

# Título: O Fator X nos processos de desestatização das autoridades portuárias

**Autor: Marcelo Gonçalves**

Orientador: Fernando Tavares Camacho

Coletânea de Pós-Graduação

**Especialização em Controle da Desestatização e da Regulação (CDR)**

Volume 1



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL  
TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO

**MINISTROS**

Bruno Dantas (Presidente)  
Vital do Rêgo (Vice-Presidente)  
Walton Alencar Rodrigues  
Benjamin Zymler  
Augusto Nardes  
Aroldo Cedraz  
Jorge Oliveira  
Antonio Anastasia  
Johnathan de Jesus

**MINISTROS-SUBSTITUTOS**

Augusto Sherman Cavalcanti  
Marcos Bemquerer Costa  
Weder de Oliveira

**MINISTÉRIO PÚBLICO JUNTO AO TCU**

Cristina Machado da Costa e Silva (Procuradora-Geral)  
Lucas Rocha Furtado (Subprocurador-Geral)  
Paulo Soares Bugarin (Subprocurador-Geral)  
Marinus Eduardo de Vries Marsico (Procurador)  
Júlio Marcelo de Oliveira (Procurador)  
Sérgio Ricardo Costa Caribé (Procurador)  
Rodrigo Medeiros de Lima (Procurador)



**DIRETORA-GERAL**

Ana Cristina Melo de Pontes Botelho

**DIRETORA DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS,  
PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISAS**

Flávia Lacerda Franco Melo Oliveira

**CHEFE DO DEPARTAMENTO  
DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISAS**

Clémens Soares dos Santos

**CONSELHO ACADÊMICO**

Maria Camila Ávila Dourado

Tiago Alves de Gouveia Lins e Dutra

Marcelo da Silva Sousa

Rafael Silveira e Silva

Pedro Paulo de Moraes

**COORDENADOR ACADÊMICO**

Leonardo Lopes Garcia

**COORDENADORES PEDAGÓGICOS**

Ana Carolina Dytz Fagundes de Moraes

Flávio Sposto Pompêo

Georges Marcel de Azeredo Silva

Marta Eliane Silveira da Costa Bissacot

**COORDENADORA EXECUTIVA**

Maria das Graças da Silva Duarte de Abreu

**PROJETO GRÁFICO E CAPA**

Núcleo de Comunicação – NCOM/ISC



# **Título:**

## O Fator X nos processos de desestatização das autoridades portuárias

**Marcelo Gonçalves**

Monografia de conclusão de curso submetida ao Instituto Serzedello Corrêa do Tribunal de Contas da União como requisito parcial para a obtenção do grau de especialista Controle da Desestatização e da Regulação.

**Orientador:**

Prof. Dr. Fernando Tavares Camacho

**Banca examinadora:**

Prof. Dr. Hamilton Caputo Delfino Silva

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

GONÇALVES, Marcelo. **Título: O Fator X nas desestatizações das autoridades portuárias**. 2022. Monografia (Especialização em Controle da Desestatização e da Regulação) – Instituto Serzedello Corrêa, Escola Superior do Tribunal de Contas da União, Brasília DF.

## CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO(A) AUTOR(A): Marcelo Gonçalves

TÍTULO: O Fator X nas desestatizações das autoridades portuárias

GRAU/ANO: Especialista/2023

É concedida ao Instituto Serzedello Corrêa (ISC) permissão para reproduzir cópias deste Trabalho de Conclusão de Curso somente para propósitos acadêmicos e científicos. Do mesmo modo, o ISC tem permissão para divulgar este documento em biblioteca virtual, em formato que permita o acesso via redes de comunicação e a reprodução de cópias, desde que protegida a integridade do conteúdo dessas cópias e proibido o acesso a partes isoladas desse conteúdo. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte deste documento pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

---

Nome: Marcelo Gonçalves

e-mail: marcelomm@tcu.gov.br

## FICHA CATALOGRÁFICA

L131a Gonçalves, Marcelo

Título: O Fator X nos processos de desestatização das autoridades portuárias/ Marcelo Gonçalves. – Brasília: ISC/TCU, 2022.

(Monografia de Especialização)

1. Controle da Desestatização e da Regulação. 2. Tema 2. 3. Tema 3. I. Título.

CDU 02

CDD 020

# Título: Subtítulo

**Autor**

Trabalho de conclusão do curso de pós-graduação *lato sensu* em Controle da Desestatização e da Regulação realizado pelo Instituto Serzedello Corrêa como requisito para a obtenção do título de especialista em Controle da Desestatização e da Regulação.

Brasília, 22 de março de 2023

**Banca Examinadora:**

---

Fernando Tavares Camacho  
Orientador

---

Hamilton Caputo Delfino Silva  
Avaliador

## **Agradecimentos**

Agradeço minha esposa pelo apoio que sempre me foi dado.

Agradeço igualmente meus familiares por todo suporte que me foi conferido ao longo da minha vida e trajetória profissional.

Agradeço também meu orientador pela disposição, suporte e contribuições oferecidas ao longo desse trabalho.

Agradeço os colegas do Tribunal de Contas da União pelas discussões, ideias, críticas e sugestões, sem as quais esse trabalho não teria sido possível.

## Resumo

O presente trabalho visou avaliar as metodologias de cálculo mais adequadas para a estimativa do Fator X que compõe as tarifas no caso das atuais desestatizações das autoridades portuárias dos portos de Vitória, Barra do Riacho, Santos e Itajaí.

Foram avaliadas as abordagens *ad hoc*, fluxo de caixa descontado, índice histórico e *benchmarking*.

A conclusão foi de que apenas a abordagem de fluxo de caixa descontado seria metodologicamente adequada de pronto, embora, no médio e longo prazos, a agência reguladora possa passar a empregar a abordagem de índice histórico ou de *benchmarking* com importantes ganhos oriundos da redução da assimetria da informação.

Considerando as complexidades envolvidas no seu cálculo, o presente trabalho também buscou avaliar se o Fator X seria uma ferramenta importante para compartilhar ganhos de produtividade com os usuários dos serviços prestados nesse setor, tomando por base o modelo regulatório atualmente empregado no Brasil.

A análise evidenciou que poucos são os ganhos de produtividade a serem compartilhados via Fator X frente aos custos e à insegurança que o processo poderá gerar.

Nesse sentido, a competição pelo mercado, fomentada por estudos de viabilidade bem estruturados, pode cumprir o mesmo papel do Fator X, mas de forma mais simples e direta, além de possuir menor custo regulatório.

**Palavras-chave:** Fator X; Portos; Desestatização.

## Abstract

The present work aimed to evaluate the most appropriate approach for estimating the X Factor that composes the tariffs in the current privatizations of port authorities of Vitória, Barra do Riacho, Santos and Itajaí ports.

The approaches presented in this paper were *ad hoc*, discounted cash flow, historical index and benchmarking.

The conclusion was that only the discounted cash flow approach should be chosen in the short run, although, in the long run, historical index and benchmarking approaches may be chosen by the regulatory agency to minimize asymmetric information.

Considering the estimation of the X Factor is a complex matter, the present work also sought to assess whether the X Factor would be an important tool to share productivity gains with users of the services provided.

The analysis showed that there are few productivity gains to be shared via X Factor compared to the costs and insecurity that the process will generate.

In this sense, market competition, supported by well-structured feasibility studies, could secure the same role as X Factor, but in a more direct and simpler approach, in addition to its lower regulatory cost.

**Keywords:** X Factor; Ports; Privatization.

## Lista de figuras

<a href="#"><u>Figura 1: Fronteira de Possibilidade de Produção</u></a> .....	49
---	----

## Lista de tabelas

Tabela 1 - Fator X na BR 116 – ES/BA.....	52
---	----

## Lista de abreviaturas e siglas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
CAPEX	<i>Capital Expenditure</i>
CODESA	Companhia Docas do Espírito Santo
COLS	Mínimos Quadrados Ordinários Corrigidos
DEA	<i>Data Envelopment Analysis</i>
ET	Evolução Técnica
EVTEA	Estudo de Viabilidade Técnica e Econômico-Financeira
FCD	Fluxo de Caixa Descontado
FPP	Fronteira de Possibilidade de Produção
GE	Ganhos de Escala
GET	Ganhos de Eficiência Técnica
IH	Índice Histórico
MINFRA	Ministério da Infraestrutura
NOPEX	<i>Non-operational Expenditure</i>
OPEX	<i>Operational Expenditure</i>
RTP	Revisão Tarifária Periódica
TCU	Tribunal de Contas da União
TFP	<i>Total Factor Productivity</i>

SFA	<i>Stochastic Frontier Analysis</i>
SPA	<i>Santos Port Authority</i>
VPL	Valor Presente Líquido
WACC	<i>Weighted Average Cost of Capital</i>

## Sumário

<b>1.</b>	<b>Introdução .....</b>	<b>14</b>
<b>2.</b>	<b>Problema e justificativa.....</b>	<b>16</b>
<b>3.</b>	<b>Objetivos .....</b>	<b>21</b>
3.1.	Objetivo geral	21
3.2.	Objetivos específicos	21
<b>4.</b>	<b>Metodologia .....</b>	<b>22</b>
<b>5.</b>	<b>Desenvolvimento.....</b>	<b>23</b>
5.1.	Introdução	23
5.1.1.	O modelo de <i>landlord port</i> e as disfuncionalidades nacionais	23
5.1.2.	Desafio à desestatização das autoridades portuárias	25
5.2.	Contextualização teórica	26
5.2.1.	A concorrência perfeita e o equilíbrio eficiente	27
5.2.2.	O papel do regulador	27
5.2.3.	Falhas de mercado: Monopólios	29
5.2.4.	Monopólios naturais	30
5.2.5.	Monopólios naturais e os setores de infraestrutura	32
5.2.6.	Regulação de preços em monopólios naturais	33
5.2.7.	Modelos de Regulação	38
5.2.8.	Qual modelo escolher	40
5.2.9.	O Fator X	41
5.2.10.	O Fator X e a competição pelo mercado	42
5.2.11.	Estimando o Fator X	43
5.2.12.	Autoridades portuárias e monopólios naturais	44
5.3.	Possíveis metodologias que podem ser utilizadas para estimar o Fator X	46
5.3.1.	Considerações adicionais acerca do Fator x	46
5.3.2.	Eficiência e produtividade	48
5.3.3.	As metodologias	51
5.3.4.	Quais receitas incluir na estimativa do Fator X	71
5.4.	O Fator X e os repasses de ganhos de produtividade	73
5.4.1.	Fontes de ganho de produtividade	73
5.4.2.	Estudos de Viabilidade Técnica e Econômico-Financeira	79
5.4.3.	<i>Franchise bidding</i>	80
5.4.4.	Considerações finais	83
<b>6.</b>	<b>Conclusão .....</b>	<b>91</b>
<b>7.</b>	<b>Referências .....</b>	<b>97</b>

## 1. Introdução

Em 5/9/2022, foi concretizada a primeira desestatização de autoridade portuária no país por meio da celebração do contrato com o parceiro privado que venceu a licitação do porto de Vitória e de Barra do Riacho, no Espírito Santo.

Ao menos por ora, já foram submetidos à consulta/audiência pública os estudos para as desestatizações dos portos de Itajaí/SC, Santos/SP e São Sebastião/SP. Conquanto a gestão que se iniciou em 2023 tenha suspenso no momento o programa de desestatização das autoridades portuárias, entende-se que a discussão aqui travada continua atual e relevante, por três razões essenciais: (i) o atual governo ainda pode decidir desestatizar algumas autoridades portuárias, mesmo que modificando a atual modelagem: (ii) ainda se aplica ao porto de Vitória e Barra do Riacho: e (iii) futuras gestões podem optar por desestatizar as autoridades portuárias.

Nesse sentido, embora cada porto tenha suas peculiaridades e isso se traduza em algumas escolhas regulatórias distintas para cada um deles, como, por exemplo, quais serão as tarifas reguladas e quais serviços terão preço livre, uma preocupação comum a todos é o possível abuso de poder econômico por parte do privado que vier a administrá-los.

Sob esse prisma, além melhorar os serviços prestados pelo administrador do porto com, conferindo a agilidade e a eficiência do setor privado, um dos objetivos centrais das desestatizações e que visa assegurar a efetividade dos princípios insculpidos na Lei 12.815/2013 é garantir que o usuário pague valores adequados pelos serviços prestados pela autoridade portuária.

Uma vez que a autoridade portuária terá o direito monopolista de administrar um ativo de infraestrutura, sua atuação não estará sujeita aos mecanismos de mercado, o que aumenta os riscos de uma prática de preços que não leve à eficiência econômica tal qual definida tradicionalmente na microeconomia. Afinal, monopólios são conhecidas falhas de mercado.

Em especial, ganhos de produtividade obtidos pela gestão privada podem não ser repassados ao usuário. Caso isso ocorra, todo o ganho de eficiência introduzida pelo privado na administração do porto será apropriado pelo monopólio.

Tendo esse fato em vista, o poder concedente definiu que, periodicamente, o regulador vai definir um Fator X que comporá o cálculo da tarifa regulada e cujo objetivo será repassar ganhos de produtividade aos usuários.

O Fator X foi introduzido pela primeira vez na reforma regulatória do setor de telecomunicações inglês, quando a *British Telecom* perderia seu monopólio. Desde então, vem sendo adotado em diversos países e setores. O Brasil não foge à regra.

A inserção do Fator X nas desestatizações examinadas no presente trabalho envolvendo Vitória e Barra do Riacho, Itajaí e Santos foi feita sem definição de qual metodologia seria empregada para sua avaliação. Desse modo, um primeiro ponto a ser avaliado é quais metodologias poderiam ser utilizadas nessa tarefa.

Considerando as complexidades, inseguranças e custos envolvidos, surgem também questionamentos acerca da utilização desse instrumento regulatório nas desestatizações das autoridades portuárias.

De fato, se os ganhos de produtividade capturados pelo Fator X tal qual definido no caso concreto não forem relevantes e puderem ser compartilhados com os usuários por outros instrumentos regulatórios, o Fator X pode se revelar uma complicação desnecessária.

Esse trabalho pretende examinar o Fator X nas desestatizações das autoridades portuárias sob esses dois prismas.

## 2. Problema e justificativa

A presente monografia visa avaliar a implementação do chamado “Fator X” nas desestatizações das autoridades portuárias atualmente promovidas pelo poder público.

De acordo com o Banco Mundial (*World Bank*, 2007), existem quatro modelos de administração portuária praticados no mundo: 1) *service port*; 2) *tool port*; 3) *landlord port* e 4) *fully privatized port*.

Internacionalmente, dentre os portos de referência, o modelo predominante de gestão portuária é o *landlord port*, no qual o poder público assume a administração do condomínio portuário (o administrador é chamado de “autoridade portuária”), enquanto o agente privado se responsabiliza pela operação e movimentação das cargas. No Brasil, esse atualmente é o modelo adotado nos portos públicos.

De forma sucinta, pode-se afirmar que o sucesso desse modelo advém da união de duas importantes características: de um lado, permite que o poder público continue responsável pelas decisões estratégicas associadas ao porto; por outro lado, favorece a eficiência das operações portuárias, já que o setor privado fica responsável por aportar recursos, movimentar cargas e tomar as decisões comerciais envolvidas.

Em que pese o sucesso no modelo mundo afora, no Brasil o sistema de *landlord port* tradicional sofre inúmeras dificuldades de gestão e realização de investimentos, principalmente devido às disfuncionalidades que acometem a administração pública de forma geral. Como resultado, os portos públicos sofrem com falta de investimento, judicialização constante das decisões e baixa atratividade. Em 2019, o Índice de Ociosidade dos Portos Públicos Nacionais aproximava-se de 56% em 2019 (BRASIL, 2020).

Com o objetivo de aumentar o dinamismo ao setor e contornar o cenário desfavorável acima descrito, o Ministério da Infraestrutura, entre 2019 e 2022, anunciou a desestatização de diversas autoridades portuárias atualmente controladas pelo poder público, a exemplo de Itajaí/SC, São Sebastião/SP, Santos/SP e Vitória/ES. A desestatização da Companhia Docas do Espírito Santo, inclusive, teve seu leilão concretizado em março de 2022.

A transição de um regime de *landlord port* tradicional para um gerido pelo privado (*private landlord*) não ocorrerá sem a existência de diversos desafios

regulatórios. Por exemplo, na principal experiência internacional de privatização do sistema portuário, ocorrida na Austrália, verificou-se escalada de preços no setor da ordem de até 750% (AUSTRÁLIA, 2016). Isso levou os formuladores de política pública no Brasil a desenvolver um modelo nacional ancorado na escassa experiência internacional existente (Fundação Getúlio Vargas, 2021) .

Uma das dificuldades existentes nessa transição consiste em evitar que a autoridade portuária privada, um ente com característica de monopólio natural, exerça seu poder de mercado, causando escalada de preços, desinvestimento, perda de qualidade dos serviços e a apropriação total de eventuais excedentes gerados por ganhos de eficiência na operação.

Como aponta a literatura (Camacho e Rodrigues, 2014, por exemplo), tradicionalmente empregam-se dois tipos de regulação para mitigar os efeitos nocivos de um monopólio natural: 1) regulação por contrato e 2) regulação por incentivo ou discricionária. Em ambas as regulações, no geral, a agência fixa um preço-teto para a prestação do serviço que varia na forma de controle dos custos de sua prestação.

Em apertada síntese, na regulação por contrato (*non-cost based*), todos os parâmetros-chave da prestação de serviços são definidos previamente no contrato e eventuais ganhos de eficiência previstos na prestação de serviços pelo particular são repassados ao consumidor, ao menos em parte, no processo competitivo da licitação (*franchise bidding*). Nesse tipo de regulação, a agência não tem por objetivo rever periodicamente os custos da prestação do serviço, pois é no leilão que se extraem os excedentes gerados pelo particular. As revisões contratuais nesse tipo de regulação em geral são excepcionais e pontuais, chamadas de extraordinárias.

Já na regulação por incentivos ou discricionária (*cost-based*), o regulador periodicamente avalia os custos da prestação do serviço e realiza uma revisão ampla dos contratos. Tem o nome de regulação por incentivos pelo fato de que, entre as revisões realizadas pelo regulador, todos os ganhos de eficiência são apropriados pelo prestador do serviço, motivando-o a executar o serviço ao menor custo possível.

No Brasil, dada a menor maturidade institucional das agências e o regime jurídico-administrativo adotado no país, a regulação é primordialmente por contrato. Contudo, alguns institutos da regulação por incentivos muitas vezes são importados pelos reguladores nacionais. Isso ocorre em parte porque, como salientado na literatura (Armstrong, Cowen e Vickers, 1994, por exemplo), frequentemente o

processo licitatório para a prestação de serviços intensivos em capital falha em transferir parte do excedente da produção aos usuários. O longo prazo de vigência e a incompletude dos contratos (Bolton e Dewatripont, 2005) dificulta a estimativa *ex ante* dos possíveis ganhos de eficiência ao longo da execução dos serviços, e, por conseguinte, limita a transferência do excedente de produção por meio da licitação. Da mesma forma, a ausência de informações relevantes à disposição dos eventuais interessados em prestar o serviço e a baixa competitividade no certame também podem frustrar o objetivo da modicidade tarifária.

Um instituto da regulação discricionária frequentemente adotado no país e que busca contornar as dificuldades acima é o Fator X. Introduzido pela primeira vez no artigo paradigmático de Littlechild (1983), o Fator X é aplicado na tarifa teto definida pelo regulador e tem por objetivo compartilhar o ganho de eficiência com o usuário. Trata-se de um elemento que, na regulação por incentivos, é calculado em cada revisão periódica.

É importante salientar que, embora o Fator X originalmente não tenha sido definido para ser empregado em nenhum tipo de regulação específica, sua aplicação acabou se concentrando nos casos de regulação discricionária, dada sua maior flexibilidade. Esse ponto será abordado de forma mais detalhada adiante.

No Brasil, dentro do setor de transportes, o Fator X foi previsto para ser utilizado em licitações de rodovias, aeroportos e nas desestatizações autoridades portuárias. Constou no edital de licitação da autoridade portuária do Espírito Santo e foi previsto também nos editais de licitações dos portos de Itajaí/SC, São Sebastião/SP e Santos/SP apresentados pelo Ministério da Infraestrutura na gestão 2019/2022. A previsão editalícia é que o regulador revise o Fator X a cada cinco anos.

Como apontado por Bragança e Camacho (2012), existem quatro metodologias para a estimativa do Fator X: (i) valor arbitrário (*ad hoc*); (ii) fluxo de caixa descontado; (iii) índice histórico (produtividade total dos fatores); e (iv) *benchmarking*.

Até o momento, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Antaq) não definiu a metodologia a ser adotada para a definição do Fator X nas desestatizações de autoridades portuárias por ser um tema novo em sua atuação, introduzido no setor com a desestatização da autoridade portuária do Espírito Santo. A previsão é que o assunto esteja regulamentado pela Agência no prazo de até cinco anos após a assinatura do primeiro contrato de desestatização.

A importação de institutos de regulação por incentivos em uma regulação contratual não ocorre sem problemas. De fato, no setor rodoviário, por exemplo, embora previsto em diversos editais de licitação de rodovias, o Fator X nunca foi implementado.

Dessa feita, o objetivo do presente trabalho é duplo. Preliminarmente, uma vez que há exigência de definição editalícia de um Fator X nas desestatizações ocorridas ou planejadas até o momento, busca-se examinar quais as metodologias de cálculo desse parâmetro que seriam mais adequadas.

Em segundo lugar, considerando as complexidades envolvidas, busca-se avaliar se, como modelada nas desestatizações das autoridades portuárias, o Fator X é capaz de capturar e partilhar ganhos expressivos de produtividade que justifiquem sua presença nas modelagens apresentadas. Vale repisar que a introdução do Fator X em um modelo regulatório não ocorre sem custos e inseguranças, os quais deveriam ser inferiores aos benefícios gerados por essa ferramenta.

