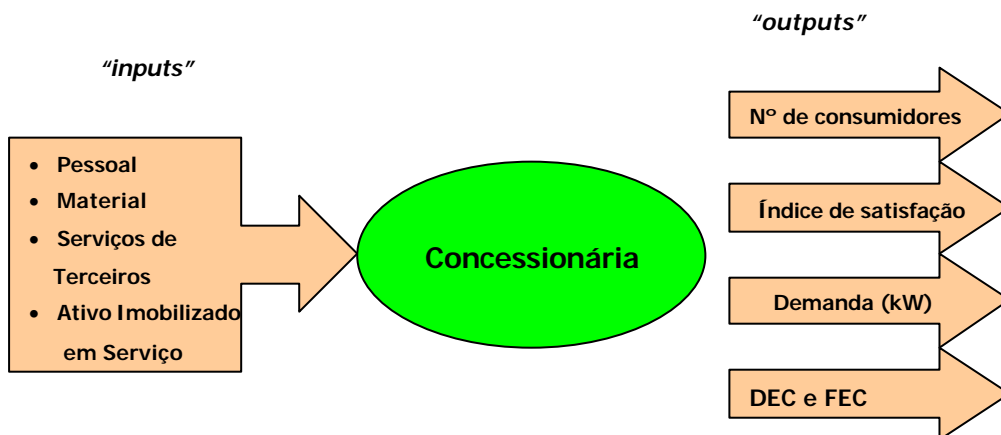
- i) População Urbana;
- ii) População Rural;
- iii) Densidade Populacional;
- iv) PIB Rural;
- v) PIB Industrial;
- vi) PIB Comercial;
- vii) PIB de Serviços.

Uma vez obtidos os agrupamentos, a análise comparativa de desempenho operacional entre concessionárias de um mesmo agrupamento será realizada com base em insumos (“*inputs*”) e produtos (“*outputs*”) das concessionárias de um mesmo agrupamento com vistas à definição de referenciais específicos (“*benchmarking*”) capazes de medir o potencial de melhoria de desempenho das concessionárias menos eficientes em termos relativos. Os resultados específicos obtidos para cada concessionária servirão para definir o seu potencial de eficiência operacional e, conseqüentemente, o elemento do Fator X denominado de  $X^O$  na equação (1).

A determinação das variáveis consideradas como “*inputs*” e “*outputs*” constitui o elemento crítico para a aplicação dos métodos de análise comparativa de eficiência entre empresas reguladas. Para os fins aqui propostos, deve-se considerar que se trata de comparar o desempenho operacional entre concessionárias no que se refere à prestação do serviço de distribuição de energia elétrica, de forma que os seguintes princípios deverão nortear a escolha dos “*inputs*” e “*outputs*”:

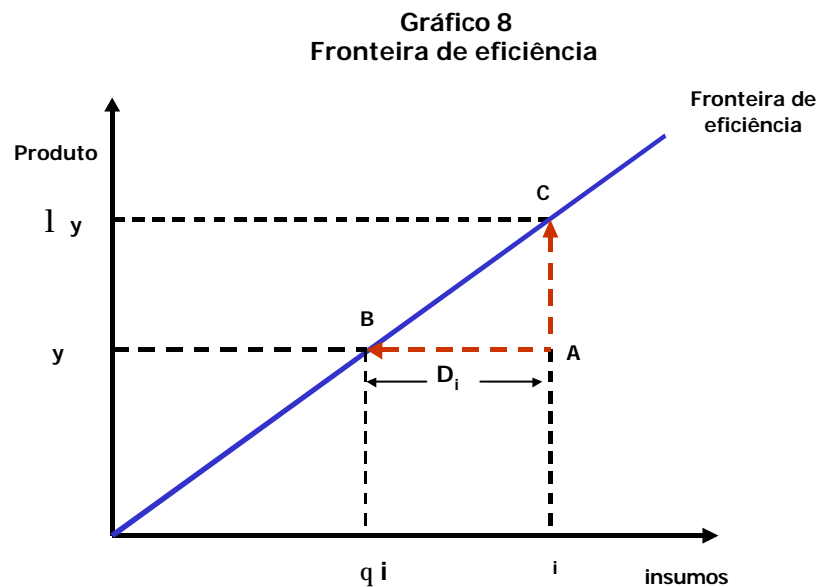
- i) As variáveis utilizadas como “*inputs*” e “*outputs*” são as que medem efetivamente a relação entre o serviço prestado pela concessionária e os insumos que ela gerencia para tal fim;
- ii) Para as variáveis de “*inputs*” serão considerados aqueles elementos controláveis pela concessionária que determinam os resultados obtidos;
- iii) As variáveis de “*outputs*” serão consideradas como resultados do gerenciamento dos “*inputs*” pela concessionária.

O diagrama a seguir apresenta as variáveis que podem ser consideradas como “*inputs*” e “*outputs*” na análise comparativa.



Entendendo-se a fronteira de eficiência operacional de um dado agrupamento de concessionárias como a melhor relação entre recursos operacionais utilizados e a qualidade do serviço prestado, a linha azul do Gráfico 8 mostra a melhor combinação possível de recursos para cada nível de produção para um conjunto de concessionárias similares. Se, por exemplo, uma concessionária encontra-se na posição A, ou seja, no nível de produção Y utilizando *i* de insumos, ela está numa condição de ineficiência operacional. Para tornar-se eficiente ela pode mover-se para a posição C, aumentando a produção com o mesmo nível de insumos, ou para a posição B, reduzindo os insumos para o mesmo nível de produção. Contudo, se o nível de produção é um dado para a empresa (caso do mercado de distribuição de energia elétrica) esse movimento só pode ocorrer para a posição B, ou seja, mediante redução do nível de insumos. A

redução de  $i$  para  $q_i$  representa o ganho de eficiência a ser atingido pela concessionária para chegar até a fronteira de eficiência.