Por se tratar de um tema novo no setor portuário, não existem até o momento estudos nacionais ou internacionais específicos e robustos sobre o assunto. Bragança e Camacho (2012) salientam que “desde o trabalho seminal de Littlechild (1983), pouco se avançou na teoria de regulação econômica com relação ao fator X”, apesar da utilização disseminada do Fator X como instrumento regulatório em diversos países do mundo quando da adoção da regulação por incentivos (Bernstein e Sappington, 1999).

Nada obstante, ainda que a literatura não tenha avançado muito no tema, pode-se recorrer ao material já publicado, tanto os teóricos, que buscam avaliar o papel do Fator X à luz da teoria da regulação, como também os de vertente mais práticas, que se focam na metodologia e na adoção desse parâmetro em setores específicos, nacional ou internacionalmente.

Espera-se, com o trabalho, contribuir com as discussões acerca da utilização do Fator X como elemento capaz de compartilhar ganhos de eficiência com o usuário, bem assim com a metodologia de sua definição propriamente dita.

Destarte, o trabalho mostra-se útil não só para o controle a ser exercido pelo Tribunal, como também para o formulador de política pública, que poderá reavaliar a utilização do Fator X nos processos de desestatização, e, finalmente, para o regulador, a quem caberá definir a metodologia de avaliação desse parâmetro. Por

derradeiro, espera-se que o trabalho também possa ser útil à comunidade portuária, pois, em última instância, o objetivo do Fator X é reduzir os custos da prestação do serviço.

O presente trabalho se estrutura da seguinte forma: no que se segue, será apresentado o objetivo dessa monografia, desdobrando-se em geral e específico, conforme a leitura do Capítulo 3; posteriormente, a monografia introduz, sequencialmente, a metodologia adotada (Capítulo 4) e o desenvolvimento da tese do trabalho propriamente dita (Capítulo 5); o trabalho termina com a apresentação da Conclusão (Capítulo 6) e das Referências Bibliográficas (Capítulo 7).

## **3. Objetivos**

### **3.1. Objetivo geral**

O objetivo geral do presente trabalho consiste em avaliar o Fator X enquanto medida de compartilhamento com os usuários dos ganhos de produtividade da autoridade portuária privada nos processos de desestatização dos portos de Vitória e Barra do Riacho, Santos, São Sebastião e Itajaí.

### **3.2. Objetivos específicos**

1. Avaliar, dentre as abordagens existentes e citadas na literatura, quais seriam aquelas mais apropriadas metodologicamente para o cálculo do Fator X nas desestatizações das autoridades portuárias;
2. Avaliar se o Fator X, dentro do arcabouço regulatório fixado para as desestatizações das autoridades portuárias citadas, consegue capturar importantes ganhos de produtividade a serem compartilhados com os usuários.

## 4. Metodologia

Para atender aos objetivos específicos citados anteriormente, foi realizada ampla revisão da literatura. Foram consultados precipuamente livros, periódicos e trabalhos de acesso público realizados por diversos entes e entidades governamentais, mormente o Tribunal de Contas da União e Agências Reguladoras.

Quando pertinente, foram também consultadas matérias constantes de endereços eletrônicos de diversos órgãos e entidades, inclusive internacionais.

A partir de todas as informações coletadas, o trabalho empregou o método lógico-dedutivo para chegar às conclusões que serão apresentadas. Vale dizer, partindo do caso concreto e das hipóteses que servem de base para os diversos modelos teóricos consultados, o trabalho logrou responder às questões que serem de base aos objetivos específicos.

## 5. Desenvolvimento

### 5.1. Introdução

O Fator X foi apresentado em um artigo seminal de Littlechild (1983) e visava introduzir uma metodologia para compartilhar ganhos de eficiência da indústria com os usuários de serviços em setores nos quais a ausência de competição no mercado, verificada sobretudo nos monopólios naturais, levava os reguladores a controlar os preços do fornecimento de bens e de serviços com base nos respectivos custos de produção, gerando ineficiências produtivas.

Desde então, o Fator X é comumente utilizado pelos reguladores mundo afora nos diversos setores de infraestrutura. No Brasil, por exemplo, foi empregado nos setores elétrico, aeroportuário e rodoviário.

No setor portuário, o Fator X foi introduzido na desestatização da Companhia Docas do Espírito Santo (Codesa) para compartilhar ganhos de eficiência relativos aos serviços de fornecimento de infraestrutura terrestre e aquaviária. Os editais divulgados e submetidos à consulta pública das desestatizações dos portos de Itajaí/SC, de São Sebastião/SP e de Santos/SP também contemplam a estimativa do Fator X, que incidirá nas tarifas reguladas.

No presente trabalho busca-se discutir se a regulação com o emprego do Fator X seria apropriada para um setor com as características do sistema portuário e quais metodologias poderiam ser empregadas para sua estimativa.

Antes, porém, cabe apresentar um breve histórico, seguido de contextualização teórica.

#### 5.1.1. O modelo de *landlord port* e as disfuncionalidades nacionais

No Brasil, por força da Lei 12.815/2013, os portos organizados seguem o modelo conhecido como *landlord port*. Nesse arranjo, há uma divisão clara de responsabilidades entre o público e o privado no tocante ao funcionamento do porto. Os agentes privados são os responsáveis por operar e gerenciar os terminais nos quais ocorrem as movimentações de cargas, ao passo que o poder público, por meio da chamada Autoridade Portuária (AP) local, age como administrador do condomínio

portuário, provendo a infraestrutura necessária para o desempenho das atividades pelos agentes privados, a exemplo de acessos terrestres e aquaviários adequados.

No desempenho de suas funções, a Autoridade Portuária é remunerada por meio de tarifas pagas pelos agentes privados que operam no porto. As principais existentes no país dizem respeito ao uso da infraestrutura terrestre e aquaviária e são reguladas pela Agência Nacional de Transportes Aquaviários – Antaq.

Não se pode confundir o papel de autoridade portuária, gestora do condomínio portuário, com o dos atuais arrendatários e operadores portuários. Esses últimos são responsáveis pela movimentação da carga em si e atualmente já são agentes privados. À autoridade portuária cabe prover os serviços adequados (basicamente infraestrutura) para que os arrendatários e o operador portuário possam movimentar as cargas.

Como ressaltado pelo Banco Mundial (*World Bank*, 2007), o modelo *landlord port* é o mais comumente adotado mundo afora em portos de médio e grande porte, tendo como representantes os importantes portos de Antuérpia, Rotterdam, Cingapura e Nova York, dentre outros.

De forma sucinta, pode-se afirmar que o sucesso desse modelo advém do fato de congregarem duas importantes características. De um lado, permite que o poder público continue responsável pelas decisões estratégicas associadas ao porto; por outro lado, favorece a eficiência das operações portuárias, já que o setor privado fica responsável por aportar recursos, movimentar cargas e tomar as decisões comerciais envolvidas.

Portos também são importantes fontes de externalidades positivas e negativas, de modo que mantê-los administrados pelo poder público é uma forma de internalizar essas decisões, contornando eventuais falhas de mercado.

Em que pese o sucesso no modelo mundo afora, no Brasil o sistema *de landlord port* tradicional sofre inúmeras dificuldades de gestão e realização de investimentos, principalmente devido às disfuncionalidades que acometem a administração pública de forma geral. Como resultado, os portos públicos sofrem com carência de investimento, judicialização constante das decisões e falta de atratividade. Por exemplo, o Índice de Ociosidade dos Portos Públicos nacionais aproximava-se de 56% em 2019 (BRASIL, 2020).

No mesmo trabalho citado acima, o TCU evidenciou que importantes disfuncionalidades que acometem os portos públicos incluem (i) excessiva morosidade e formalidade nas licitações para a seleção do arrendatário e na gestão dos respectivos contratos, incluindo autorizações de investimentos, e (ii) a falta de profissionalização dos quadros das autoridades portuárias, principalmente do corpo diretivo.

Com vistas a dar maior dinamismo ao setor e contornar o cenário desfavorável acima descrito, o Ministério da Infraestrutura (Minfra), na gestão 2019/2022, anunciou a desestatização de diversas autoridades portuárias atualmente controladas pelo poder público, a exemplo de Itajaí/SC, São Sebastião/SP, Santos/SP e Vitória/ES. A desestatização da Companhia Docas do Espírito Santo, inclusive, teve seu leilão concretizado em março de 2022 e o contrato foi celebrado em novembro de 2022.

Em que pese a suspensão das desestatizações das autoridades portuárias pela gestão que se iniciou em 2023, entende-se que a discussão continua relevante e atual, pois: (i) ainda que com modificações, a atual gestão ainda pode desestatizar autoridades portuárias ou parte das atividades por elas desempenhadas; (ii) ainda se aplica aos portos de Vitória e Barra do Riacho; e (iii) futuras gestões ainda podem optar por desestatizar o porto.

### **5.1.2. Desafio à desestatização das autoridades portuárias**

Como visto acima, o Ministério da Infraestrutura, na gestão 2019-2022, decidiu desestatizar algumas autoridades portuárias com um modelo no qual a administração do condomínio portuário passa a ser totalmente privada, cabendo ao poder público o papel de fiscalização e regulação. É o que se chama atualmente de *private landlord*.

Aqui, ainda não se adotou o que o Banco Mundial (*World Bank*, 2007) definiu como *fully privatized ports*, pois o Brasil optou apenas por conceder a atividade portuária ao setor privado, de modo que, ao final do prazo do respectivo contrato de concessão, os direitos e deveres relativos ao papel de autoridade portuária voltam ao poder público. No modelo *fully privatized*, adotado na Nova Zelândia e no Reino Unido e em partes da Austrália, há a venda total do porto ao parceiro privado, incluindo o terreno em que se localizam as instalações.

Apesar dessas diferenças, há muita similitude entre os dois modelos, principalmente no tocante ao risco do abuso de poder de mercado pelas autoridades portuárias privadas enquanto durar o prazo de concessão. De fato, como será exposto adiante, os portos organizados possuem diversas características de um monopólio natural.

A esse respeito, na principal experiência internacional de privatização do sistema portuário, ocorrida na Austrália, verificou-se importante escalada de preços no setor portuário, chegando em alguns casos a 750% (AUSTRÁLIA, 2016). Isso levou os formuladores de política pública brasileiros a desenvolver um modelo nacional (Fundação Getúlio Vargas, 2021) ancorado na escassa experiência internacional existente.

O Banco Mundial (*World Bank*, 2007) destaca como uma importante fraqueza do modelo *fully privatized* a necessidade criação de uma Agência Reguladora capaz de inibir a característica de monopólio natural da autoridade portuária privada. Por analogia, essa fragilidade também existe em modelos nos quais a autoridade portuária é privada, ainda que os ativos não tenham sido revendidos ao privado em sua integralidade.

Como ficará mais claro na contextualização teórica, as dificuldades na regulação desse monopólio natural estão associadas à assimetria da informação existente entre o público e o privado e à complexidade envolvendo as estimativas de receitas, demandas e custos, que são problemas inexistentes quando o serviço é prestado pelo poder público. Porém, quando ocorre a desestatização, é preciso garantir que a maior eficiência privada seja repassada, ao menos em parte, para o usuário.

Outros desafios que compreendem a desestatização de autoridades portuárias envolvem as externalidades existentes na gestão dessa importante infraestrutura, o que engloba a relação porto/cidade, a segurança nacional e a sua relevância para o desenvolvimento da economia local e global.

Passa-se, agora, à apresentação de uma contextualização teórica, que servirá para compreender e enriquecer a discussão por trás do Fator X.

## **5.2. Contextualização teórica**

### 5.2.1. A concorrência perfeita e o equilíbrio eficiente

A importância da regulação econômica de preços e qualidade em mercados de infraestrutura, bem como as suas falhas e principais dificuldades, tópico em que se insere a presente monografia, passa por compreender o funcionamento da economia no mundo ideal da concorrência perfeita.

Mas-Colell *et. al* (1995), Jehle e Reny (2011) e Varian (2014), entre outros autores, definem formalmente como um mercado sob o regime de competição perfeita aquele em que todos os agentes, tanto consumidores quanto produtores, são *price takers*, ou seja, tomam os preços como dados do mercado, não tendo condições de influenciá-los.

Além disso, os agentes são tidos como seres racionais, atuando em um mercado sem externalidades (ou seja, todas as decisões são internalizadas pelo mercado), e tendo acesso a todas as informações consideradas relevantes à tomada de decisão.

Outrossim, os bens típicos de um mercado competitivo são chamados privados, isto é, seu consumo é rival e é possível ao detentor da propriedade excluir o consumo por terceiros sem custo relevante.

Nesse sentido, conforme o primeiro teorema do bem-estar social, a alocação resultante de um mercado em competição perfeita é Pareto-eficiente (Pindyck e Rubinfeld, 2017). Essa é a razão pela qual os economistas sempre defendem um regime competitivo.

Ademais, pode-se dizer que um mercado que atua em competição perfeita não possui custos de transação, e, portanto, independe de como os direitos de propriedade estão distribuídos e alocados na sociedade, como estudado por Coase (1960 e 1988).

Desse modo, em um mercado competitivo o equilíbrio é sempre ótimo e não se justificaria uma intervenção governamental em seu funcionamento. É como se houvesse a “mão invisível” de Adam Smith (2017): os agentes auto interessados, maximizando seu lucro e bem-estar, levariam o mercado a um resultado eficiente no qual não há necessidade de atuação governamental.

### 5.2.2. O papel do regulador

Nada obstante, na prática raramente se observam cumulativamente os requisitos da competição perfeita: muitos mercados são concentrados, os agentes frequentemente se comportam de forma irracional, a informação é custosa, amiúde indisponível, e abundam externalidades. Muitos bens reais também possuem característica não privada: seu consumo é não rival e não é simples ou desejável excluir terceiros de sua fruição. É o caso de defesa nacional e de uma rodovia, por exemplo.

Esses desvios das hipóteses de concorrência perfeita são chamados falhas de mercado. Quando existem falhas de mercado, o equilíbrio resultante das trocas entre os agentes geralmente não é eficiente. Por exemplo, no caso de monopólios, os preços cobrados do consumidor tendem a ser mais altos e há menos incentivos à redução de custos e à inovação, como apontado por Tirole (1988) e Cabral (2002).

No caso de assimetria da informação, quando uma das partes da relação contratual possui mais informação do que a outra, surge o problema da seleção adversa (*adverse selection*) e do perigo moral (*moral hazard*). O primeiro é um fenômeno *ex ante*, ou seja, ocorre antes da transação, ao passo que o segundo se concretiza *ex post*, ou seja, após a transação. Em ambos os casos, o lado que possui melhor informação extrai uma renda extra (*informational rent*) que compromete a eficiência dos mercados, como salientado por Laffont e Tirole (1993) e por Laffont e Martimort (2002). Esse ponto será melhor explorado mais adiante, quando a regulação de preços for abordada.

Por derradeiro, quando existem externalidades, é possível vislumbrar ganhos de troca se a relação for internalizada (Varian, 2014).

Assim, as falhas de mercado justificam a intervenção governamental na economia, pois, ao menos em tese, pode-se vislumbrar que a atuação de um ente central consiga eliminar ou mitigar essas falhas, embora, nesse caso, também seja importante avaliar os custos de uma intervenção governamental, chamadas de falhas de governo (Viscusi *et. al*, 2005).

Grande parte da literatura entende que é aí que se insere o papel da Agência Reguladora. Vale dizer, a competição é sempre o cenário desejável, e, na sua impossibilidade, o regulador deve buscar aproximar as condições do mercado real daquelas que seriam observadas em um regime de competição perfeita. É a perspectiva normativa da regulação econômica (Decker, 2015).

Assim, como salientado por Viscusi *et. al* (2005) e Kahn (1988), a regulação econômica foca-se no preço, na quantidade e no número de firmas autorizadas a produzir determinado bem ou prestar determinado serviço (barreiras à entrada). Ou seja, o regulador é um ente responsável por fixar preços, quantidade ofertadas e condições para a prestação do serviço, em substituição a um mercado competitivo, mas sempre buscando emulá-lo.

Destarte, pode-se afirmar que a regulação econômica está intimamente ligada à existência de falhas de mercado.

O setor de infraestrutura é tipicamente afetado por diversas falhas de mercado, como apontado por Gómez-Ibáñez (2003). Em geral, os bens envolvidos são públicos (consumo não rival), sujeitos a externalidades e assimetria da informação e fornecidos de forma concentrada por poucos agentes.

Portanto, os setores de infraestrutura são geralmente regulados mundo afora. Além das questões econômicas citadas acima, aspectos socioambientais, de segurança nacional e de interesse público também podem justificar uma regulação sob o prisma legal.

### 5.2.3. Falhas de mercado: Monopólios

Uma falha de mercado central em infraestrutura é a não condição de *price-taker* do fornecedor do bem o serviço, pois, em geral, nesses setores, há a presença de monopólios naturais.

Inicialmente, considere uma firma que produz Q quantidades de um bem, vendendo-a a um preço P, incorrendo em um custo total C (Q). Seu lucro em função do preço, L(P,Q) será dado pela seguinte expressão:

$$L(P,Q) = P \times Q - C(Q) \quad (1)$$

Em um mercado sob regime de competição perfeita, a maximização do lucro ocorre quando o preço de venda é igual ao custo marginal de produção C'(q). Ou seja:

$$P = C'(Q) \quad (2)$$

Nessas condições, verifica-se uma eficiência alocativa, como preceitua o primeiro teorema do bem-estar social.

Para os economistas, monopólios são indesejáveis, pois em geral resultam em ineficiências alocativas: há uma perda do bem-estar dos consumidores que não é compensada pelos ganhos do monopolista (peso-morto do monopólio).

A ineficiência alocativa do monopólio decorre do fato de que a maximização do lucro não se dá no ponto em que o preço é igual ao custo marginal. Diferentemente de um regime de competição perfeita, o monopólio puro não é um *price taker*, e, portanto, é capaz de fixar preços, a depender da quantidade produzida. Dessa forma, o preço que irá maximizar seu lucro é um *markup* sobre o custo marginal.

Ao mesmo tempo, por não estarem sujeitos à pressão competitiva, os monopólios tendem a empreender menos esforços em reduzir custos e a apresentar inovações, dada a ausência de incentivos nessa direção.

Costuma-se dizer, assim, que monopólios padecem de ineficiências alocativas (preços descolados do custo marginal) e produtivas (custos de produção não minimizados). Além disso, geram problemas na distribuição de renda na sociedade.

Via de regra, portanto, o regime competitivo é preferível ao monopólio. Contudo, há situações especiais em que determinado bem ou serviço é provido com maior eficiência produtiva em regime de monopólio. São os chamados monopólios naturais.

#### 5.2.4. Monopólios naturais

Conquanto a competição seja o regime desejável na maioria dos mercados, existem situações em que determinado bem ou serviço pode ser provido a um menor custo por um único fornecedor, ou por poucos fornecedores, do que por um mercado competitivo. É o chamado monopólio natural.

O pressuposto de um monopólio natural é que haja economia de escala quando a produção se concentra em um único fornecedor. Como apontado por Joskow (1996), quando a firma produz apenas um único bem ou serviço, matematicamente, essa ideia se traduz em uma função custo subaditiva. Se todas as  $n$  firmas possuem a mesma função custo  $C$  e se a  $i$ -ésima firma produz  $q_i$  quantidade de determinado bem ou serviço, de modo que  $Q = \sum_{i=1}^n q_i$ , então a subaditividade da função  $C$  implica que:

$$C(Q) = C(\sum_{i=1}^n q_i) \leq \sum_{i=1}^n C(q_i) \quad (3)$$

Ou seja, um monopólio natural é aquele em que o custo de uma única indústria ao produzir a totalidade dos bens e serviços demandados pelo mercado é menor do que aquele incorrido por múltiplas firmas fornecendo a mesma quantidade de bens.

Nota-se, igualmente, que o monopólio natural não requer que a função custo seja subaditiva em toda a extensão da produção (matematicamente, no domínio  $[0, Q]$ ). É possível que o monopólio natural esteja produzindo o bem ou serviço em um ponto da função custo que não é subaditivo. Basta, apenas, que a subaditividade de quantidades menores seja forte o suficiente para ainda assim tornar mais barata a produção do bem ou serviço em uma única indústria.

Esse conceito de monopólio natural foca-se na tecnologia de produção (função custo), e, portanto, não é estática. Vale dizer, mudanças tecnológicas podem alterar a característica da indústria, fazendo com que deixe de ser um monopólio natural. É o que ocorreu com o setor de telefonia fixa.

Matematicamente, é possível demonstrar que a existência de economia de escala da função custo implica em sua subaditividade (Joskow, 1996).

É possível expandir as ideias aqui apresentadas para um contexto mais realista, em que a firma produz mais de um tipo de bem ou serviço. Nesse caso, além de economias de escala, diz-se que o monopólio natural também opera com economias de escopo, ou seja, são indústrias em que é mais eficiente produzir internamente os diversos tipos de bens ou serviços do que fazê-lo de forma segregada, em diferentes empresas.

Via de regra, um porto opera com economias de escala, provendo serviços para toda comunidade portuária, e de escopo, fornecendo diversos tipos de serviços, como acesso aquaviário e terrestre, de forma mais eficiente do que se cada um desses serviços fossem oferecidos por entidades diferentes.

Nada obstante, quer seja no caso de um produto apenas, quer seja no de vários, a ideia fundamental por trás do monopólio natural é que existem situações nas quais é mais eficiente concentrar o fornecimento de bens e serviços em uma única firma do que em várias.

Outro fator que pode levar à formação de monopólios naturais são os custos afundados (*sunk costs*), que são aqueles relativos a investimentos específicos de determinado setor, e, quando incorridos, tornam-se irrecuperáveis. Os custos afundados são verdadeiras barreiras à entrada na indústria.

Agora, será demonstrado de que forma esse conceito é importante nos setores de infraestrutura.

### 5.2.5. Monopólios naturais e os setores de infraestrutura

Como dito acima, quando apenas um bem ou serviço é produzido, a presença de economia de escala é suficiente para garantir a subaditividade da função custo, e, por conseguinte, caracterizar a presença de um monopólio natural.

Em geral, as funções custo em que há a presença significativa de custos fixos possuem essa característica. O exemplo mais simples de função custo com essa propriedade é:

$$C(Q) = cQ + K \quad (4)$$

Acima, o valor fixo “c” seria o custo marginal de produção e K um custo fixo, geralmente afundado (*sunk cost*). Percebe-se que o custo médio de produção é inversamente proporcional a Q, denotando economia de escala. A subaditividade da função decorre do fato de que, no monopólio natural, incorre-se apenas em um único custo fixo “K”, ao passo que, se Q quantidades fossem rateadas em “n” indústrias, o custo fixo seria “nK” e o custo variável ainda seria “cQ”.

Essa função custo representa, de forma simplificada, uma indústria do setor de infraestrutura. De fato, nessas indústrias, requer-se muitos ativos imobilizados, geralmente advindos de vultosos investimentos, o que resulta em um elevado valor de “K”. Por outro lado, o custo de fornecer uma unidade a mais do serviço, que é o custo marginal, tende a ser muito pequeno se comparado com “K”.

No caso dos portos, por exemplo, o custo fixo pode ser representado pela necessidade de investimentos elevados em acessos, armazéns e toda a sorte de infraestruturas para a movimentação de carga e para a prestação de serviços. Porém, uma vez que toda essa infraestrutura é disponibilizada, o custo adicional de atender uma unidade de carga a mais é muito pequeno se comparado ao custo fixo.

Em rodovias, o custo fixo “K” pode ser pensado como os dispêndios necessários para colocar determinada via em condições de uso pelos condutores. Nesse caso, fica simples verificar que o custo adicional para atender um usuário a mais da rodovia é praticamente irrisório, a não ser que a via esteja próxima da saturação.

Ou seja, o setor de infraestrutura tende a apresentar diversos exemplos de monopólios naturais. Ainda que a função custo em (4) tenda a simplificar os casos reais em que estão presentes diversos complicadores, como a presença de custos quase-fixos e economias de escopo, ela captura a lógica que leva a ganhos de escala em monopólios naturais presentes nos setores de infraestrutura: custos fixos elevados e custos marginais comparativamente baixos, tornando mais eficiente o provimento de bens ou serviços por uma única empresa do que por um conjunto delas.

Desse modo, embora a máxima seja que a melhor regulação é a competição, a concorrência nem sempre é desejável.

#### **5.2.6. Regulação de preços em monopólios naturais**

Uma vez que uma indústria se caracteriza como um monopólio natural, surge a necessidade de regular o preço cobrado. De fato, se deixado a operar com total liberdade, a teoria econômica leva à conclusão de que haverá perda de bem-estar social, transferência de renda da sociedade para o monopólio e falta de incentivos à redução de custo e à inovação.

Esse papel de controle de preço das atividades exercidas pelo monopólio cabe ao regulador. Viscusi *et al.* (2005) e Kahn (1988) também pontuam que o regulador frequentemente deve definir as condições de entrada na indústria (barreiras de entrada) e as quantidades ofertadas, pois todos esses são fatores de interesse em um monopólio natural. Muitas vezes o poder público também precisa definir parâmetros mínimos de qualidade nos bens e serviços prestados.

No que se segue, apenas a regulação de preços será considerada, por ser a variável de interesse da presente monografia.

##### **5.2.6.1. Informação perfeita**

Quando não há assimetria da informação, e toda a informação relevante é de conhecimento do regulador e dos demais *players*, o primeiro teorema do bem-estar social preceitua que a eficiência alocativa é obtida quando o preço cobrado é igual ao custo marginal.

No entanto, no caso de monopólios naturais, esse sistema de precificação é insuficiente para cobrir os custos fixos. De fato, se, por exemplo, o custo da firma for dado em (4), um sistema em que o preço é igual ao custo marginal não cobre nenhuma parcela do custo fixo “K” e a firma iria falir.

Na verdade, é possível afirmar que, sempre que há economia de escala, uma política de preço igual ao custo marginal é insuficiente para cobrir os custos fixos. Com efeito, economia de escala implica em custos médios decrescentes. Assim:

$$\frac{d\frac{C(Q)}{Q}}{dQ} < 0 \Rightarrow C'(Q) < \frac{C(Q)}{Q} \quad (5)$$

Em consequência:

$$L = P \times Q - C(Q) = C'(Q) \times Q - C(Q) < 0 \quad (6)$$

Dessa forma, em um monopólio natural, o estabelecimento da eficiência alocativa só é possível se o regulador (no caso, o Estado) subsidiar o custo fixo da firma. Em uma firma com o custo dado em (4), a transferência do poder público ao monopólio natural de um valor de “K” permitiria o estabelecimento de um preço igual ao custo marginal “c”, resultando em eficiência alocativa.

Essa raramente é uma opção disponível. Assim, surge a questão de como o regulador deveria estabelecer o preço cobrado pelo monopólio natural. Para tanto, inicia-se estabelecendo que o bem-estar geral da sociedade  $W(P)$  é dado pela soma do excedente do consumidor  $V(P)$  e de uma fração do lucro do produtor  $L(P)$ , como dado abaixo:

$$W(P) = V(P) + \alpha L(P) \quad (7)$$

No caso, o parâmetro  $0 < \alpha < 1$  é a fração do lucro do monopólio natural que é levado à função de bem-estar. O motivo da inserção dessa fração, e não do valor total, é que, por questões distributivas, privilegia-se o excedente do consumidor, de modo que  $\alpha$  funciona como um peso a ser dado ao lucro do monopólio natural na composição do bem-estar da sociedade.

Nos modelos de equilíbrio parcial (Mas-Colell *et al.*, 1995), a função do regulador é maximizar a expressão (7) sujeita à condição de que o lucro do monopólio natural seja maior ou igual a zero (*break even*). Ou seja, busca-se maximizar o bem-estar da sociedade, com a condição de que a empresa “não quebre”.

No caso de apenas um produto e de informação perfeita, é possível demonstrar (Armstrong *et al.*, 2014) que a solução que otimiza (7) sujeita à condição de *break even* é dada pelo preço igual ao custo médio de produção, e, nesse caso, o lucro do monopólio natural é zero. Porém, uma vez que o preço não se iguala ao custo marginal, a solução não é ótima do ponto de vista alocativo, podendo ser considerada um “*second best*”.

Quando é dado ao regulador a possibilidade de estipular tarifas não-lineares, ou seja, que variam em função da quantidade oferecida, é possível obter resultados mais eficientes em termos alocativos do que fixar o preço em função do custo médio, independente das quantidades negociadas por cada consumidor (Armstrong *et al.*, 2014). É o caso, por exemplo, de tarifas que possuem uma parte fixa e outra variável.

É possível estender os resultados ora apresentados para o caso em que o monopólio natural produz mais de um tipo de bem ou serviço. Nessa situação, maximizando a equação (7) com a mesma condição de *break even*, obtém-se preços que variam conforme a elasticidade de demanda e o custo marginal, chamados preços de Ramsey (Armstrong *et al.*, 2014). Nesse caso, é eficiente e benéfico ao consumidor, muitas vezes, que o monopólio natural faça discriminação de preços de terceiro grau, conforme a elasticidade da demanda do usuário.

Sistemas de precificação de bens ou serviços que não seguem a lógica de Ramsey produziram resultados menos eficientes. Na prática, por diversas questões, inclusive de cunho social, esse método de definição de tarifas raramente é utilizado (Armstrong *et al.*, 2014).

#### 5.2.6.2. Informação Imperfeita

Assumir que o regulador possui todas as informações relevantes para a tomada de decisão não é uma hipótese realista. Em geral, a firma regulada possui mais conhecimento acerca da demanda e dos custos do que o regulador e irá utilizar dessa assimetria da informação em seu benefício.

Frequentemente, a assimetria da informação abarca o desconhecimento preciso acerca do custo e demanda da firma regulada, como também do esforço que a empresa despende para reduzir custos. No primeiro caso, tem-se a chamada seleção adversa (*hidden selection*), e, no segundo, o moral hazard (*hidden action*).

Laffont e Tirole (1993) e Armstrong *et al.* (2014) apresentam diversos modelos de tarifação para situações em que são encontradas assimetrias de informação. Embora os modelos difiram entre si quanto às hipóteses e parâmetros, a conclusão geral é que a assimetria de informação reduz a eficiência da prestação de serviços e a firma regulada obtém uma renda informacional (*informational rent*) que ocasiona essa ineficiência. Essa renda informacional é proporcional ao grau da assimetria da informação existente.

Embora a coleta de informações gere custos ao regulador, a existência de *informational rent* evidencia que raramente uma política regulatória em que prevalece alta assimetria de informação é benéfica à sociedade.

De acordo com Armstrong *et al.* (2014), a ineficiência em modelos de assimetria de informação é ainda maior quando todo o serviço tiver que ser custeado pelas tarifas, isso é, quando o subsídio (que pode depender da demanda) do poder público é vedado (*lump sum transfer*), pois nesses casos o preço tem que desempenhar o duplo papel de manter a eficiência alocativa e prover a firma de incentivos para envidar esforços com vistas a reduzir custos.

De fato, quando o regulador envida esforços para aproximar preço de custo marginal, ele reduz os ganhos da empresa com eventual diminuição de custo, pois qualquer redução nessa direção não será apropriado pela empresa. Analogamente, o incentivo para a redução do custo passa por permitir que o regulado se aproprie de parte considerável dessa diminuição, o que afasta preço de custo marginal. Quando é permitido que o subsídio governamental varie conforme o ganho de excedente do consumidor  $V(P)$ , esse montante pode incentivar o regulado a reduzir custos, pois ele se apropria do valor integral desse repasse, ou seja, há um incentivo à eficiência produtiva. Nesse caso, há mais espaço para aproximar o preço do custo marginal.

Desse modo, como apontado nos diversos modelos apresentados por Armstrong *et al.* (2014) e Laffont & Tirole (1993), no caso dos monopólios naturais em que as assimetrias da informação se encontram presentes, o regulador depara-se com os *trade-offs* entre: (i) eficiência alocativa, com preços próximos aos custos marginais; (ii) eficiência produtiva, mantendo-se os custos os mais baixos possíveis; e (iii) efeitos distributivos, pois os lucros exagerados ocorrem às expensas dos consumidores.

### 5.2.6.3. Outras formas de tarifação

Além do emprego de uma tarifa teto (*price-cap*) é possível pensar em outras formas de tarifação e considerar, ainda, questões intertemporais na definição dos preços, como, por exemplo, as revisões tarifárias periódicas.

Uma forma de elaborar esquemas alternativos de tarifação é permitir que o monopólio possa escolher qualquer vetor de preços, tal que o excedente do consumidor seja, no mínimo, o  $V(P)$  dado em (7). Em termos matemáticos, se  $P^0$  for o vetor de preços originais, então o regulado poderia adotar qualquer vetor de preços  $P$  tal que ele pertença ao conjunto abaixo:

$$\{P \mid V(P) \geq V(P^0)\} \quad (8)$$

É simples perceber que qualquer preço escolhido no conjunto acima levará o consumidor para um nível de satisfação maior. Já para a firma, essa liberdade na escolha dos preços dá mais flexibilidade para gerir seus custos e serviços, principalmente em um contexto dinâmico. Ou seja, para vetores de preços  $P$  tanto os consumidores quanto os produtores estão, no mínimo, tão bem quanto em  $P^0$ .

Embora factível do ponto de vista teórico, a adoção de uma sistemática que obedeça à (8) é frequentemente difícil na prática dada a grande quantidade de informações que requer (Armstrong *et al.* (2014)).

Um modelo alternativo de tarifação é a adoção de uma receita teto média que pode ser obtida pelo regulado no fornecimento de determinado bem ou serviço.

É importante abordar essa prática aqui porque vem sendo empregada na precificação de diversos serviços nas desestatizações das autoridades portuárias. Nesse sistema, o regulado pode cobrar individualmente qualquer preço  $P_i$  do *i-ésimo* usuário, desde que a receita média obtida por quantidade não exceda  $R$ .

Matematicamente, isso implica que o regulado pode escolher um vetor de preços  $\mathbf{P}$  contido no seguinte conjunto:

$$\{\mathbf{P} \mid \sum_{i=1}^n P_i Q_i(\mathbf{P}) \leq R \sum_{i=1}^n Q_i(\mathbf{P})\} \quad (9)$$

Como salienta Armstrong *et al.* (2014), esse método de precificação tem a vantagem de só depender de variáveis observadas, quais sejam, a receita média e as quantidades negociadas, sendo desnecessário o conhecimento prévio de parâmetros ou alguma estimativa.

Contudo, a equação (9) não necessariamente respeita (8), e, com isso, esse sistema de precificação pode não maximizar (7). O prestador de serviços se encontra em uma situação melhor do que se fosse obrigado a cobrar um preço  $P = R$  de todos os usuários, pois ele sempre pode fixar um preço comum  $R$  e negociar  $Q(P)$  quantidade do bem ou serviço.

Já para o consumidor individual “ $i$ ”, como há casos em que  $P_i$  excederá  $R$  (em outros será inferior, para manter a média), o seu excedente irá reduzir (ou, no outro caso, aumentar), e, desse modo, o efeito sobre o excedente total final do consumidor é ambíguo, o que torna incerto o efeito dessa política na equação (7).

Nos editais de desestatização de autoridades portuárias submetidos à audiência pública e no da Codesa, o poder público inseriu um coeficiente de dispersão  $\sigma$  em torno do qual  $P_i$  pode variar, de modo a mitigar eventual perda do excedente do consumidor com a adoção de um sistema de receita teto.

### 5.2.7. Modelos de Regulação

Considerando que a existência de monopólios naturais no setor regulado, associado às assimetrias de informação, levam a existência de *trade-offs* entre eficiência alocativa, produtiva e distribuição de renda, surgiram dois modelos regulatórios conceituais: regulação por contrato e regulação discricionária.

Cada um desses modelos possui vantagens e desvantagens que podem torná-los apropriados ou inapropriados para aplicação em eventual caso concreto, considerando os objetivos do regulador, os *trade-offs* acima listados e as características institucionais do país.

### 5.2.7.1. Regulação por contrato (*non cost based*)

Na regulação por contrato, todos os parâmetros essenciais da prestação dos serviços são definidos *ex ante*, e, no caso brasileiro, por um contrato oriundo de uma licitação. À exceção dos reajustes para recomposição dos valores pelas perdas inflacionárias, as tarifas são raramente revistas durante a vigência dos contratos. As raras revisões são pontuais, geralmente para incorporar algum investimento necessário não previsto.

Nesse tipo de regulação, a agência não busca alinhar periodicamente o preço dos serviços aos seus respectivos custos. A ideia é que haja um processo competitivo de licitação, também chamado de *franchise bidding*, ou competição pelo mercado (Viscusi *et. al* (2005) e Armstrong *et al.* (2014)), em que os participantes, mediante lances, oferecem seus serviços ao menor custo possível de forma que esse excedente seja transferido ao consumidor em decorrência do processo competitivo. Sob certas condições (Decker, 2015), a literatura aponta que o preço final pode se aproximar daquele que seria obtido em um mercado competitivo.

Nesse tipo de regulação, há um forte incentivo para que a firma reduza custos, pois, como não há revisões periódicas, todos os excedentes são incorporados pelo prestador do serviço. Ou seja, há incentivo à eficiência produtiva. A eficiência alocativa irá depender de diversos fatores, dentre os quais citam-se a intensidade da competição na licitação, a previsibilidade de custos (setores tecnologicamente maduros) e os riscos no geral (projetos *brownfield* contra *greenfield*).

Essa regulação é chamada de *non cost based*, pois, após a celebração do contrato, o regulador não reavalia custos periodicamente.

### 5.2.7.2. Regulação discricionária (*cost based*)

A regulação discricionária tem como objetivo alinhar os preços regulados aos custos eficientes de prestação do serviço ao longo do tempo. Por isso, além do reajuste inflacionário anual, a tarifa é reposicionada periodicamente na chamada Revisão Tarifária Periódica (RTP). Nesses momentos, são avaliados os custos na prestação de serviços, e as tarifas são redefinidas de modo a refletir esses novos valores. Existem dois tipos básicos de regulação discricionária: (i) por custos de serviços, na qual a tarifa reembolsa todos os custos da prestação de serviços e mais

um percentual de ganho para o prestador; e (ii) por preço teto, em que o regulador fixa um valor máximo para a tarifa que poderá ser praticada pela empresa, independentemente dos seus custos.

Como evidenciado por Camacho e Rodrigues (2014), cada um desses modelos regulatórios possui vantagens e desvantagens, sendo que, em (i) há reduzida seleção adversa e elevado risco moral, ao passo que, em (ii), essa relação se inverte. Além disso, no caso (i) favorece-se a eficiência alocativa, e, no segundo, a produtiva.

A esse respeito, como apontado por Littlechild (1988), a regulação por custo de serviços tende a gerar excesso de investimento e de capacidade produtiva se a taxa de retorno estimada for superior ao verdadeiro custo médio ponderado do capital do empreendimento, o que é conhecido como efeito Averch-Johnson.

#### **5.2.8. Qual modelo escolher**

Camacho e Rodrigues (2014) salientam que a escolha do modelo regulatório irá depender de diversos fatores, como a maturidade das agências, os incentivos gerados por cada tipo de regulação e as características do setor regulado. Nada obstante, ponderam que, no setor de transportes, a regulação por contrato é extensivamente usada no país.

O setor portuário, objeto da presente monografia, não foge a essa regra.

A regulação por contrato, em comparação à discricionária, exige uma maturidade institucional menor das agências e é feita a um custo menor, pois a necessidade de informação requerida é menor do que aquela demandada em uma revisão periódica de custos. Nada obstante, ela é fortemente dependente do desenho licitatório adotado no *franchise bidding*, principalmente no tocante à força da competição necessária para transferir excedentes ao consumidor. Além disso, padece dos problemas relativos aos contratos incompletos.

Por fim, no geral, os países não adotam esses modelos na forma pura aqui descrita. Geralmente mesclam elementos dos tipos regulatórios ora apresentados, embora, no aspecto global, sempre acabem predominando aspectos da regulação por contrato ou da discricionária.

Portanto, no que se segue, consideraremos a regulação pensada para a desestatização das autoridades portuárias como uma regulação por contrato, embora

apresente elementos mais comumente utilizados na regulação discricionária, como a inserção do Fator X.

### 5.2.9. O Fator X

Embora a regulação por contrato possua diversas vantagens, como menor custo regulatório e menor demanda por maturidade institucional, ela também apresenta problemas. Isso ocorre em parte porque, como salientado na literatura (Armstrong *et al.*, 1994, entre outros), frequentemente o processo licitatório para a prestação de serviços intensivos em capital falha na transferência de parte do excedente da produção aos usuários. O longo prazo de vigência e a incompletude dos contratos (Bolton e Dewatripont, 2005) dificulta a estimativa *ex ante*, tanto pelo poder público quanto pelos licitantes, dos possíveis ganhos de eficiência e reduções de custo ao longo da execução dos serviços, e, por conseguinte, limita a transferência do excedente de produção por meio da licitação. Nessa linha, alguns incentivos da regulação discricionária vêm sendo importados na regulação por contratos.

Um exemplo de grande relevância é o Fator X, introduzido em artigo seminal de Littlechild (1983), no qual o autor buscava apresentar alternativas aos esquemas regulatórios propostos para a desestatização da *British Telecom*. O Fator X objetiva repassar aos usuários, periodicamente, parte dos ganhos de produtividade obtidos pela empresa regulada.

Matematicamente, se o Fator X é calculado após um período de  $t$  anos, e a inflação observada for RPI em um sistema de receita teto os vetores de preços  $\mathbf{P}$  que podem ser escolhidos pela firma estão no conjunto abaixo:

$$\{\mathbf{P} | \sum_{i=1}^n P_i^t Q_i^t(\mathbf{P}) \leq (1 + RPI - X) R \sum_{i=1}^n Q_i^t(\mathbf{P})\} \quad (10)$$

A dificuldade que surge nesse sistema é que a demanda pelos serviços só é conhecida ao final do período, bem como a receita total recebida pelo regulado. Desse modo, apenas ao final do período é possível saber se a receita teto foi fielmente observada pela firma. Isso gera a necessidade de realizar estimativas e de definir formas de ajustar para o período seguinte as compensações pelas perdas ou ganhos obtidos pelo prestador de serviço caso a receita teto não tenha sido atingida.

As desestatizações das autoridades portuárias planejadas até o momento introduziram o Fator X na definição das tarifas reguladas. Como apontado por Bragança e Camacho (2012), no Brasil ainda não há estudos abrangentes de como e quando o Fator X deva ser calculado, pois cada agência reguladora trata o tema pontualmente. No caso do setor portuário, ainda não há regulamentação de como esse importante item tarifário será calculado. Tal questão será mais abordada em sessão apropriada.