Depreende-se, assim, que o elemento  $X^0$  para concessionárias eficientes – que estão na fronteira de eficiência – terá seu valor igual a zero. Para concessionárias não eficientes, isto é, cuja relação entre recursos operacionais utilizados e a produção obtida seja inferior à da eficiente, a distância a ser percorrida pela concessionária até a fronteira, dada por  $D_i$  no Gráfico 8, é o referencial do regulador para determinar o valor de  $X^0$  ao longo do próximo período tarifário.

Com base no exposto, o Fator X, distribuído a uma taxa anual uniforme para uma dada concessionária  $i$  no 2º período tarifário, será determinado pelo potencial médio de ganhos de produtividade do segmento de distribuição de energia elétrica no seu conjunto ( $X^E$ ), adicionado do potencial de ganhos de eficiência operacional relativa de cada concessionária a ser obtido no próximo período tarifário ( $X^0$ ) e deduzido do fator  $K$  explicitado anteriormente.

#### ***IV – 4. Análise de Consistência dos Resultados***

O cálculo do Fator X nos termos da equação (1) não prescinde o uso de ferramentas adicionais para tomada de decisão do regulador. Para fins de análise de consistência dos valores obtidos para o Fator X com o equilíbrio econômico-financeiro da concessionária, a ANEEL poderá utilizar como ferramenta adicional o método de fluxo de caixa descontado para ajustes dos valores obtidos, caso necessário. O uso desse enfoque está demonstrado a seguir.

As equações (6) e (7) explicam como o fluxo de caixa dos ativos afeta a rentabilidade da empresa no período tarifário:

$$FC_1 = RO_1 - O\&M_1 - Inv_1 \quad (6)$$

$$A_1 = A_0 + Inv_1 - d_1 \quad (7)$$

onde:

$FC_1$  = Fluxo de caixa da concessionária no período tarifário;

$RO_1$  = Receitas operacionais da concessionária no período tarifário, igual ao valor da Parcela B da receita;

$O\&M_1$  = Custos de operação e manutenção da concessionária no período tarifário;

$A_0$  = Valor atual dos ativos da concessionária;

$A_1$  = Valor dos ativos da concessionária ao final do período tarifário;

$d_1$  = Valor da depreciação no período tarifário;

$Inv_1$  = Investimentos realizados no período tarifário.

Para avaliar a situação financeira da empresa ao longo do período tarifário utilizando uma metodologia de fluxos de caixa descontados se iguala o valor atual dos ativos com o valor presente líquido dos fluxos de caixa adicionados do valor presente líquido dos ativos ao final do período tarifário.

$$A_0 = VPL (CF_1) + VPL (A_1) \quad (8)$$

Para se conhecer a capacidade real de geração de geração de fluxo de caixa da empresa durante o período tarifário, pode se proceder à relação entre as equações (6) e (7) com a equação (8):

$$A_0 = VPL (RO_1 - O \& M_1 - Inv_1) + VPL (A_0 + Inv_1 - d_1) \quad (9)$$

que também pode ser expresso como:

$$A_0 = \frac{(RO_1 - O \& M_1 - Inv_1)}{(1+r)} + \frac{(A_0 + Inv_1 - d_1)}{(1+r)} \quad (10)$$

Considerando “n” como o período tarifário e ajustando as receitas anuais pelo Fator X, a equação anterior se transforma em:

$$A_0 = \sum_{i=1}^N \left[ \frac{RO (1 - X)_i - O \& M_i - Inv_i}{(1+r)^i} \right] + \sum_{i=1}^N \frac{Inv_i - d_i}{(1+r)^N} + \frac{A_0}{(1+r)^N}. \quad (11)$$

A taxa de desconto “r” que equilibra essa equação deve ser equivalente ao custo de capital determinado pela ANEEL no contexto da revisão tarifária. Conceitualmente, se busca que as receitas no período tarifário sejam suficientes para cobrir os custos e permitir um retorno adequado – equivalente ao custo de capital – sobre seus ativos iniciais e investimentos realizados. Substituindo na equação (11) resulta:

$$A_0 = \sum_{i=1}^N \left[ \frac{RO (1 - X')_i - O \& M_i - Inv_i}{(1+r_{WACC})^i} \right] + \frac{A_0}{(1+r_{WACC})^N}. \quad (12)$$

O valor de X' a considerar é a solução da equação (12) para a taxa de desconto  $r_{WACC}$  considerada. Esse valor será comparado com o Fator X obtido nos termos da equação (1).

## ***V. CONSIDERAÇÕES FINAIS***

A análise da prática regulatória internacional aponta a existência de distintas abordagens para o cálculo do Fator X e que não há um método reconhecidamente superior. Diante disso, a metodologia aqui proposta busca incorporar as melhores práticas da experiência regulatória internacional na matéria, bem como as especificidades do contexto brasileiro; e, ao mesmo tempo, conferir consistência regulatória a um mecanismo da maior importância no contexto do regime de regulação por incentivos.

Assim, com vistas à definição de uma metodologia para o cálculo do Fator X que resulte em tarifas justas, capazes de conciliar de forma equilibrada os interesses de concessionárias e consumidores, a ANEEL, com transparência de procedimentos, apresenta essa Nota Técnica à sociedade para recebimento de contribuições.