Bragança e Camacho (2012) também ponderam que, na literatura acadêmica, a questão pouco avançou desde o artigo de Littlechild (1983), em que pese o uso disseminado do Fator X na regulação adotada por diversos países. Em um desses poucos avanços teóricos, Bernstein & Sappington (1999) analisaram aspectos teóricos do Fator X em um contexto de equilíbrio geral. Analisando diversos possíveis cenários, o artigo leva à conclusão de que uma correta calibração do Fator X deve levar em conta (i) a produtividade dos fatores da firma regulada e dos demais setores da economia, (ii) o efeito que os preços do setor regulado terão sobre os demais preços da economia (efeito inflacionário), (iii) a produtividade da firma regulada em serviços cujas tarifas não são controladas pela agência e (iv) as mudanças estruturais na firma regulada. Os autores salientam que pode ser inviável avaliar todos esses fatores na prática, cabendo ao regulador, no caso concreto, ponderar aquilo que irá considerar relevante.

Outro ponto frequentemente salientado pela literatura é que, na definição do Fator X, o regulador deve, sempre que possível, evitar tomar como base o custo da empresa regulada para não a desestimular a reduzi-lo com a deletéria consequência do chamado efeito *ratchet* (Laffont & Tirole (1993)).

#### **5.2.10.O Fator X e a competição pelo mercado**

Embora, como evidenciado por Bernstein e Sappington (1999), o Fator X possa apresentar profunda complexidade teórica, e, como tratado acima, sua estimativa requeira cuidado, seus principais objetivos são a captação de ganhos de eficiência da firma e o repasse, ainda que parcial, desse excedente para o consumidor, compartilhando, assim, ganhos de eficiência. De fato, para os autores acima citados, o Fator X, sob certas premissas e em um contexto de equilíbrio geral da economia,

deveria ser equivalente ao ganho de eficiência relativa da indústria regulada em comparação com o restante da economia.

Ganhos de eficiência podem advir de três fontes, conforme salientam Bragança e Camacho (2012): (i) ganhos de escala; (ii) ganhos de eficiência técnica; e (iii) evolução técnica. Os ganhos de escala são particularmente importantes nos setores de infraestrutura, como visto no início dessa sessão. Conseqüentemente, é possível avaliar se a utilização do Fator X em uma composição tarifária pode se mostrar útil ou se apenas introduz uma complexidade desnecessária.

Para Bragança e Camacho (2012), em setores de baixa inovação tecnológica, a competição pelo mercado (*franchise bidding*) pode capturar os ganhos de escala e de eficiência técnica. Como nesses casos a evolução técnica é baixa, a introdução do Fator X seria desnecessária. A presente monografia buscará analisar o caso do setor portuário à luz dessas considerações.

#### **5.2.11. Estimando o Fator X**

Se, no caso concreto, for estabelecido que o Fator X deve compor o cálculo das tarifas, quer seja pela lei ou pelo edital de licitação, técnicas rotineiras de análise de eficiência e de produtividade podem ser empregadas. Em geral, como apontam Bragança e Camacho (2012), existem quatro técnicas para estimar o Fator X: (i) valor arbitrário (*ad hoc*); (ii) fluxo de caixa descontado; (iii) índice histórico (produtividade total dos fatores); e (iv) *benchmarking*.

O valor arbitrário seria uma taxa a ser definida pelo regulador, dispensando maiores comentários.

Já a técnica do fluxo de caixa descontado avalia os fluxos de caixa eficientes da firma em cada período de definição do Fator X, igualando-os a zero. Nesse caso, o regulador precisa, a cada período, definir a base de ativos regulatórios, e, a partir dessa definição, (i) estimar os investimentos (CAPEX), (ii) as despesas operacionais (OPEX), (iii) as despesas não operacionais (NOPEX) e, finalmente, (iv) a demanda. Métodos de fluxo de caixa são rotineiramente empregados em finanças para estimar o valor de um ativo (Damodaran, 2018). O valor presente líquido representa um ganho adicional da empresa, remunerando-a acima do custo do capital. Portanto, esse valor excedente é diminuído pelo Fator X a ser repassado ao usuário.

No método do índice histórico, o Fator X é calculado a partir de dados históricos de preços de insumos e de produtos, e de suposições acerca da tecnologia de produção. Trata-se de método objetivo que requer, no entanto, grande base informacional e que reflete apenas resultados passados (históricos). Há, assim, dificuldades de captar tendências ou mudanças abruptas de produtividade.

Na abordagem de *benchmarking*, busca-se definir o Fator X a partir da produtividade de firmas comparáveis. O objetivo do regulador seria obter alguma base de comparação simples para avaliar o potencial da firma regulada ao invés do desempenho passado ou presente da própria. Conforme Bragança e Camacho (2012), as principais técnicas de *benchmarking* são: (i) análise via mínimos quadrados ordinários corrigidos; (ii) análise de fronteira estocástica (SFA); (iii) análise de envoltório de dados (DEA); e (iv) técnicas de engenharia que permitem construir hipoteticamente uma firma eficiente, utilizada como base de comparação. Os mesmos autores apresentam as vantagens e desvantagens de cada técnica: conquanto as técnicas de *benchmarking* apresentem diversas características desejáveis, possuem alto custo regulatório e exigem vários cuidados práticos para implementação (Bragança e Camacho (2012)).

Diante do exposto, Bragança e Camacho (2012) ponderam que, em termos práticos, a definição do Fator X é uma tarefa que depende substancialmente dos recursos humanos, financeiros e informacionais disponíveis para o regulador, a quem cabe sopesar os custos e os benefícios de cada metodologia no caso concreto para a definição de qual será a escolhida.

### **5.2.12. Autoridades portuárias e monopólios naturais**

Até o momento, afirmou-se que as autoridades portuárias poderiam ser consideradas monopólios naturais. Essa seção se dedica a evidenciar de modo mais objetivo essa afirmação.

De início, é importante deixar claro que uma autoridade portuária presta diversos serviços aos demais agentes privados que operam no complexo portuário. Para alguns desses serviços, ao menos sob o prisma teórico, é factível que a autoridade portuária não tenha poder de monopólio. Por exemplo, se o terminal

possuir área própria de armazenamento, ele não necessitará contratar esse serviço junto à autoridade portuária.

Porém, quando se trata de acessos terrestres e aquaviários, o terminal arrendado não tem a liberdade de contratar com outros agentes além da autoridade portuária local. Portanto, resta claro que esses serviços são prestados pela autoridade portuária em caráter de exclusividade.

A contratação de serviços de dragagem pela autoridade portuária, a fim de manter o canal ou aprofundá-lo (acesso aquaviário), representa importante custo fixo. Na desestatização da Codesa, por exemplo, cerca de 88% dos investimentos previstos eram em dragagem (BRASIL, 2021).

Ademais, não é difícil verificar que serviços de acesso terrestre e aquaviário, ao menos até atingir algum ponto de saturação, estão sujeitos à economia de escala. Além disso, concentrar a prestação dos serviços de acesso terrestre e aquaviário em um único condomínio evidencia a presença de economias de escopo.

Dessa forma, a princípio, as autoridades portuárias, ao menos para serviços como acesso terrestre e aquaviários, possuem características de monopólios naturais, tornando apropriado aplicar a ela o racional apresentado nessa seção.

É importante salientar que o exercício desse poder de monopólio dependerá sobretudo da competição entre portos, variável por tipo de carga e suas respectivas elasticidades. Cargas com intensa competição entre portos estariam menos sujeitas ao poder de monopólio da autoridade portuária, pois qualquer aumento de custo repassado ao terminal arrendado levaria a uma substancial perda de movimentação no terminal, e, conseqüentemente, a uma perda de receita da autoridade portuária. Ao revés, para cargas cativas do porto esse poder de monopólio tende a ser maior.

No entanto, em qualquer caso, na ausência de regulação, a autoridade portuária poderia agir de forma a comprimir o máximo possível a margem de lucro dos terminais até o limite em que ele optaria por encerrar as atividades, ou, se possível, a depender do ambiente competitivo, forçar o terminal a repassar o aumento de custo ao dono da carga. Na Austrália, como dito acima, a privatização dos portos levou a uma escalada importante de preços.

Finda essa introdução teórica, passa-se examinar quais as possíveis metodologias para a estimativa do Fator X nas desestatizações das autoridades portuárias.

### **5.3. Possíveis metodologias que podem ser utilizadas para estimar o Fator X**

Em geral, a definição adequada dessa medida requer o uso intensivo de informações e técnicas, exigindo grande esforço e utilização de recursos do regulador em um cenário de restrição fiscal, com redução orçamentária e de pessoal na administração pública.

Desse modo, a escolha do regulador deve observar dois pontos fundamentais que serão tratados na sequência: (i) quais metodologias de cálculo do Fator X são aderentes à realidade do setor portuário; e (ii) os custos e demais vantagens e desvantagens de cada metodologia.

Antes de prosseguir, cumpre apresentar algumas considerações adicionais sobre o Fator X ainda não discutidas.

#### **5.3.1. Considerações adicionais acerca do Fator x**

Como discorrido ao longo da introdução, o Fator X foi introduzido por Littlechild (1983) e buscava repassar aos usuários parte dos ganhos de produtividade obtidos pelas empresas reguladas.

Bernstein e Sappington (1999) e Bernstein (2000) salientam que o propósito do Fator X é repassar aos usuários ganhos de produtividade obtidos pela indústria regulada, replicando o que ocorreria em um mercado em regime de competição perfeita. Os autores apontam que, em um mercado sob concorrência perfeita, o crescimento no preço dos bens e serviços seria igual à diferença entre o crescimento dos preços dos insumos e o crescimento da produtividade. Desse modo, caso a taxa de inflação seja zero, as forças de mercado repassariam ao consumidor todos os ganhos de produtividade obtidos pelas firmas.

Porém, na ausência de forças competitivas, a indústria poderia se apropriar de todos os ganhos de produtividade obtidos.

Nota-se, também, que, idealmente, o regulador deve basear sua estimativa em projeções da indústria e não nos resultados efetivamente obtidos pela firma, sob pena de reduzir ou eliminar os incentivos para que ela busque aumentar sua eficiência. Assim, é importante deixar espaço para que a firma busque superar as projeções e estimativas, apropriando-se de parte dos ganhos de produtividade. A longo prazo, isso

tem impactos positivos também para o consumidor, pois tende a reduzir os custos daquele mercado. É o princípio do *yardstick regulation*.

De forma simplificada, sendo  $P_t$  a tarifa no período, tem-se que, em um serviço regulado por um *price cap* com previsão de utilização de um Fator X para partilhar ganhos de eficiência, a política de preços é definida seguinte forma:

$$P_t = (1 + RPI)P_{t-1}(1-X) \quad (11)$$

Na fórmula acima, RPI é o índice geral de preços. Vê-se que a expressão (11) busca replicar um mercado competitivo em que o preço ao consumidor sobe de forma proporcional à diferença entre o crescimento do preço dos insumos, RPI, e o ganho de produtividade da indústria (Fator X).

Nota-se, igualmente, que o Fator X e o índice geral de preços RPI possuem a mesma base temporal, ou seja, o ganho produtividade estimado deve compreender o mesmo período em relação ao qual computou-se o aumento do índice geral de preços.

Cumprido salientar que, se a firma conseguir obter uma produtividade superior às estimativas e projeções, ela obtém um ganho maior do que se estivesse sob um regime de competição perfeita. Ao revés, uma produtividade menor do que as estimativas gera uma perda de receita que pode ser relevante.

Geralmente, o Fator X é definido por um período maior que um ano. No caso da desestatização da Codesa, o prazo para cada readequação do Fator X é de cinco anos (em seção mais adiante esses dispositivos do edital serão detalhados e melhor contextualizados). Ou seja, caso a firma efetivamente revele ter uma produtividade abaixo das estimativas, pode sofrer perdas financeiras importantes por um período longo e passar por dificuldades, ainda mais se já operar com margens estreitas.

Esse fato pode levar a um maior conservadorismo na estimativa do Fator X, resultando em projeções subavaliadas de produtividade. É importante também salientar que, em muitos casos, como também ocorreu na desestatização da Codesa, o Fator X é definido como zero nos cinco primeiros anos da concessão. Nesse caso, todos os ganhos de produtividade nos cinco primeiros anos serão apropriados pelo concessionário. Esse ponto será retomado quando da análise das fontes de ganho de produtividade.

A compreensão acerca das questões envolvendo a estimativa adequada do Fator X requer preliminarmente a apresentação de alguns conceitos concernentes às ideias de eficiência e produtividade.

### 5.3.2. Eficiência e produtividade

Quando uma dada firma produz uma quantidade  $q$  de um único produto a partir de um vetor de insumos  $n$ -dimensional  $\mathbf{X} = (x_1, \dots, x_n)$ , define-se a função de produção  $f(\mathbf{X})$  como:

$$f(\mathbf{X}) = q \quad (12)$$

As propriedades matemáticas dessa função são dadas em Coelli *et al.* (2005). A intuição por trás dessa função é que a firma é dotada de determinada tecnologia de produção que combina  $n$  diferentes insumos ao gerar uma quantidade  $q$  de bens.

Assim, por meio da função de produção é possível avaliar, por exemplo, quais as diferentes combinações dos  $n$  fatores de produção que poderão resultar em uma quantidade  $q$  de produto.

Alguns insumos podem ser considerados fixos, como, por exemplo, máquinas e instalações, ao passo que outros podem variar livremente, como, por exemplo, mão de obra. No longo prazo, todos os insumos são considerados variáveis.

A função de produção também permite avaliar se a firma opera com retornos constantes, crescentes ou decrescentes de escala. Por exemplo, se todos os insumos são multiplicados por uma constante  $k > 0$ , diz-se que a firma opera com retornos crescentes de escala se a quantidade produzida aumenta em uma quantidade proporcionalmente maior. Matematicamente, a firma opera com retorno crescente de escala se, para todo  $k > 0$ :

$$f(k\mathbf{X}) > kf(\mathbf{X}) \quad (13)$$

Esse é o caso típico dos setores de infraestrutura.

A definição de função de produção pode ser estendida para casos mais reais, em que a empresa produz dois ou mais produtos. Matematicamente, se a firma produz

um vetor  $m$ -dimensional de bens, o equivalente à função de produção dada em (11) é a função de transformação  $T(\mathbf{X}, \mathbf{Q})$  definida abaixo:

$$T(\mathbf{X}, \mathbf{Q}) = 0 \quad (14)$$

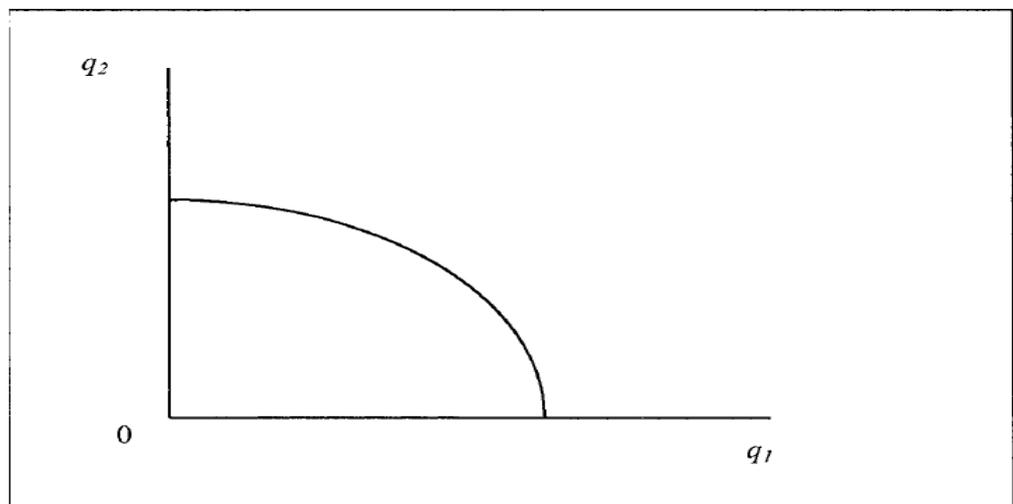
As propriedades matemáticas dessa transformação são dadas também em Coelli *et al.* (2005).

Sob essa abordagem, o problema da maximização do lucro  $L(\mathbf{P}, \mathbf{Q})$  da firma pode ser reescrito como:

$$\text{Max}_q L(\mathbf{P}, \mathbf{Q}), \text{ sujeito à } T(\mathbf{X}, \mathbf{Q}) = 0 \quad (15).$$

O ponto importante acerca da definição da função de produção ou da função de transformação é que ela dá origem a uma fronteira de possibilidade de produção (FPP), que ilustra as diferentes combinações de bens que podem ser produzidas a partir de um mesmo conjunto (fixo) de insumos. No caso de dois bens  $q_1$  e  $q_2$ , um exemplo de FPP é dado abaixo:

**Figura 1: Fronteira de Possibilidade de Produção**



Fonte: Coelli et al. (2005)

O que essa curva traz de importante é que pontos no seu interior não são combinações ótimas sob a perspectiva alocativa: vê-se que, para qualquer ponto no interior da curva na figura acima, é possível aumentar a quantidade de qualquer um dos bens  $q_1$  e  $q_2$  sem diminuir a do outro ou modificar a combinação de insumos. Vale dizer, pontos no interior da curva não maximizam o lucro da firma.

Quando a firma opera na fronteira de possibilidade de produção é dita que opera com eficiência produtiva, ou, simplesmente, eficiência.

Afirmar que houve ganho de eficiência, assim, pode significar duas coisas: (i) a firma estava em um ponto interior da FPP, mas conseguiu transitar para um ponto mais elevado, que pode incluir a fronteira de possibilidade de produção; ou (ii) a firma transitou para uma nova FPP, mais acima, possivelmente em decorrência de mudanças nos seus insumos de produção ou na própria tecnologia da indústria.

Assim, nota-se que ganhos de eficiência podem ser medidos a partir da distância entre os pontos inicial e final da firma no tocante às respectivas fronteiras de possibilidade de produção.

Relacionado ao conceito de eficiência encontra-se o de produtividade. De forma simplificada, produtividade pode ser entendida como o quociente entre produto/insumo. Quanto maior a produtividade, mais produto pode ser entregue a partir da utilização de uma dada quantidade de insumo.

Dessa forma, é fácil ver que melhoria da produtividade pode incrementar a eficiência produtiva. É importante ressaltar que, em um mundo realista em que firmas utilizam diversos insumos e produzem diversos bens, é necessário aplicar técnicas de números índices para agregar insumos e produtos. No geral, a produtividade que interessa para fins de avaliação da produção da firma é a Produtividade Total dos Fatores e leva em consideração todos os insumos utilizados no processo produtivo, bem como o total de bens resultantes.

É importante notar também que eficiência é um conceito ligado à tecnologia de produção, pois diz respeito ao melhor uso dos insumos para produzir a quantidade desejada de bens e serviços, sem “desperdícios”. Já a produtividade é afetada por outros fatores, como, por exemplo, a escala: ainda que a firma esteja operando de forma eficiente na FPP, ela pode não se encontrar em sua produtividade ótima, se,

por exemplo, ainda estiver em um ponto da sua curva de produção com retornos crescentes de escala.

No entanto, é simples verificar que eficiência e produtividade são conceitos correlacionados, pois ganhos de produtividade podem até descolar a FPP. Dada a forte ligação entre esses conceitos, muitas vezes se utiliza os termos “produtividade” e “eficiência” de forma indistinta.

### 5.3.3. As metodologias

Nessa seção busca-se avaliar quais metodologias de estimativa do Fator X seriam adequadas para utilização na desestatização das autoridades portuárias.

Para tanto, cumpre rememorar que, segundo artigo de Bragança e Camacho (2012), existem quatro metodologias principais para a estimativa do Fator X, a saber: (i) valor arbitrário (*ad hoc*); (ii) fluxo de caixa descontado; (iii) índice histórico; e (iv) *benchmarking*.

A esse respeito, a cláusula 18.4 da minuta do Contrato de Concessão da Codesa, reproduzida no essencial nas respectivas minutas de desestatização das autoridades portuárias de Santos, São Sebastião e Itajaí, coloca que:

18.4. O Fator X poderá afetar de forma positiva ou negativa o resultado do reajuste anual, dependendo da evolução das variáveis associadas a custos, produtividade e eficiência do Porto Organizado

18.4.1. A base de dados utilizada para o cálculo da produtividade poderá conter dados referentes a evolução tecnológica, variação dos preços dos insumos que compõem os custos dos serviços prestados, variação de demanda, entre outros que a ANTAQ venha a identificar no estudo que deverá conduzir durante a primeira Revisão dos Parâmetros da Concessão prevista na subcláusula 19.3

A seguir serão apresentadas em maiores detalhes as metodologias de estimativa do Fator X acompanhadas de uma análise quanto a sua possível aplicação na desestatização das autoridades portuárias.

Frise-se que o objetivo dessa sessão não é prever qual a metodologia será adotada pelo regulador, mas identificar quais seriam as mais adequadas sob o aspecto teórico e metodológico.

### 5.3.3.1. Método *ad hoc*

No método *ad hoc*, o regulador define de forma arbitrária o valor do Fator X para determinado período. É o método mais simples dentre os quatro listados, pois possui baixo custo regulatório e requer pouquíssima informação.

Como salienta Bragança e Camacho (2012), é um método recomendado nas situações em que o regulador possui pouca informação ou experiência, ou, ainda, quando a base de dados é limitada ou quando há considerável incerteza acerca do futuro do setor.

O método *ad hoc* foi empregado pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) para as primeiras concessões de rodovia da terceira etapa (Neves e Bertussi, 2021). De fato, na minuta do contrato de Concessão da BR 116-ES/BA, consta a seguinte cláusula:

16.3.3. Do valor do reajuste da Tarifa de Pedágio será deduzido o Fator X, estabelecido de acordo com os percentuais da tabela abaixo:

**Tabela 1 - Fator X na BR 116 – ES/BA**

Período da Concessão	Fator X (%)
Até o 5º ano do prazo de Concessão	0
Do 6º e o 10º ano do prazo de Concessão	0,25
Do 11º e o 15º ano do prazo de Concessão	0,5
Do 16º ao 20º ano do Prazo da Concessão	0,75
Do 21º ao 25º ano do Prazo da Concessão	1,00

**Fonte: minuta do contrato de Concessão da BR 116-ES/BA**

Nota-se tratar do método *ad hoc*, pois o poder concedente arbitrou que, a cada período, seria acrescido 0,25% ao Fator X previamente definido. Tais valores não foram resultantes de uma metodologia explicitamente definida pelo poder público, mas, tão somente, uma escolha do regulador, embora possa ter sido baseada em algum critério que não foi formalmente explicitado.

Prosseguindo, nas desestatizações de autoridades portuárias estão presentes as hipóteses que justificariam a adoção do método *ad hoc*. De fato, o regulador do setor de portos ainda não tem experiência sobre a matéria, dado seu ineditismo. Além disso, há escassez de informações acerca da produtividade de autoridades portuárias privadas no país, pois esse tipo de desestatização iniciou-se com a Codesa.

No entanto, deixa-se de recomendar a adoção do método *ad hoc* para a estimativa do Fator X.

A definição arbitrária do Fator X esbarraria nos princípios da motivação e fundamentação que permeiam o direito administrativo, de modo que a utilização da metodologia *ad hoc* deveria, no mínimo, estar contemplada no edital, como ocorreu nas primeiras concessões rodoviárias da terceira etapa conduzidas pela Agência Nacional de Transportes Terrestres.

Sem a previsão no edital, o Fator X definido pela metodologia *ad hoc* seria facilmente contestado nas instâncias administrativas e judiciais, causando importante insegurança jurídica.

De fato, por interferir na remuneração do concessionário, a definição *a posteriori* do Fator X sem previsão de valores no edital deve ser passível de contestação pelo concessionário dado o seu direito ao equilíbrio econômico-financeiro da avença. Apenas uma metodologia objetiva, que demonstre que o ganho de produtividade estimado é razoável e compatível com aquele que seria obtido por uma firma eficiente, é capaz de se mostrar justo e de garantir ao concessionário o direito ao contraditório, e isso se chocaria com qualquer definição arbitrária do Fator X.

Caso constasse nos editais de desestatização das autoridades portuárias previsão análoga àquela da minuta do contrato de Concessão da BR 116-ES/BA apresentada na tabela, a insegurança jurídica seria consideravelmente menor, pois, nesse caso, os interessados poderiam estimar suas produtividades ao longo da concessão e comparar com os valores fixados pelo edital, precificando eventuais discrepâncias. Vale dizer, a definição *ad hoc* no edital não modificaria o equilíbrio

econômico-financeiro do contrato. Na verdade, uma definição *ad hoc* a título de Fator X em um edital é uma forma do poder concedente pressionar a firma a incrementar sua produtividade ao longo do tempo, sob pena de ter diminuição em seus ganhos.

Nota-se que, no caso das desestatizações das autoridades portuárias, a própria modelagem adotada pelo poder concedente leva à interpretação de que o Fator X não será definido pela metodologia *ad hoc*, pois, como estabelecido na cláusula 18.4 da minuta do contrato de concessão da Codesa, o Fator X depende da evolução de variáveis associadas a custos, produtividade e eficiência.

Ou seja, infere-se que o poder concedente vai estabelecer alguma metodologia de estimativa do Fator X que leve em consideração o comportamento dessas variáveis, não estipulando esse parâmetro regulatório de forma arbitrária.

### 5.3.3.2. Índice Histórico (IH)

O índice histórico é também conhecido como método da produtividade total dos fatores (TFP, de *Total Factor Productivity*, em inglês).

Em essência, o método TFP busca computar o Fator X a partir da estimativa direta da evolução da produtividade ao longo do tempo.

A esse respeito, quando a indústria produz um único bem (*output*) a partir de um único insumo (*input*), diz-se que produtividade é o quociente *output/input*. Eficiência, nesse caso, seria extrair o máximo possível de *output* a partir de uma quantidade fixa de insumo.

No mundo real, as firmas dificilmente operam com um único produto e um único insumo. Por exemplo, uma empresa utiliza-se, no mínimo, de capital e trabalho como fatores de produção.

Quando há uma multiplicidade de *inputs* e *outputs*, frequentemente trabalha-se com valores agregados, assumindo-se alguma tecnologia de produção. Resumidamente, isso é feito a partir da definição de números índices em que os diversos insumos e produtos entram com um peso relativo à sua importância no processo produtivo, de modo análogo à construção de números índices, para a estimativa de inflação.

Em Coelli *et al.* (2005), formas de definir e estimar números índices e medir sua evolução ao longo do tempo são apresentadas em maiores detalhes, assim como os prós e contras de cada método.

Assim como a variação dos índices de preços permite estimar a inflação do período, o ganho de produtividade pelo método TFP é estimado a partir da avaliação da produtividade total dos fatores em um dado período. O Fator X seria simplesmente a proporção desse ganho de produtividade que o regulador desejaria compartilhar com os usuários.

Vale ressaltar que o método TFP permite uma estimativa direta dos ganhos de produtividade da indústria a partir de dados históricos, e, por essa razão, diz-se que esse método tem um viés retrospectivo (*backward looking*). É por essa razão que essa metodologia também é conhecida como índice histórico.

No Brasil, a Agência Nacional de Aviação Civil (Anac) utiliza o método de produtividade total dos fatores, a partir do número índice de Tornqvist, para estimar o Fator X aplicado a concessões de diversos aeroportos. Conforme se extrai da justificativa da Agência Nacional de Aviação Civil para a Consulta Pública 13/2022 (BRASIL, 2022), a utilização de números índices para a estimativa da produtividade traz grandes complexidades, a exemplo da necessidade de ratear custos adequadamente.

Por questões de ordem tanto empíricas quanto teóricas, entende-se que o método TFP não seria adequado para mensurar o ganho de produtividade das autoridades portuárias privadas, ao menos no curto prazo.

De início, como salientam Bragança e Camacho (2012), a metodologia TFP é do tipo *backward looking*, e desse modo,

Ao utilizar dados passados para estabelecer repasses futuros de ganhos de produtividade das empresas reguladas para os consumidores, a abordagem por índice de preços é lenta em capturar tendências ou mudanças abruptas nas variações de eficiência dos agentes regulados (seja por circunstâncias setoriais, tecnológicas ou regulatórias).

Isso é particularmente relevante em indústrias recém-privatizadas, pois, nesses casos, os ganhos de produtividade tendem a ser consideráveis em razão de melhorias

de eficiência técnica. Desse modo, os dados históricos de produtividade do setor em particular não refletem os ganhos de produtividade esperados da firma privatizada.

É por esse motivo que grande parte da literatura considera que o índice histórico é apropriado quando a indústria já se encontra na fronteira de possibilidade de produção, ou que, pelo menos, se encontra convergindo para esse ponto (*Office of Gas and Electricity Markets, 2003*).

Como regra, o Fator X pelo método TFP não deveria ser estimado tomando por base apenas a produtividade da firma de interesse, pois, nesse caso, reduz-se fortemente seu incentivo para operar de modo eficiente. Por isso, idealmente, o método do índice histórico estima ganhos de produtividade a partir de dados obtidos de um conjunto de indústrias.

Quando isso ocorre, variáveis ligadas a características específicas de uma firma particular são atenuadas, sobressaindo-se o “comportamento médio” do setor. Uma base de dados ampla também confere robustez estatística à estimativa. A esse respeito, o relatório da Anac que avaliava a 1ª revisão dos parâmetros da concessão dos aeroportos de Brasília, Viracopos e Guarulhos (BRASIL, 2016, grifamos) ponderou que:

Idealmente, o fator X aplicado a determinada firma deve considerar as variações de produtividade da indústria relevante, e não apenas da própria firma. Caso contrário, a firma em questão poderia ter pouco incentivo para tornar sua produção mais eficiente, uma vez que grande parte da sua redução de custos seria transferida aos usuários (...).

Dessa forma, é possível simular os incentivos existentes em mercados concorrenciais e, com isso, não retirar os incentivos a busca por eficiência.

Diante disso, **a base de dados utilizada para o cálculo do fator X deve, preferencialmente, incluir informações de outras firmas que representem a indústria relevante, de forma que o compartilhamento de riscos ocorra apenas com relação aos impactos causados pelas variáveis que afetam toda a indústria e, assim, uma firma isoladamente tenha pouca influência no cálculo do fator X.**

No Brasil, as desestatizações das autoridades portuárias ainda estão no começo. Por ora, o único contrato celebrado foi o da Codesa. Considerando que um dos objetivos declarados das desestatizações no país é a redução do custo-Brasil, não se afigura razoável estimar a produtividade esperada de firmas privatizadas a partir de dados históricos de empresas públicas com notórias ineficiências.

De fato, empresas públicas no país carecem de procedimentos eficientes de contratação de insumos, os quais não se baseiam em condições de livre mercado e ocorrem por meio de procedimentos licitatórios. A exemplo do que ocorre com o caso de *franchise bidding* para a contratação de um concessionário de serviço público, a licitação é apenas uma *proxy* para a concorrência, e, quando muito bem-sucedida, apenas se iguala aos resultados de um regime competitivo.

São frequentes as discussões acerca da necessidade de aprimoramento dos marcos legais que norteiam as licitações para dar maior dinamismo e eficiência às contratações, mormente para empresas públicas e sociedades de economia mista. No caso específico de autoridades portuárias, são corriqueiros os atrasos em licitações de dragagem por diversas razões, o que compromete a eficiência do próprio porto.

Em julgado de 2020, o TCU externou sua preocupação acerca das notórias dificuldades de contratação das autoridades portuárias públicas (BRASIL, 2020).

Afora isso, tem-se que os investimentos em infraestrutura portuária e os gastos com sua manutenção são realizados em níveis aquém dos efetivamente necessários. O próprio poder público, durante o processo de desestatização da Codesa avaliado pelo TCU, afirmou que historicamente a empresa não vinha investindo o requerido para a manutenção adequada da infraestrutura, razão pela qual (BRASIL, 2021):

(...) os dados históricos da Codesa relativos às despesas com manutenção não se mostram confiáveis como referência para estimativa de gastos futuros, tendo em vista que algumas estruturas do porto não sofreram nenhuma manutenção nas últimas décadas.

A falta de recursos orçamentários é uma realidade em toda a administração pública federal e não há razão para imaginar que outras autoridades portuárias vivam situações distintas.

Pelo lado do *output*, os dados também são questionáveis, pois a fixação de tarifas cobradas pelas autoridades portuárias não obedeciam a uma lógica de mercado. Montenegro (2019) salienta que as tarifas são insuficientes para cobrir os custos das autoridades portuárias, que necessitam de “subsídios governamentais de toda ordem”.

Soma-se a isso o fato de que as tarifas das autoridades portuárias brasileiras não são padronizadas no que tange às métricas e metodologias para sua definição, ao contrário da prática internacional (Sander, 2021). Tal situação leva a uma enorme variação de valores praticados e dificulta a sistematização e tratamento estatístico dos dados, assim como ao estabelecimento da conexão adequada entre insumos e os respectivos produtos. Em que pese o esforço do regulador para padronizar as tarifas mediante o estabelecimento de uma contabilidade regulatória (Resolução-Antaq 15/2016), a autora pondera que, em 2020, apenas aproximadamente 50% das autoridades portuárias tinham implementado com sucesso esse novo modelo contábil.

Por derradeiro, por não observar critérios objetivos baseados na alocação de custos, as tarifas cobradas pelas autoridades portuárias geralmente são distorcidas por diversos fatores, incluindo subsídios cruzados. A autoridade portuária que administra o Porto de Santos, Santos Port Authority (SPA), em recente divulgação de seus trabalhos à sociedade, chamou a atenção para seus esforços no sentido de criar uma tabela tarifária racional sem subsídios cruzados (SPA, 2022).

Desse modo, a base de dados relativa a *inputs* e a *outputs* para as autoridades portuárias, além de refletir a ineficiência da indústria, está sujeita a diversas distorções que dificultam sua utilização em uma estimativa de produtividade total dos fatores.

Além disso, no plano internacional, apenas alguns poucos países, a exemplo da Austrália, privatizaram suas autoridades portuárias, indicando que a busca por uma base de dados ampla poderia ter de incluir autoridades portuárias públicas.

Conquanto diversos portos de referência mundo afora, embora públicos, operem de forma altamente profissionalizada, a exemplo de Rotterdam e Antuérpia, é válido questionar se a inclusão dessas firmas em uma eventual amostra para estimativa dos ganhos de produtividade não geraria distorções significativas.

Com alguma frequência, as decisões das autoridades portuárias públicas podem não levar em consideração unicamente a maximização do lucro da empresa como um agente privado faria, mas sim as diversas externalidades existentes.

A esse respeito, Talley (2009) informa que, mundialmente, prevalece o sistema de autoridades portuárias públicas, as quais, frequentemente, tomam decisões de investimento que não observam unicamente a lógica privada, pois incorporam diversas externalidades em suas análises.

O autor salienta que autoridades portuárias públicas podem utilizar taxas de retorno sociais ao invés do custo médio ponderado do capital em suas decisões de investimento e que, em alguma medida, avaliam a contribuição desses aportes de capitais no desenvolvimento regional e não somente no porto. Talley (2009) pondera que a avaliação de custo e benefício de um investimento pela autoridade portuária pública pode levar em consideração aspectos indiretos, a exemplo de aumentos de salários e de empregos em toda região na qual se insere o porto.

Embora tais decisões possam ser defendidas enquanto políticas públicas, elas são capazes de distorcer as estimativas de produtividade quando comparadas com empresas que operam em uma lógica puramente privada.

Em face de todas as dificuldades para obtenção de dados históricos nacionais e internacionais para a estimativa do ganho de produtividade pelo TFP, entende-se que, em um primeiro momento, essa metodologia não seria adequada para a estimativa do Fator X no setor.

No entanto, caso as desestatizações das autoridades portuárias avancem, no médio e longo prazo, seria possível utilizar o método em questão para estimar o ganho de produtividade, pois a base de dados se ampliaria não só pelo maior transcurso de tempo, mas também pela inserção de mais empresas na amostra.

Para tanto, será imprescindível que o regulador faça desde logo um acompanhamento criterioso de custos e receitas, aprimorando, se necessário, todo o arcabouço de contabilidade regulatória existente para dirimir questões inerentes a discussões sobre produtividade. Particularmente, em tais casos é comum os debates acerca da contabilização e rateio de custos, como evidenciado pelas discussões existentes no setor aeroportuário citadas no início dessa sessão.

#### **5.3.3.3. Benchmarking**

Passa-se, agora, ao método de *benchmarking*. Segundo Bragança e Camacho (2012), o método consistiria em identificar níveis eficientes e factíveis de custos a partir de firmas comparáveis. A vantagem em relação à metodologia do índice histórico é que o *benchmarking* não possui viés retrospectivo, conservando o incentivo à busca de eficiência pelas firmas reguladas.

De fato, é importante ressaltar que, desde Shleifer (1865), a literatura sugere que os custos da firma regulada não devem servir de parâmetro para a estimativa do custo eficiente, sob pena de reduzir ou até mesmo eliminar os incentivos à redução desses custos no tempo.

Grosso modo, como ressaltam Bragança e Camacho (2012), existem quatro grupos de métodos de estimativa do Fator X via *benchmarking*: (i) análise de mínimos quadrados ordinários corrigidos (COLS); (ii) análise de fronteira estocástica (SFA); (iii) análise envoltória de dados (DEA); e (iv) métodos de engenharia, no qual uma firma eficiente hipotética é construída e tomada como referência.

De pronto, entende-se que o método (iv) no setor portuário seria de difícil utilização, haja vista a multiplicidade de portos existentes, cada qual com suas peculiaridades, tornando muito difícil e complexo criar uma autoridade portuária de referência para todos eles.

A vantagem dos três primeiros métodos de *benchmarking* é que, por utilizarem técnicas estatísticas, partem de bases de dados maiores e conseguem filtrar comportamentos discrepantes e variáveis que afetam apenas algum *player* isoladamente, de modo a refletir o comportamento médio do setor. Aliás, seria essa a característica do método de *benchmarking* que mantém o incentivo de cada indústria individualmente a reduzir seus custos.

Conquanto não seja o propósito desse trabalho analisar em detalhes cada técnica de *benchmarking*, a seguir serão apresentadas de forma resumida as principais características dos métodos de COLS, SFA e DEA, pois isso irá facilitar a análise acerca da possibilidade de aplicação da metodologia de *benchmarking* para a estimativa do Fator X nas desestatizações das autoridades portuárias.

Essas metodologias e suas aplicações são explicadas em maiores detalhes em Coelli *et al.* (2005) e Bogetoft e Otto (2010).

#### **5.3.3.3.1. Análise de mínimos quadrados ordinários corrigidos**

O método COLS é uma variante dos mínimos quadrados ordinários; trata-se de uma técnica paramétrica e determinística para a estimativa da fronteira de possibilidade de produção.

É classificada como paramétrica pois assume *a priori* uma tecnologia de produção específica; é determinística pois desconsidera ruídos (variável aleatória) na base de dados, de forma que qualquer desvio da fronteira de possibilidade de produção é resultado da ineficiência da indústria.

Por se tratar de um método paramétrico, segundo Bogetoft e Otto (2010), o COLS se utiliza de ferramentas e princípios estatísticos clássicos para realizar as estimativas.

No método COLS, em essência, o produto (*output*) a ser estimado é resultado da combinação da função de produção escolhida *a priori* menos um termo positivo que representa a ineficiência da firma em particular e que segue alguma distribuição de probabilidade especificada. Ou seja, é esse termo de ineficiência que afasta a firma do *output* ótimo dado pela função de produção.

No caso, os parâmetros da função de produção escolhida pelo regulador são inicialmente estimados com o emprego do método dos mínimos quadrados ordinários (OLS), o que confere relativa simplicidade às estimativas, eis que se trata de uma técnica de inferência estatística básica.

A estimativa pelo OLS produz uma curva média que melhor se ajusta aos dados, sem viés, de forma que uma parte das firmas ficaria acima dessa projeção. Nesse caso, a curva média obtida não poderia ser interpretada como uma fronteira de possibilidade de produção, pois todas as firmas devem ser pontos interiores a essa fronteira ou se localizar exatamente nela, nunca acima.

Assim, no método COLS se introduz uma etapa subsequente à estimativa pelo OLS, deslocando a curva para cima, de modo a englobar todos os dados. Essa nova curva seria a fronteira de possibilidade de produção estimada.

Tecnicamente, nessa etapa adicional introduzida pelo COLS, é estimado o menor intercepto possível (ponto em que a curva cruza o eixo das ordenadas) para que a curva englobe todos os dados, o que equivale a deslocá-la em direção à firma mais eficiente.

As vantagens do método COLS são (i) o emprego de técnicas relativamente simples, como a estimativa por mínimos quadrados ordinários, e (ii) a possibilidade do emprego de recursos de inferência estatística clássica, como teste de hipóteses, intervalos de confiança, etc. Essas técnicas são particularmente interessantes na avaliação do termo de ineficiência da firma regulada.

Tanto nesse caso como nos outros métodos de *benchmarking* que fazem uso das ferramentas de estatística clássica, uma grande vantagem é que geralmente se aplica a estimativa pelo método da máxima verossimilhança. Esse método produz estimadores com diversas propriedades desejáveis (Casella e Berger, 2002) e adequados aos procedimentos usuais de inferência estatística, os quais ampliam e enriquecem as análises do regulador.

A desvantagem do método é a sua relativa rigidez, pois: (i) não permite ruídos na base de dados; (ii) e requer a definição *a priori* da função de produção.

Os métodos de SFA e DEA, apresentados abaixo, permitem relaxar, respectivamente, as hipóteses (i) e (ii).

#### **5.3.3.3.2. Análise de Fronteira Estocástica – SFA (*Stochastic Frontier Analysis*, em inglês)**

A análise de fronteira estocástica é uma técnica paramétrica e estocástica para a estimativa da fronteira de possibilidade de produção. Assim, diferentemente do COLS, assume a existência de ruídos na base de dados.

Na SFA, os desvios da fronteira de possibilidade de produção são resultados de um termo de ineficiência e de um segundo termo, estocástico, que reflete as incertezas e aleatoriedade do processo produtivo e que permite incorporar eventuais erros de medição. Além disso, o termo aleatório pode suprir eventual omissão de algum fator relevante na produção, mas desconhecido pelo pesquisador no momento da modelagem, como aponta Coelli *et al.* (2005).

Dessa forma, a análise de fronteira estocástica mostra-se mais flexível que o método COLS, em que pese ainda ser necessário definir *a priori* alguma função de produção.

Nota-se que o termo aleatório pode levar à existência de pontos que estariam acima da curva dada pela função de produção, basta que ele seja superior ao termo de ineficiência. Embora para alguns autores isso represente uma fragilidade do modelo, para outros se trata de uma vantagem, pois no mundo real eventos aleatórios podem representar pontos importantes de descolamento no tocante à tecnologia de produção, inclusive por problemas de medição, de modo que a análise de fronteira estocástica permite lidar com tais situações.

Na análise de SFA, tais descolamentos são resultados de eventos aleatórios que fogem do controle dos agentes no curto prazo, razão pela qual esses pontos não deveriam importar para a avaliação das tecnologias de produção.

A introdução do termo aleatório na estimativa da produção torna mais complexa as técnicas estatísticas necessárias à avaliação dos parâmetros de interesse. Nada obstante, por ser paramétrico, o modelo de SFA ainda permite a utilização de todo o ferramental da estatística clássica na avaliação das estimativas.

Assim, o método SFA tem como vantagens (i) permitir a utilização de métodos clássicos de inferência estatística e (ii) incorporar um termo aleatório que captura problemas de mensuração, flutuações estocásticas do processo produtivo e a omissão de eventual variável importante na produção, mas desconhecida pelo pesquisador. Porém, como desvantagem, é um método mais complexo que o COLS e que resulta, eventualmente, em pontos que estão acima daqueles que seriam permitidos pela função de produção.

A complexidade do uso do SFA aumenta ainda mais quando se considera múltiplos *inputs* e *outputs*. Bogetoft e Otto (2010) também apontam que o método SFA é sensível às mudanças de *inputs* pelas firmas ineficientes e à introdução de novas firmas na base de dados, pois ambos os fatores podem repercutir nas formas que o modelo tem de discernir flutuações por ineficiência e por eventos aleatórios.

#### **5.3.3.3.3. Análise Envoltória de Dados – DEA (*Data Envelopment Analysis*, em inglês)**

O método DEA é determinístico, mas não paramétrico. Ou seja, não são admitidos ruídos na base de dados, de modo que todo descolamento no tocante à fronteira de possibilidade de produção é causado pela ineficiência da firma. Porém, como é não paramétrico, o DEA não exige a definição *a priori* de uma função de produção.

Em essência, no método DEA, o pesquisador parte da premissa de que a tecnologia de produção verdadeira das firmas é complexa e desconhecida, sendo que, em geral, para o pesquisador, seria difícil modelá-la em bases matemáticas precisas. Assim, o que se faz é estimar uma função de produção empírica a partir da eficiência relativa das firmas observadas.

O método DEA faz uso do princípio da extrapolação mínima, ou seja, a tecnologia de produção é o menor subconjunto de dados possíveis que contém as variáveis observadas dentro do espaço gerado pelos *inputs* e *outputs*. Matematicamente, esse princípio exige que o pesquisador limite o universo de tecnologias possíveis. Por exemplo, muitas vezes é assumida que a tecnologia de produção é convexa, que possui retornos constantes de escala e que obedece à propriedade da livre disposição, a qual estatui que sempre é possível produzir menos *outputs* com mais *inputs*.

Porém, o DEA também pode ser utilizado para outras tecnologias, desde que demonstrada que a escolha pode atender ao princípio da extrapolação mínima. Em geral, as chamadas tecnologias de produção “bem-comportadas”, que respeitam as hipóteses da teoria microeconômica das firmas, podem ser objeto de estimativa pelo DEA. Cumpre frisar que, nesses casos, o pesquisador não está definindo *a priori* a função de produção das firmas, mas, tão somente, estabelecendo algumas propriedades matemáticas que essa função deve ter, limitando as escolhas possíveis, mas não restringindo a tecnologia a algum tipo específico.

Enquanto COLS e SFA utilizam ferramentas estatísticas e econométricas para a avaliação da fronteira de possibilidade de produção, o método DEA utiliza-se principalmente de pesquisa operacional e programação matemática. Nesse sentido, a utilização de ferramentas estatísticas para a avaliação das estimativas é mais limitada no método DEA, o que não quer dizer que seja impossível fazê-lo, como elucidam Bogetoft e Otto (2010).

Uma vez que a base da metodologia DEA é estimar a fronteira de possibilidade de produção a partir de eficiências relativas, ela é extremamente direta quando a intenção é comparar firmas e avaliar boas práticas, o que a torna muito utilizada em estudos de *benchmarking*.

Uma das principais vantagens da metodologia DEA é não requerer a definição prévia da função de produção, o que, muitas vezes, introduz importante subjetividade na análise. Além disso, o método DEA permite que as diversas firmas sejam comparadas de forma simples e direta, uma vez que o seu cerne é a comparação de eficiências relativas.

Como desvantagens, DEA tem maiores limitações na utilização de ferramentas estatísticas e econométricas. Também é sensível à definição dos insumos e produtos

relevantes e a aleatoriedades e erros nas mensurações, o que pode levar a vieses na estimativa. Outra importante desvantagem é que, quanto maior a quantidade de insumos e produtos, e menor a base de dados, mais empresas tendem a aparecer na fronteira de possibilidade de produção.

#### 5.3.3.3.4. Análise

Acima, foram apresentadas as três metodologias básicas de *benchmarking* para fins de cálculo do Fator X.

Atualmente, com o progresso das pesquisas, surgiram outras metodologias de *benchmarking*, mas elas no geral partem dos métodos aqui expostos, a exemplo do SDEA, que seria a inclusão de um termo estocástico na metodologia DEA (Bogetoft e Otto (2010)). Por essa razão, a literatura continua apontando os métodos analisados anteriormente como pilares do *benchmarking* (Bogetoft e Otto (2010) e Coelli *et al.* (2005)).

Partindo de um mesmo caso concreto, Bogetoft e Otto (2010) demonstram como cada metodologia pode apresentar resultados diferentes na avaliação da eficiência das firmas, ainda que a base de dados empregada em todos os casos seja a mesma. Esse fato ilustra a importância de ressaltar que cada uma dessas metodologias possui seus prós e contras, de modo que a escolha de qual empregar deve ser criteriosa e tomar por base as informações disponíveis ao regulador e as características do mercado.

Por exemplo, caso o regulador tenha dúvidas quanto à confiabilidade das medições, ou incertezas acerca de quais seriam todos os insumos relevantes no processo produtivo, pode ser mais seguro o emprego da metodologia SFA. Por outro lado, caso o regulador tenha segurança quanto à definição dos insumos e haja confiabilidade nas medidas, a metodologia DEA poderia ser indicada por prescindir de uma definição *a priori* da tecnologia de produção, o que reduz a subjetividade.

A complexidade das estimativas irá depender da metodologia adotada e das peculiaridades do caso concreto. Bogetoft e Otto (2010) e Coelli *et al.* (2005) apresentam diversos exemplos e casos concretos realistas para ilustrar as técnicas envolvidas na análise.

Ressalta-se que esses métodos são empregados para estimar fronteira de possibilidade de produção e possibilitar a comparação de empresas quanto à eficiência e à produtividade. De fato, Bogetoft e Otto (2010) demonstram como estimar a eficiência das empresas em cada um desses métodos sob diversas hipóteses. Cumpre rememorar que cada um desses modelos possui um termo de ineficiência que afasta o resultado final da fronteira de possibilidade de produção. Nesse sentido, estimar a eficiência individual de cada empresa apenas requer a estimativa desse termo de ineficiência.

Coelli *et al.* (2005) e Bogetoft e Otto (2010) também ilustram como utilizar esses métodos para mensurar e decompor a eficiência individual em componentes específicos, como a eficiência de escala. Os mesmos autores também demonstram que é possível utilizar esses modelos para estimar custos e outras variáveis importantes ligadas à produção. Dessa forma, é evidente o campo de aplicação desses métodos na avaliação de eficiência e produtividade.

Por isso esses métodos podem ser empregados para a definição do Fator X em concessões. Nesses casos, em geral, o Fator X é calculado a partir da definição de um *score* de eficiência em que cada componente é estimado com o uso de uma das metodologias de *benchmarking* aqui expostas. Medeiros (2014) propõe que o Fator X, no caso de concessões de infraestrutura, seja computado da seguinte forma:

$$X = (E_{SFA} - 1) \times E_{ESC}$$

Na expressão acima,  $E_{SFA}$  é a eficiência individual (normalizado em 100% para a firma mais eficiente), calculada pelo método da análise de fronteira estocástica, e  $E_{ESC}$  é a eficiência de escala, computada pelo método DEA. Nesse modelo, quanto maior a eficiência de escala, maior o Fator X. Para o autor, a eficiência de escala é um fator que não seria controlável pelo concessionário, e, portanto, ele não poderia ser penalizado por uma baixa eficiência de escala ou beneficiado por uma alta eficiência nesse critério. Toda eficiência ou ineficiência de escala seria repassada ao usuário.

Ainda, quanto maior a eficiência individual, menor o Fator X. Ou seja, concessionários mais eficientes seriam menos “penalizados”. O Fator X como definido na expressão acima funcionaria de forma similar a um *yardstick competition*, gerando

fortes incentivos para a prestação de serviços eficientes. Ademais, é esperado que, quanto mais próximo à fronteira de produção, mais difícil seja aumentar a produtividade, e, ao revés, quanto mais ineficiente a firma, maiores serão os ganhos de produtividade possíveis, sendo razoável, portanto, que firmas mais ineficientes tenham um Fator X mais alto.

Neves e Bertussi (2021) apresentam uma proposta de *score* de eficiência para estimar o Fator X em concessões rodoviárias cujos componentes são estimados pelos métodos apresentados aqui ou com alguma variante deles. Dentre outros fatores, o *score* considera os custos e receitas por km de rodovias. Na análise empírica realizada pelos autores, a concessionária menos eficiente tem 7% do seu valor de reajuste descontado no primeiro ano via o Fator X proposto, ao passo que a concessionária mais eficiente tem somente 1% do seu valor de reajuste descontado na tarifa.

Nota-se que a técnica de *benchmarking* permite ao regulador definir o Fator X de acordo com variáveis que levam em conta aspectos importantes da regulação que se deseja implementar. No caso de Medeiros (2014), toda a ineficiência de escala é repassada ao usuário. Porém, no caso das autoridades portuárias desestatizadas, em que um dos objetivos seria reduzir a ociosidade do porto, poderia ser interessante induzir a melhoria da eficiência de escala via Fator X, ou seja, favorecer o concessionário que melhorar sua eficiência de escala.

É importante frisar que, pela metodologia de *benchmarking*, o regulador tem a sua disposição graus de liberdade para definir o *score* de eficiência que irá embasar o Fator X em linha com os objetivos da política pública do setor, e, por meio de mecanismos de *yardstick competition*, levar a uma melhoria global da eficiência.

Além disso, por suas próprias características, a metodologia de *benchmarking* reduz a assimetria de informação, colocando à disposição do regulador uma série de dados que seriam úteis à tomada de decisão. Por exemplo, a agência reguladora pode avaliar qual a distância que determinada firma está dos seus pares em termos de eficiência individual e em qual medida um determinado resultado é decorrente de uma ineficiência ou de eventos aleatórios.

Indaga-se, assim, se essa metodologia seria apropriada para a estimativa do Fator X na desestatização de autoridades portuárias. Pelas razões expostas quando foi analisada a metodologia da produtividade total dos fatores, entende-se que, por ora, a metodologia de *benchmarking* não seria apropriada.

De fato, está implícita à metodologia de *benchmarking* que as firmas devem ser comparadas com seus pares. Para fins de avaliação de possíveis ganhos de eficiência a serem repassados aos usuários, reporta-se inadequado comparar firmas privatizadas com empresas estatais ou estrangeiras, dadas as diferenças de objetivos, marcos legais, regulações e gestões entre elas, o que já foi explorado anteriormente. Também já foi comentado nesse trabalho sobre a falta de confiabilidade dos dados atualmente existentes.

Os métodos de *benchmarking* ora expostos fazem uso intensivo de informações sobre custos e receitas. Apenas com o desenvolvimento de uma ampla base de dados de firmas que devem ser comparadas entre si seria possível empregar com segurança esses métodos. Vale sempre repisar a parêmia que vigora em análise de dados: *garbage in, garbage out*. Ou seja, se os modelos utilizarem dados não confiáveis, os resultados não poderão ser aproveitados.

Porém, caso avancem as desestatizações das autoridades portuárias, no médio e longo prazos, poderia vir a ser uma abordagem adotada pelo regulador. Para tanto, é preciso que, desde logo, sejam acompanhados os custos e as tecnologias empregadas no setor, com atenção ao aprimoramento dos mecanismos de mensuração e contabilização para a construção de uma base de dados sólida e segura no futuro.

Os benefícios que o uso dessa metodologia pode gerar em termos de redução da assimetria da informação e incentivo a ganhos de eficiência seria capaz de compensar os custos envolvidos.

A esse respeito, a Agência poderia desde já avaliar a possibilidade de aplicar técnicas de *benchmarking* para estimar a eficiência relativa das diversas autoridades portuárias. De fato, embora as fragilidades aqui apontadas não recomendem a utilização dessa técnica para a estimativa do Fator X no atual momento, elas poderiam servir como um primeiro passo para o regulador examinar a produtividade e eficiência das diversas autoridades portuárias.

Ao passo que, por repercutir na remuneração do regulado e nos ganhos de produtividade a serem repassados aos usuários, a definição do Fator X demanda maior rigor metodológico, essa exigência pode ser suavizada se o objetivo da Agência for apenas obter estimativas para subsidiar a regulação e a tomada de decisão da política pública.

Nesse caso, as eventuais dificuldades metodológicas do emprego do *benchmarking* seriam menos importantes pois os resultados apenas forneceriam um subsídio para a atuação do regulador e do formulador da política pública e não vinculariam a administração. Assim, o rigor metodológico poderia ser menor e as estimativas poderiam ser mais simples ou, ainda, dotadas de maior conservadorismo, e sofreriam as devidas críticas e ponderações no âmbito do processo decisório.

A adoção de técnicas de *benchmarking* com essa finalidade poderia reduzir de forma importante a assimetria da informação e aprimorar a política pública baseada em evidências, pois, ainda que de forma inicial, permitiria comparar as diversas autoridades portuárias entre si quanto à eficiência relativa, e, ainda, cotejar o desempenho de autoridades portuárias públicas e privadas para avaliar o sucesso da política de desestatização. Como exemplo, duas autoridades portuárias públicas, operando sobre o mesmo regime jurídico-administrativo, mas com eficiências muito diferentes, poderiam levar os tomadores de decisão a examinar as razões de sucesso e insucesso de ambos os casos e utilizar as conclusões para fomentar o aprimoramento da gestão portuária.

Além disso, essa experiência inicial ajudaria a Agência a formar a *expertise* necessária para, no futuro, avaliar o emprego da metodologia de *benchmarking* para o cálculo do Fator X das autoridades portuárias, ou, ainda, com vistas a aprimorar sua utilização como mecanismo de fortalecer a política pública baseada em evidências.

Em todas as situações o regulador sempre poderá sopesar o custo e benefício das técnicas de *benchmarking* adotadas diante dos objetivos da regulação e da política pública setorial.

#### **5.3.3.4. Fluxo de Caixa Descontado (FCD)**

Em apertada síntese, no método do Fluxo de Caixa descontado o regulador estima o fluxo de caixa eficiente em cada período de revisão tarifária de modo que a concessionária só irá auferir ganhos extraordinários se superar a eficiência prevista pela Agência.

Conforme Bragança e Camacho (2012), a estimativa do Fator X pelo FCD envolve três etapas. Em um primeiro momento ( $T_0$ ), é levantada a base regulatório de ativos da concessão. Posteriormente, o regulador estima o fluxo de caixa no período

do novo ciclo tarifário ( $T_1$  a  $T_5$ ). Para tanto, é preciso estabelecer os fluxos de caixa eficientes da firma no tocante aos investimentos (CAPEX), às despesas operacionais (OPEX), às despesas não operacionais (NOPEX) e à demanda pelo serviço. Em um terceiro momento, o Fator X é definido como o valor percentual que, aplicado às receitas, iguala o valor presente líquido desse fluxo a zero. Para esse fim, é necessário definir o custo de oportunidade do capital empregado no período, o qual é geralmente tido como o custo médio ponderado do capital (*wacc*, *weighted average cost of capital*, em inglês).

Dessa forma, entre o período inicial e final do ciclo tarifário, a firma só obterá um ganho extraordinário se superar a projeção de eficiência do regulador e produzir um VPL acima daquele estimado nas etapas citadas acima.

De todas as metodologias expostas nesse trabalho, essa é a mais aderente ao caso concreto das desestatizações das autoridades portuárias no curto prazo, período em que as bases de dados ainda são insuficientes para empregar com segurança a abordagem da produtividade total dos fatores ou de *benchmarking*.

De fato, é uma solução individualizada para cada concessão e prescinde de uma ampla base de dados do setor. Como ponderado por Bragança e Camacho (2012):

Enquanto no método *ad hoc* em geral o regulador estipula um valor global X para todas as firmas, na metodologia de fluxo de caixa descontado o regulador é obrigado a estabelecer premissas de ganhos de produtividade para os investimentos e os gastos operacionais de cada firma.

O regulador já dispõe de conhecimentos acerca da base de ativos regulatórios inicial e das necessidades futuras de investimentos de cada concessão, as quais são levantadas nos estudos de viabilidade, e muitas, dada sua importância, previamente inseridas em contrato. O mesmo pode ser dito das receitas e despesas. Por óbvio que todas essas projeções iniciais devem ser atualizadas em função das informações que serão coletadas ao longo das revisões tarifárias para estimar o fluxo de caixa eficiente. No entanto, pode-se dizer que os estudos de viabilidade são uma boa fonte de informação inicial em  $T_0$ , e, quanto mais robusto os estudos, mais segurança terá o regulador para fazer suas projeções.

Não há dúvidas de que a estimativa (i) das receitas e despesas eficientes (ii) e do próprio custo de oportunidade do capital em cada período tem margem para subjetividade e discricionariedade. Por exemplo, Damodaran (2018) indica como a

estimativa do custo do capital próprio, um dos integrantes do custo de oportunidade do capital, pode ser problemática e sujeita a certa subjetividade.

Se, por um lado, o estabelecimento de premissas acerca dos fluxos de caixa eficientes pode gerar insegurança por embutir uma certa subjetividade e discricionariedade, por outro, leva o regulador a conhecer melhor o setor e a se envolver em um processo dialético com os regulados e com o mercado, o que reduz a assimetria da informação. E, conquanto as premissas por trás do método do FCD não sejam totalmente objetivas, elas precisam ser motivadas e fundamentadas em hipóteses e evidências razoáveis, o que dificulta o arbítrio e permite o diálogo com os *stakeholders*.

Nesse sentido, caberia ao regulador desenvolver uma governança adequada no processo de definição das premissas, permitindo uma interação com os diversos *stakeholders* do setor, o que traria como resultado uma avaliação embasada por fundamentação robusta de fluxos de caixa eficientes.

Bragança e Camacho (2012) ponderam que esse método é mais empregado quando o setor é tecnologicamente maduro e carente de bases de dados sólida, que é o caso encontrado nas desestatizações de autoridades portuárias. Porém, caso essas desestatizações avancem e a agência consiga se mobilizar para criar referida base de dados, com o tempo espera-se que o regulador possa transitar para um regime de estimativa do Fator X por produtividade total dos fatores, ou até mesmo por *benchmarking*, se ficar evidenciada uma melhor relação de custo/benefício nessa mudança.

O setor elétrico ilustra essa possível transição. Como afirmado por Borges Netto (2011), a regulação tarifária inicialmente adotada pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) baseava-se no FCD. Posteriormente, como ilustrado por Bragança e Camacho (2012), a agência adotou o *benchmarking* para estimar o Fator X aplicado às tarifas de distribuição de energia por meio da combinação de técnicas de DEA e COLS.

#### **5.3.4. Quais receitas incluir na estimativa do Fator X**

Salvo na metodologia *ad hoc* em que o valor do Fator X é arbitrário, cabe ao regulador definir quais seriam os serviços, e as correspondentes receitas, que entrariam na base de dados com vistas a estimar o Fator X.

Apesar de o Fator X só entrar no cálculo dos reajustes dos serviços regulados, é fato que sua base de cálculo pode englobar outros serviços, como as receitas não reguladas e as receitas patrimoniais arrecadas pelo aluguel das áreas aos terminais portuários.

Com efeito, é importante lembrar que, em um mercado competitivo, todo ganho de produtividade da firma que excede o índice geral de preços é passado para o consumidor. Em outro extremo, em um monopólio natural não regulado, todos os ganhos de produtividade que excedem o índice geral de preços são capturados pela firma. O Fator X seria um modo de emular um mercado competitivo e repassar ao consumidor ao menos uma parte dos ganhos de produtividade acima do índice geral de preços.

A esse respeito, é importante ter em mente que o lucro econômico de uma firma que opera no mercado competitivo é zero, o que implica que sua taxa de retorno deveria igualar o *wacc*. Com esse pano de fundo, Bernstein e Sappington (1999) argumentam que, em um contexto de equilíbrio geral, o lucro econômico de um monopólio natural também deveria ser nulo se o desejo do regulador for imitar um mercado em regime de concorrência perfeita. Desse modo, uma vez que o lucro é formado não só pelas tarifas reguladas mas também pelas receitas oriundas das demais atividades exercidas por esse monopólio, elas igualmente deveriam ser consideradas na estimativa do Fator X.

A plena aplicabilidade desse preceito poderá depender dos objetivos do regulador. Caso haja o interesse de fomentar o desenvolvimento das atividades ligadas a serviços não regulados, o regulador poderia excluir essas receitas da fórmula de cálculo do Fator X ou inseri-lo com um peso reduzido. É algo semelhante ao que ocorre nas discussões entre os modelos de *single till* e *dual till* na definição das tarifas aeroportuárias. No primeiro caso, todas as receitas obtidas pela administradora do aeroporto são consideradas para fins de definição das tarifas aeroportuárias, ao passo que, no segundo caso, apenas aquelas ligadas ao serviço aeroportuário em si entram na estimativa das tarifas, o que exclui, por exemplo, atividades comerciais de aluguel de áreas para lojas e restaurantes.

O importante nesses casos é que objetivos do regulador sejam claros e indiquem de que forma isso impactaria a inclusão de receitas não reguladas na estimativa do Fator X. Isso é particularmente relevante no caso de portos com reduzida ociosidade de área ou nos quais o operador privado logre êxito em aumentar a ocupação do espaço. Nesses casos, pode haver um incremento substancial das receitas de aluguel de área em razão de uma maior demanda frente a uma oferta inelástica, o que seria capaz de justificar um maior desconto nas tarifas reguladas de modo a equalizar os ganhos do privado. Na Austrália, por exemplo, a autoridade concorrencial apontou incrementos de até 750% no valor do aluguel de área cobrado (AUSTRÁLIA, 2016).

Tendo isso em vista, a possibilidade de incluir receitas não reguladas, mas oriundas da atividade portuária, no cálculo do Fator X pode representar importantes fontes de ganhos aos usuários. Caberá ao regulador avaliar quais serviços terão sua produtividade consideradas para a estimativa do Fator X e justificar suas escolhas.

#### **5.4. O Fator X e os repasses de ganhos de produtividade**

Na seção precedente verificou-se o quanto a estimativa do Fator X pode ser complexa, trabalhosa e custosa.

No curto prazo, concluiu-se que apenas a metodologia do fluxo de caixa descontado seria plenamente viável, sendo que, no longo prazo, o uso do índice histórico ou do *benchmarking* poderia ser factível. Em todos os casos, porém, há complexidades relevantes envolvidas, que se traduzem em esforços, custos e incertezas.

Tendo isso em vista, agora é preciso avaliar em que medida, tal qual definido nas desestatizações das autoridades portuárias em exame, esse instrumento regulatório seria capaz de capturar ganhos de produtividade que justifiquem sua inserção como instrumento regulatório capaz de favorecer a modicidade tarifária.

Para iniciar, é importante examinar quais as possíveis fontes de ganho de produtividade existentes.

##### **5.4.1. Fontes de ganho de produtividade**

Ganhos de produtividade podem advir de três fontes, conforme Bragança e Camacho (2012): (1) ganhos de escala - GE; (2) ganhos de eficiência técnica - GET; e (3) evolução técnica - ET.

Ganhos de escala são particularmente importantes nos setores de infraestrutura dada as características de monopólios naturais, e nada mais são do que ganhos de produtividade oriundos da redução de custos unitários quando se eleva a produção. De acordo com os autores supracitados, o regulador deveria repassar todo GE para os usuários, pois não representa per se uma redução de custo geradas pela eficiência da operação, mas, tão somente, decorrentes das peculiaridades tecnológicas do setor.

Os ganhos de eficiência técnica são a segunda fonte de ganho de produtividade. Conforme Bragança e Camacho (2012), o GET:

(...) refere-se à distância entre a firma regulada e a firma mais eficiente, dada a atual tecnologia e para determinado nível de produção. Isto significa que a firma é capaz de otimizar a quantidade de seus insumos para produzir a mesma quantidade de produto a um menor custo.

O GET tem relação direta com a maturidade da indústria em questão. Em indústrias recentemente privatizadas ou indústrias que sofreram choque tecnológico recente, o GET é significativo e tende a diminuir ao longo do tempo. As firmas vão ajustando sua função de produção para se aproximar da fronteira de eficiência.

Entretanto, ressalta-se que a velocidade com a qual as firmas se tornam eficientes tem relação direta com o modelo regulatório vigente.

Já a última fonte de ganhos de produtividade é a evolução técnica, e representa o deslocamento da FPP em decorrência de grandes mudanças tecnológicas que propiciam importantes reduções de custos em todos os níveis de produção. Bragança e Camacho (2012) salientam que a ET é importante em setores intensivos em tecnologia, como telecomunicações, mas pouco significativa em setores tecnologicamente mais maduros, como rodovias.

Sabendo que o Fator X busca repassar ao usuário parte dos ganhos de produtividade obtidos pelas firmas, e conhecendo as três fontes desse ganho, é possível responder à pergunta do início dessa sessão.

Contudo, em caráter preliminar, serão apresentados os históricos de utilização do Fator X nos modais rodoviário e aeroportuário. Com isso, busca-se não só enriquecer a discussão, como também ilustrar a dificuldade prática de sua implementação e a insegurança que isso pode gerar nas concessões.

#### **5.4.1.1. O Fator X nas concessões rodoviárias e aeroportuárias**

No caso das rodovias federais concedidas, o Fator X foi introduzido na terceira etapa de concessões. Como salientado por Neves e Bertussi (2021):

(...) Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), na Terceira Etapa do Programa Federal de Concessão de Rodovias (BRASIL, 2012) concebeu o Fator X como um mecanismo que variaria, quinquenalmente, de 0 a 1% e seria revisto, com a mesma periodicidade, pela ANTT, com base em estudos de mercado por ela realizados. A ANTT, em um primeiro momento, adotou valores fixos para aplicação do Fator X que seriam deduzidos da Tarifa de Pedágio.

Os autores também informam que, nas licitações subsequentes, o Fator X foi inserido na equação tarifária sem valor pré-definido. A exemplo do que está ocorrendo nas concessões das autoridades portuárias, a metodologia da definição do Fator X foi deixada para um segundo momento.

Neves e Bertussi (2021) também informaram que o Banco Mundial, em um relatório de 2015, externou sua preocupação quanto à ausência de metodologia para o cálculo do Fator X e à falta de regras claras para sua aplicação.

A regulamentação do Fator X se fez presente nas agendas regulatórias da Agência Nacional de Transportes Terrestres nos biênios de 2015/2016 (BRASIL, 2015), 2017/2018 (BRASIL, 2017) e 2019/2020 (BRASIL, 2019). Contudo, nos contratos da 4ª Etapa de Concessões Rodoviárias, iniciando-se com a ViaSul, a ANTT até o momento deixou de inserir o Fator X na equação Tarifária.

No setor aeroportuário, a regulamentação do Fator X é feita pela Agência Nacional de Aviação Civil (Anac). A previsão da utilização do Fator X nas equações tarifárias dos aeroportos iniciou-se em 2011, conforme a Resolução-Anac 180/2011, e foi regulamentada posteriormente, em 2012, por meio da Resolução 215/2012. Foram editadas outras regulamentações dispendo sobre a definição do Fator X em diversos aeroportos regulados pela Anac, a exemplo das Resoluções-Anac 358/2015 e 374/2016.

Em 2016, a Anac iniciou consulta pública para aprimorar a metodologia de cálculo do Fator X baseada em produtividade total dos fatores, considerando, entre outros motivos, os custos envolvidos na coleta de dados e na estruturação da metodologia, assim como a insegurança jurídica que o Fator X traz aos contratos. De fato, em nota técnica que subsidiou a consulta pública o regulador afirmou que (BRASIL, 2016):

(...) o fator X é muitas vezes percebido pelas concessionárias como um elemento que aumenta o risco da concessão pelo fato de a metodologia de cálculo poder ser revista pela ANAC ao longo da vigência do contrato, a cada ciclo de cinco anos.

Em 2022, foi aberta a Consulta Pública 13/2022 com o objetivo de angariar contribuições para “Proposta de Resolução sobre o valor do fator X referente aos anos de 2023, 2024, 2025, 2026 e 2027 a ser aplicado nos reajustes tarifários aplicáveis aos Contratos de Concessão dos Aeroportos de Brasília, Campinas, Guarulhos, Fortaleza, Florianópolis, Salvador e Porto Alegre” (BRASIL, 2022).

Na justificativa da audiência pública constante em seu endereço eletrônico, a Anac ponderou que:

As contribuições evidenciaram a relevância dos impactos do Fator X e a dificuldade de se encontrar critérios objetivos para os parâmetros propostos. Na visão da Gerência, tais características reforçam a necessidade de redução da discricionariedade na determinação do Fator X ao longo de todo o período da concessão, bem como do estabelecimento de limites a seus valores, de forma a reduzir os riscos decorrentes das incertezas na sua definição.

Embora não seja o propósito do presente trabalho avaliar a adequação da utilização do Fator X como ferramenta de compartilhamento de ganhos de produtividade com o usuário no setor aeroportuário, vê-se que sua utilização ainda gera importantes discussões no setor, ainda que as desestatizações se encontrem muito mais maduras do que no caso das autoridades portuárias e que as bases de dados e as *expertises* são muito maiores, haja vista o longo tempo de regulamentação do Fator X no modal.

É importante mencionar que o regulador reconheceu a necessidade (i) de diminuir a subjetividade das estimativas, (ii) de reduzir a insegurança jurídica causada pelas deficiências na metodologia de estimativa do Fator X e (iii) de considerar os custos envolvidos nas coletas e análises de dados necessárias.

#### **5.4.1.2. O Fator X e as concessões de autoridades portuárias**

Aqui, busca-se responder à questão central dessa seção, qual seja, se o Fator X como mecanismo de compartilhamento de ganhos de produtividade da autoridade portuária privada com os usuários do porto é um elemento fundamental para esse objetivo ou se existiriam formas mais simples e menos onerosas para tanto.

Cumpra ressaltar, em primeiro lugar, que esse exame se cinge à modelagem atualmente empregada para a desestatização das autoridades portuárias já citadas e submetidas à audiência pública na gestão 2019-2022, ou seja, deve ser interpretado à luz das premissas e regras editalícias e contratuais que balizaram as diretrizes do poder concedente quanto a essas desestatizações.

Em segundo lugar, independentemente da forma, cabe ao poder público zelar pelo compartilhamento dos ganhos de produtividade com os usuários no setor portuário. Esse fato é corolário do art. 3º, inciso II, da Lei 12.815/2013.

Por fim, no contrato de desestatização da Codesa, assim como nas respectivas minutas submetidas à audiência pública nos casos de Santos/SP, São Sebastião e Itajaí/SC, o Fator X foi definido como zero nos cinco primeiros anos da concessão.

De fato, a cláusula 18.4.2 do Contrato de Concessão da Codesa, cujo teor foi repetido de modo similar nos demais ajustes aqui mencionados, estipula que:

O Fator X terá valor igual a zero nos cinco primeiros anos da Concessão, contados a partir da Data de Eficácia do Contrato de Concessão.

Para responder à questão que motiva essa seção, é preciso avaliar em que medida os três possíveis fatores de ganho de produtividade, a saber, GE, GET e ET, estão presentes em uma desestatização de autoridade portuária.

A esse respeito, frise-se que os principais serviços prestados por uma autoridade portuária são os acessos aquaviário (dragagem) e terrestre (rodo ou ferroviário), armazenagem e atracação.

A partir daí é possível examinar os possíveis fatores de ganho de produtividade de uma autoridade portuária privatizada.

#### **5.4.1.3. GE**

Como já discorrido, os ganhos de escala relacionam-se à diminuição dos custos unitários para o fornecimento do bem ou serviço e são típicos de um monopólio natural.

Um possível fator de ganho de escala é a redução da ociosidade do porto público. Recente trabalho realizado pelo Tribunal de Contas da União (BRASIL, 2020) apontou que a ociosidade média dos portos públicos no país, à época, era de cerca de 56%. Em Vitória, por exemplo, a ociosidade era de aproximadamente de 50% (BRASIL, 2021).

Dada as características dos serviços prestados pela autoridade portuária, a redução da área ociosa do porto pode representar um importante ganho de escala à medida que os acessos terrestres e aquaviários são caracterizados pelo alto custo fixo e o proporcionalmente baixo custo variável, o que se traduz em custo marginal reduzido.

Também pode representar um importante ganho de escala a realização de dragagens de aprofundamento. O fenômeno da containerização de cargas está associado à fabricação de navios cada vez maiores e que exigem maior calado, mas que, em contrapartida, podem elevar a movimentação do porto e as receitas auferidas pela autoridade portuária.

Pelos motivos supracitados, depreende-se que podem existir ganhos de escala relevantes na operação de uma autoridade portuária privada.

#### **5.4.1.4. GET**

Os ganhos de eficiência técnica estão relacionados à otimização da utilização dos insumos de modo que a empresa vai se aproximando da fronteira de possibilidade de produção. Como ressaltado por Bragança e Camacho (2012), têm relação direta com a maturidade da indústria, sendo muito importante nas privatizações.

Assim, entende-se que os ganhos e a eficiência técnica podem representar peso importante nos ganhos de produtividade de uma autoridade portuária privada ante cenário anterior em que a empresa era administrada pelo poder público.

#### **5.4.1.5. ET**

A evolução técnica diz respeito ao deslocamento da FPP, e é geralmente induzido por uma mudança tecnológica disruptiva que propicia importantes reduções de custos em todos os níveis de produção.

Os serviços prestados pelas autoridades portuárias caracterizam-se por maturidade tecnológica, diferentemente do setor de telecomunicações. De fato, em passado recente, houve poucas mudanças tecnológicas em serviços de dragagem, rodovias, ferrovias (acessos) e armazenagem. Portanto, ainda que possam existir melhorias tecnológicas nesses serviços, elas tendem a ocorrer de modo mais suave e, por consequência, são menos sujeitos a grandes choques.

Assim, as principais fontes de ganho de produtividade na operação de uma autoridade portuária privada são os ganhos de escala e de eficiência técnica. Diante disso, é importante avaliar em que grau esses ganhos poderiam ser capturados no próprio processo de elaboração dos estudos de viabilidade e na respectiva licitação dessas autoridades portuárias (*franchise bidding*).

#### **5.4.2. Estudos de Viabilidade Técnica e Econômico-Financeira**

É na etapa de elaboração dos estudos de viabilidade técnica e econômico-financeira (EVTEA) que ocorre a estruturação dos projetos e o dimensionamento da concessão.

As estimativas de CAPEX, OPEX e demais direitos e obrigações são traduzidas em fluxos de caixa para fins da avaliação do Valor Presente Líquido da Concessão (VPL).

Nesse sentido, ganhos de produtividade ao longo da concessão capazes de ser estimados na fase de estudos de viabilidade podem ser apropriados nos próprios fluxos de caixa, resultando em maior valor de outorga, em menor tarifa ou em reversão ao usuário/poder público por algum outro critério.

No que tange aos possíveis ganhos de escala, um EVTEA bem elaborado é capaz de estimar em grande medida as receitas adicionais que poderão ser obtidas por meio de uma maior escala de produção do monopólio natural. A partir de valores médios de receitas e custos, por exemplo, é possível estimar rapidamente os ganhos do concessionário com a redução da ociosidade do porto, pois basta levantar a receita

média do aluguel da área (arrendamento), o aumento de movimentação decorrente, as respectivas tarifas e os custos associados.

Da mesma forma, a dragagem de aprofundamento, por representar um CAPEX relevante, é uma obrigação já prevista em contrato. A data em que irá ocorrer e os ganhos de escala daí resultantes podem novamente ser estimados de modo adequado.

Destarte, uma vez que o ganho de escala é característica da tecnologia de produção do monopólio natural, e é largamente conhecida pelos agentes do setor, depreende-se que sua estimativa pode ser feita de modo razoável já nos estudos de viabilidade, vindo a ser apropriada tanto no valor de outorga quanto na menor tarifa ou, ainda, por meio de algum outro critério. Ou seja, os ganhos de escala são trazidos a valor presente e apropriados pela União ou pelo usuário de acordo com o critério da licitação.

Uma fonte mais imprevisível de ganho de escala seria o aumento da área do porto organizado mediante a incorporação futura de áreas *greenfield* originalmente não integrantes da concessão por meio de modificações da poligonal do porto pelo poder concedente. Nada obstante, na modelagem atual, tal incorporação geraria um reequilíbrio econômico-financeiro que poderia capturar esses ganhos.

Por outro lado, a estimativa do ganho de eficiência técnica poderia ser considerada mais difícil. De fato, atualmente, as autoridades portuárias são públicas e dificilmente poderiam ser consideradas *benchmarking* de eficiência. Em um primeiro momento, também seria complexo utilizar algum porto internacional como parâmetro em função das distintas realidades existentes.

A evolução técnica, por ser muito incerta, também dificilmente seria apropriada em um estudo de viabilidade.

Dessa forma, conclui-se que apenas os ganhos de escala poderiam ser seguramente apropriados em um EVTEA.

Passa-se, agora, a avaliar a possibilidade de apropriação do GE, GET e ET no processo licitatório (*franchise bidding*).

#### **5.4.3. *Franchise bidding***

Como explicado em maiores detalhes no início desse trabalho, o conceito central do *franchise bidding* em uma regulação por contrato é permitir a extração de renda do produtor em favor dos usuários no próprio processo competitivo para a exploração da infraestrutura. Diz-se que a competição no mercado é substituída pela competição pelo mercado.

Diversos modelos de *franchise bidding* buscam avaliar em que medida o desenho de um mecanismo ótimo de leilão (licitação) é capaz de extrair as possíveis rendas do monopólio natural durante o processo de competição pelo mercado. Vale dizer que esses estudos buscam examinar em quais situações a concorrência pela exploração do ativo geraria preços similares àqueles que seriam obtidos em um mercado sujeito à concorrência perfeita.

Demsetz (1968) foi o primeiro a analisar essa questão. Posteriormente, Laffont e Tirole (1987) e Riordan e Sappington (1987) formalizaram o problema e o analisaram sob determinadas hipóteses.

Em geral, as exigências para que um processo licitatório seja bem-sucedido em imitar completamente um mercado em concorrência perfeita são bem restritivas, a exemplo da necessidade de que o contrato firmado entre as partes seja completo.

Contudo, esses estudos são importantes já que permitem concluir que, quanto mais concorrência houver pelo ativo e mais disponíveis e previsíveis forem as informações relevantes, como, por exemplo, custo e demanda, mais bem-sucedida é a competição pelo mercado em extrair os excedentes dos produtores. Assim, esses estudos acabam por ilustrar o quão importante são a elaboração de bons EVTEAs e o desenho adequado da licitação.

No tocante aos ganhos de produtividade, diante da maior previsibilidade dos ganhos de escala - que são oriundos da tecnologia atual de produção - um processo competitivo pelo mercado poderia transferir ao consumidor parcela desses valores que eventualmente não estivessem sido apropriadas nos estudos de viabilidade.

Porém, pelas razões expostas acima, a transferência de eventuais ganhos de eficiência técnica e de evolução tecnológica dificilmente ocorreria na magnitude que seria observada em um mercado competitivo.

A razão é a ausência de informações suficientes acerca de qual seria a “firma eficiente” que poderia servir de parâmetro para as estimativas. Pelos motivos já

discorridos, os portos nacionais e internacionais ainda não servem como *benchmarkings* seguros.

Ainda que o privado possa contratar consultores com *expertise*, a falta de parâmetros apropriados dificulta a transferência ingeral do GET ao usuário por meio do processo competitivo, pois há maior subjetividade nas avaliações. É provável que, nesse caso, cada competidor forme uma estimativa própria e com algum grau de incerteza acerca dos possíveis ganhos de eficiência técnica.

Em tal situação, aproxima-se do modelo de *franchise bidding* em que os competidores possuem informação privada e independente acerca do objeto licitado. Como demonstrado por Laffont e Tirole (1987), quando isso ocorre, um modelo ótimo de licitação pode levar à vitória do candidato mais eficiente, porém, ainda haverá rendas de monopólio não repassadas ao consumidor, ilustrando a informação do parágrafo precedente.

É possível que, caso a desestatização de autoridades portuárias avance, a estimativa do GET se torne mais objetiva (e seu ganho menor) com a obtenção de melhores parâmetros, pois a maior parte das firmas trabalharão sob um mesmo ambiente privado, aproximando-se de uma indústria madura.

Conclui-se, assim, que um processo licitatório competitivo seria um mecanismo adequado para extrair eventuais ganhos de escala e repassá-los aos usuários. Porém, seria mais difícil conseguir utilizar esse mecanismo para compartilhar integralmente o GET e o ET como seria em um mercado de concorrência perfeita, em que pese o ET ser pouco relevante nas desestatizações em apreço.

Nada obstante, depreende-se que estudos bem elaborados podem repassar ganhos de produtividade importantes ao usuário e poderiam, em tese, dispensar o Fator X.

Embora a competição pelo mercado não seja perfeita na extração do excedente das firmas, é um mecanismo mais simples e mais direto de compartilhamento de eficiência com os usuários, e, quanto melhor a elaboração dos estudos, mais provável é que a licitação atinja esse objetivo.

De fato, de um lado, esses estudos reduzem a assimetria da informação e permitem ao poder público estimar de pronto parte considerável dos ganhos de produtividade, incorporando-os imediatamente na outorga, nas tarifas ou em ambos.

De outra banda, bons estudos também reduzem a assimetria de informação entre os *players* privados, mitigando o risco de avaliações incorretas acerca do ativo que será licitado. Isso se traduz em maior competição, e, por meio do próprio processo competitivo, os agentes também podem repassar ganhos de produtividade estimado às tarifas e à outorga.

#### **5.4.4. Considerações finais**

Diante do exposto, verifica-se que tanto os estudos de viabilidade quanto o processo licitatório podem capturar adequadamente os ganhos de escala, mas dificilmente seriam capazes de transferir totalmente ao consumidor os ganhos de eficiência técnica e de evolução tecnológica.

No entanto, no caso das autoridades portuárias, a evolução tecnológica não é um componente importante nos ganhos de produtividade do setor, pois, quando ocorre, é de forma menos abrupta. Por isso, apenas o GET justificaria a previsão de um Fator X para compartilhar os ganhos de produtividade com os usuários.

Nada obstante, como ressaltado por Bragança e Camacho (2012), o GET é relevante em indústrias recentemente privatizadas e tende a diminuir com o tempo. Com efeito, a administração privada tende a ser mais eficiente, utilizando de modo mais racional os fatores de produção. Desse modo, a curva de aprendizado tende a ser acentuada no começo, e há pouco espaço para melhorias ao final.

No caso das desestatizações das autoridades portuárias, o Fator X definido para os cinco primeiros anos de concessão é zero. Ou seja, no período em que se espera verificar o maior ganho de eficiência técnica, não haverá repasse desse ganho ao usuário.

A exemplo de Decker (2015), a literatura aponta que a estimativa do Fator X não deve se basear na produtividade passada da firma em particular, sob pena de introduzir desincentivos e distorções típicas do modelo de regulação por taxa de retorno. Como foi ressaltado no início desse tópico, por coerência, o Fator X deveria ter a mesma base temporal dos índices de preços. Ainda que nem sempre isso seja possível, esse descolamento deve sempre ser minimizado.

Logo, caso a estimativa do Fator X siga as melhores práticas, a maior parcela do ganho de eficiência técnica não será compartilhada com os usuários. Há, inclusive,

um incentivo para que o concessionário busque incrementar ao máximo o GET já nos cinco primeiros anos da concessão.

Além de fugir às boas práticas, qualquer tentativa de usar dados passados e específicos da firma regulada pode esbarrar na judicialização, pois as autoridades portuárias estão sendo desestatizadas sem nenhuma definição em edital ou contrato acerca dos elementos mínimos da futura metodologia de cálculo do Fator X.

Portanto, vale dizer que, dos três componentes que levam ao ganho de produtividade, nenhum justifica a utilização da metodologia do Fator X como mecanismo de compartilhamento de produtividade no caso concreto, pois: (i) os ganhos de escala podem ser apropriados adequadamente nos EVTEAs e no processo licitatório caso ambos sejam adequadamente elaborados; (ii) os ganhos de eficiência técnica se concentram nos cinco primeiros anos de concessão, quando o Fator X foi definido como zero; e (iii) os ganhos de evolução tecnológica tendem a ser suaves ao longo do tempo.

A esse respeito é importante frisar que a incerteza aumenta à medida que se alargam os horizontes temporais. Assim, via de regra, quanto mais afastado no tempo o evento, mais incertas sua probabilidade e magnitude se tornam. É de se esperar que um agente privado racional e maximizador de lucro adote a estratégia de maximizar sua produtividade no período em que esses incrementos não serão compartilhados com os usuários, e esse expediente é facilitado pelo fato de que os cinco primeiros anos do contrato são essencialmente os mais previsíveis em função da proximidade temporal, o que facilita enormemente o planejamento do privado.

É importante lembrar também que nesse trabalho assumiu-se que o GET não poderia ser estimado de forma segura e objetiva pelo privado no processo licitatório. Caso isso de algum modo seja possível mediante a contratação de operadores portuários privados que consigam avaliar de forma clara os possíveis ganhos, esse componente poderia ser precificado já na licitação e repassado ao consumidor caso o desenho licitatório seja adequado. Ou seja, podendo-se estimar o GET de modo seguro ou não, o Fator X nessa modelagem não será um meio satisfatório de repassá-lo ao usuário.

O Fator X ter sido definido como zero nos cinco primeiros anos da concessão também reduz drasticamente qualquer repasse de produtividade oriundo de ganhos de escala eventualmente não capturados nos estudos de viabilidade e no processo

competitivo, pois, pelo mesmo raciocínio exposto acima, o agente privado maximizador de lucros buscará reduzir a ociosidade do porto logo no começo do contrato, até mesmo porque áreas não ocupadas representam um ativo subutilizado.

Também devem ser levados em conta as dificuldades, custos e insegurança que a estimativa do Fator X trazem ao setor. A introdução do Fator X em um arcabouço regulatório só se justificaria se os ganhos de produtividade repassados superassem todos os aspectos negativos apresentados e se ainda não houvesse formas alternativas mais simples e menos custosas. Nota-se que qualquer insegurança quanto à estimativa do Fator X pode ser precificada e repassada ao usuário no processo competitivo, atenuando o próprio efeito positivo desse instrumento regulatório.

Por corroborar o raciocínio desenvolvido nessa seção, afigura-se de grande interesse a análise da Anac no âmbito da justificativa para a Consulta Pública 13/2022 (BRASIL, 2022), a qual transcreve-se abaixo (grifamos):

Conforme Justificativa dos documentos jurídicos da 6ª Rodada de Concessões, a Agência entende que mercado de infraestrutura aeroportuária é um mercado maduro, ou seja, é **um mercado que apresenta pouca evolução tecnológica relativamente, por exemplo, ao de telecomunicações, mercado para o qual o Fator X foi originalmente aplicado, entende-se que eventual benefício de se incluir o Fator X nos reajustes anuais é muito pequeno.** Ainda, o novo arcabouço regulatório da ANAC tem cada vez mais procurado promover a negociação entre os participantes do mercado (provedores e usuários da infraestrutura) no tocante aos valores das tarifas e da remuneração de áreas e atividades operacionais, à oferta de infraestrutura e aos parâmetros de qualidade de serviço

É possível que o poder público tenha incluído o Fator X nas desestatizações do setor portuário como forma de reduzir o receio de parcela dos *stakeholders* de que a autoridade portuária privada iria auferir lucros imensos às expensas dos usuários, como ocorreu na Austrália. Ao inserir o Fator X nas desestatizações, os gestores estariam sinalizando que parte desses ganhos seriam compartilhados com a comunidade portuária.

Porém, viu-se aqui que há poucos ganhos de produtividade que possivelmente serão incorporados pelo Fator X caso haja um processo adequado de elaboração de EVTEA e de competição pelo mercado e que, ainda assim, eles devem ser comparados com todos os custos envolvidos. Na Austrália, por exemplo, o incremento de até 750% das receitas ocorreu no valor dos aluguéis cobrados pelo uso da área. Em certo sentido, isso não decorre da melhor produtividade da autoridade portuária,

mas do abuso de sua posição, dada a inelasticidade da oferta (terrenos em um porto ocupado) frente à demanda pelo uso do solo. Uma situação abusiva pode ser mais bem combatida com a atuação incisiva do regulador do que pela inserção de um instrumento regulatório complexo que se volta a medir produtividade.

Com efeito, em apertada síntese evidenciou-se que estudos de viabilidade bem elaborados e licitações com desenho adequado e que favoreçam a competição conseguiriam capturar fontes relevantes de ganho de produtividade, o que levaria o Fator X a ser um complicador dispensável.

Porém, poder-se-ia argumentar que nem sempre esse cenário ideal é encontrado no país. Muitas vezes a desestatização acaba sendo levada ao mercado sem a maturidade necessária. Ou, ainda, pode ocorrer que a insegurança jurídica, política, ou até mesmo o ineditismo da modelagem acabem afastando potenciais licitantes e a competição reste prejudicada. A licitação da Codesa, por exemplo, contou com a presença de apenas dois participantes.

Em uma situação assim, os estudos de viabilidade e o mecanismo de licitação podem falhar em repassar ganhos de produtividade relevantes ao usuário, o que seria capaz de justificar a adoção do Fator X. Nada obstante, a análise acima evidencia que esse repasse só ocorrerá de forma substancial se houver definição do Fator X já nos cinco primeiros anos da desestatização, pois é nesse período em que se concentrarão os principais ganhos de produtividade da autoridade portuária não capturados no EVTEA ou no mecanismo de *franchise bidding*, mormente o GET e até mesmo o GE. Ou seja, a modelagem escolhida de zerar o Fator X nos cinco primeiros anos da desestatização não é capaz de contornar de modo importante falhas nos estudos de viabilidade ou fragilidades do processo competitivo.

Pelo exposto, a presente análise leva à conclusão de que a instituição do Fator X para essas concessões é um fator amplamente complexo com pouco potencial de gerar ganhos relevantes aos usuários dentro da modelagem adotada pelo poder concedente.

Considera-se que ao menos parte dessa dificuldade surge em decorrência da implementação, na regulação por contrato, de um mecanismo que, na prática, acabou sendo associado à regulação discricionária.

De fato, historicamente o Fator X não possuía relação direta com custos da indústria. Conforme se depreende de Littlechild (1983), o Fator X foi originalmente

concebido para ser aplicado em um modelo de regulação discricionária funcionando sob o regime de *price cap*. Nesse sistema, o regulado se apropriaria, entre revisões tarifárias periódicas, de todos os ganhos de produtividade obtidos caso não houvesse a introdução de algum mecanismo de compartilhamento desses excedentes com os usuários. Assim, Littlechild (1983) propôs a fixação de um percentual redutor (*ad hoc*) sobre as tarifas ao longo das revisões tarifárias sem vinculação alguma com custos. Caso o regulado fosse mais eficiente que o percentual estabelecido, haveria ganhos. Em situação contrária, incorreria em perdas.

Posteriormente, Bernstein & Sappington (1999), em um contexto de equilíbrio geral, estabeleceram essencialmente que o Fator X compreendia o repasse da eficiência relativa da indústria regulada em comparação com o restante da economia, novamente sem a correlação direta com os custos das firmas reguladas.

As dificuldades de implantar esses referenciais teóricos aos casos práticos, no entanto, acabaram levando a uma distorção da utilização do Fator X no mundo real, e esse elemento regulatório foi paulatinamente importado para a regulação discricionária e associado à chamada base de ativos regulatórios. É nesse contexto que a utilização do Fator X foi majoritariamente explorada nos casos práticos.

Contudo, como é possível se inferir de Camacho e Rodrigues (2014), a regulação adotada nas concessões do setor de transporte é contratual. Isto quer dizer que todas as principais regras, incluindo os preços, são definidas *ex ante* e as revisões tarifárias periódicas não ocorrem como em uma regulação discricionária. Mudanças nas tarifas são pontuais, obtidas por força de reequilíbrios econômico-financeiros, e não representam uma ampla revisão do contrato.

Essa distinção conceitual é importante, pois entende-se que ela ajuda a compreender ao menos parte da dificuldade de se introduzir o Fator X nas concessões do setor de transportes.

Em uma regulação discricionária com *price cap*, no momento da revisão tarifária periódica, o contrato é discutido em bases amplas, com reavaliação de custos, investimentos e receitas. Como salienta Camacho e Rodrigues (2014), a regulação discricionária tem por objetivo reproduzir a dinâmica de um mercado competitivo e alinhar periodicamente os preços regulados aos custos eficientes.

Desse modo, o privado só se apropria de ganhos de produtividade nos períodos entre revisões periódicas subsequentes, já que que na próxima RTP os preços serão

alinhados novamente aos custos eficientes. É por isso que, como salientado por Armstrong *et. al.*, 2014, a definição do *lag* regulatório nesses casos é de extrema importância, pois, se o período entre revisões tarifárias periódicas for muito pequeno, há pouco incentivo ao ganho de produtividade; e, se for muito grande, pode gerar uma apropriação excessiva desses ganhos pelo privado.

É nesse cenário que surge o Fator X, o qual constitui uma forma de compartilhar ganhos de produtividade obtidos entre uma revisão tarifária periódica e outra. Na RTP, em tese, todo ganho de produtividade anterior é repassado aos preços via alinhamento com os custos eficientes. É como se “o jogo fosse zerado”.

Contudo, em uma regulação por contrato, não há essa revisão ampla dos parâmetros da concessão e o alinhamento entre preços e custos eficientes. Espera-se que o mecanismo de *franchise bidding* permita que a competição pelo mercado substitua a competição no mercado com os ganhos de produtividade já incorporados na proposta vencedora. Salvo reequilíbrios econômico-financeiros pontuais, o regulador não mais discute preços e custos.

Portanto, a lógica de inserção de um Fator X na definição das tarifas da regulação por contrato rompe com o racional da regulação discricionária em que o Fator X foi adaptado, segundo o qual haveria compartilhamento de ganhos de eficiência até o momento de realinhamento de preços com custos eficientes.

Longe de ser uma mera discussão teórica, essa diferença dificulta a estimativa do Fator X em uma regulação por contrato. Com efeito, ao rediscutir e reavaliar os parâmetros essenciais da concessão na revisão tarifária periódica, mormente custos e preços, o regulador reduz a assimetria da informação e se encontra em uma posição mais favorável para estimar o ganho de produtividade da tecnologia escolhida no período subsequente do que se encontraria na regulação por contrato.

Conquanto na prática a estimativa do Fator X também gere muita discussão na regulação discricionária, e seja observado que o alinhamento de preços e custos eficientes não seja perfeito (Armstrong *et. al.*, 2014), é notório que, nesse tipo de regulação, a agência possui mais informações e facilidades para estimar ganhos de produtividade pela própria natureza da regulação. Nesse particular, a própria noção de custo eficiente passa pelo conhecimento profundo do regulador acerca das tecnologias de produção disponíveis e suas respectivas produtividades. O regulador,

dessa forma, é capaz de analisar com muito mais propriedade as componentes GE, GET e ET dessas tecnologias produtivas.

Com efeito, no processo de revisão tarifária periódica, o regulador e o concessionário são levados a discutir em conjunto todos esses fatores com o objetivo de definir os preços, os custos e os investimentos do período subsequente. Há um ganho de *expertise* da agência e uma redução da assimetria da informação que não ocorrem na regulação por contrato, em que as regras são definidas *ex ante*.

Na regulação por contrato, os custos, as receitas e os investimentos não são mais revistos após a celebração do contrato, salvo em situações pontuais e extraordinárias. Desse modo, acompanhar e definir todas essas variáveis torna-se mais problemática para o regulador, pois avaliar a produtividade e a eficiência desejáveis torna-se mais difícil quando o regulador não terá influência sobre como a firma definirá sua tecnologia. Cumpre observar que a firma, contanto que respeite as cláusulas contratuais dispostas, tem liberdade para fazer escolhas sem ingerências desde o início da validade do contrato.

Na regulação discricionária, o Fator X está atrelado ao custo eficiente definido pelo regulador, e, portanto, está sob seu controle. Por outro lado, na regulação contratual, a tecnologia e os respectivos custos são de livre escolha do regulado, desde que obedeça ao contrato, e, nesses casos, a definição do que seria a produtividade desejável é mais complexa, e, portanto, a estimativa do Fator X é problemática. Com efeito, se não cabe ao regulador periodicamente reavaliar tecnologias e custos, e, por esse meio, definir os custos eficientes, torna-se difícil estabelecer qual a eficiência ótima do sistema, pois a escolha dos parâmetros que maximizariam essa relação foge do escopo da regulação.

Não é o propósito desse trabalho afirmar que o Fator X deveria ser inaplicável em uma regulação por contrato. É possível que sua previsão contratual se justifique, por exemplo, em situações nas quais se estimem importantes ganhos de evolução tecnológica ao longo dos anos ou até mesmo quando espera-se problemas nos estudos de viabilidade ou baixa competição pelo mercado. Nada obstante, conclui-se que sua inserção em mecanismos de regulação contratual deveria ser criteriosa, sopesando-se o custo e o benefício de sua adoção, com vistas a aumentar a segurança e a atratividade do negócio, e, ao mesmo tempo, evitar a execução de esforços desnecessários.

Vale levar em consideração o histórico conturbado da implementação do Fator X em outros modos de transporte, mormente no setor rodoviário, no qual a definição desse parâmetro também foi postergada e, ao menos por ora, excluído das novas concessões de rodovias.

A esse respeito, é possível compartilhar de modo mais direto e simples parte considerável dos ganhos de produtividade da prestação de serviços por meio de estudos de viabilidade que levam a projetos bem estruturados e com o desenho de licitações que primam pela competição. Nesse caso, cabe ao poder concedente divulgar ao máximo informações relevantes para o projeto para reduzir a assimetria de informação entre os licitantes e o próprio risco do negócio.

Portanto, embora nenhum mecanismo seja ideal e isento de falhas, conclui-se que o Fator X como meio de compartilhamento de ganhos de produtividade dentro do modelo regulatório instituído nas desestatizações das autoridades portuárias trará poucos ganhos para o setor. Ao revés, estudos bem estruturados e o desenho de uma licitação que traga segurança aos competidores pode ser um mecanismo mais barato, simples e direto para compartilhar ganhos de produtividade com os usuários.

## 6. Conclusão

Com a desestatização das autoridades portuárias, o poder público teve necessidade de definir mecanismos que possam evitar que todos os ganhos de eficiência resultantes da administração privada do porto sejam apropriados unicamente pela prestadora de serviços.

Como a produtividade é a relação produto/insumo verificada no desempenho da atividade econômica, toda vez que ela cresce a uma taxa superior ao crescimento do índice geral de preços, há um ganho para a firma. Em um mercado que opera sob um regime de competição perfeita, os ganhos são apropriados pelo consumidor via redução dos preços reais. Contudo, quando o mercado é concentrado, esse ganho pode não ser repassado aos demais agentes, como ocorre em mercados regulados em que o prestador do serviço é um monopólio natural. Tal é o caso autoridades portuárias e, portanto, na ausência de uma regulação adequada, seus preços se afastarão dos custos marginais em prejuízo dos usuários e da modicidade tarifária.

Uma das ferramentas utilizadas pelo regulador para compartilhar ganhos de eficiência é o denominado Fator X, que foi introduzido inicialmente na desestatização da *British Telecom* no Reino Unido. O papel do Fator X é compartilhar ganhos de produtividade com os usuários dos serviços na ausência de mecanismos efetivos de competição que possam aproximar preços do custo marginal de produção (ou do custo médio, no caso de monopólios que operam com altos custos fixos).

Nesse sentido, o Fator X é a parcela dos ganhos de produtividade do prestador de serviço que o regulador irá compartilhar com o usuário. É um instituto que, na prática, foi adotado majoritariamente nos modelos de regulação discricionária para não permitir ganhos excessivos na prestação de serviços entre as revisões tarifárias periódicas.

No Brasil, a regulação dos serviços públicos é primordialmente contratual. O setor portuário não foge a essa regra. Nada obstante, embora majoritariamente empregado em um contexto de regulação discricionária, o Fator X vem sendo empregado na regulação de diversos setores no país, incluindo as atuais desestatizações de autoridades portuárias.

Assim, a forma como vai ser definida a metodologia de cálculo do Fator X mostra-se importante. No caso das desestatizações das autoridades portuárias, a metodologia de cálculo desse instrumento regulatório não foi explicitado nos atuais editais e contratos, cabendo ao regulador defini-lo em até cinco anos após a celebração dos respectivos contratos.

Esse, ao menos, é o modelo pensado pela gestão 2019-2022 para as desestatizações dos portos de Vitória e Barra do Riacho, São Sebastião, Santos e Itajaí. Além disso, nesses três casos o Fator X foi definido como zero nos cinco primeiros anos da concessão.

Embora possam ser apresentadas variantes, existem quatro metodologias básicas para o cálculo do Fator X, a saber: (i) *ad hoc*; (ii) fluxo de caixa descontado; (iii) índice histórico e (iv) *benchmarking*.

Conquanto a Agência tenha liberdade para definir a forma de cálculo do Fator X que entender pertinente, o presente trabalho buscou avaliar quais das abordagens acima seriam metodologicamente mais corretas tendo em vista as peculiaridades do caso concreto.

Entende-se que o método *ad hoc* não deveria ser empregado por trazer diversos questionamentos e insegurança jurídica, pois não foi previsto nem no edital e nem no contrato de concessão, além de não possuir nenhuma fundamentação e motivação objetiva.

As metodologias de produtividade total dos fatores e de *benchmarking* poderiam ser boas abordagens válidas no médio e longo prazos caso as desestatizações das autoridades portuárias ganhem mais espaço e permitam o surgimento de uma base de dados adequada. Caso essa seja a avaliação do regulador, é preciso que a agência desde cedo envide esforços para criar uma base de dados que possa ser adequadamente utilizada para fins de comparação.

No entanto, a implementação desses modelos para esse primeiro momento seria limitada pelas deficiências nas bases de dados, pois é preciso que haja um número maior de autoridades portuárias privadas que sirvam de conjunto razoável de amostras de firmas comparáveis. Igualmente, é necessário um decurso temporal das operações para que comparações válidas sejam realizadas. Não faria sentido, em uma mesma amostra, inserir firmas privadas - que se guiam pela lógica de maximização de lucros e eficiência - juntamente com entidades públicas com

conhecidos problemas de gestão. Ademais, há dúvidas acerca da própria confiabilidade das bases de dados hoje existentes, considerando a existência de subsídios cruzados, aquisições e gestões ineficientes e investimentos aquém dos necessários, o que distorce os preços e quantidades de insumos e produtos.

O método de produtividade total de fatores possui como desvantagem adicional a retroatividade, e assume, portanto, que a produtividade seguirá a mesma tendência histórica. No entanto, o objetivo da desestatização é justamente modificar essa tendência por meio da maior eficiência na gestão a cargo do setor privado.

Portanto, esses métodos, especialmente o *benchmarking*, pelo uso intensivo de informações e pelas técnicas existentes, seriam importantes meios de redução de assimetria da informação e de fomento para a eficiência do setor, já que o regulador poderia, por exemplo, definir um Fator X que incentivasse as indústrias menos eficientes a empregar esforços para melhorar sua produtividade, sob pena de “perder dinheiro”. No entanto, são inviáveis para aplicação em curto prazo na estimativa do Fator X.

É de se notar, porém, que essas técnicas de *benchmarking* já poderiam ser utilizadas pela Agência com vistas a fomentar a formulação de política pública baseada em evidências. Embora a definição do Fator X requeira maior rigor metodológico, por interferir diretamente no contrato, nas receitas do regulado e nos repasses de ganho de produtividade aos usuários, o que afastaria de início a técnica de *benchmarking* para a estimativa do Fator X, entende-se que essa maior preocupação metodológica poderia ser mitigada se o intuito fosse subsidiar o poder público com informações que pudessem auxiliar na regulação e nos demais processos de tomada de decisões. A utilização de técnicas de *benchmarking* nesses casos poderia partir de cenários mais simples e/ou conservadores, com menos rigor metodológico, e eventuais fragilidades poderiam ser sopesadas pelo poder público no momento da tomada de decisão. Nessa situação, o *benchmarking* seria apenas um auxílio, uma informação adicional, e não vincularia a administração.

Sob esse panorama, ainda que com reservas e com as devidas críticas, os resultados permitiriam a comparação de eficiências relativas entre as diversas autoridades portuárias e possibilitariam a identificação de eventuais diferenças de eficiência entre as autoridades públicas e privadas. Isso fomentaria a política pública baseada em evidências, além de dotar a Agência de *expertise* para aplicar

futuramente o *benchmarking* na estimativa do Fator X, se isso se mostrar valioso em termos de custo e benefício.

Das metodologias abordadas, apenas a definição do Fator X via fluxo de caixa descontado mostrou-se viável no momento. De fato, essa abordagem prescinde de base de dados robusta, pois a avaliação é individual e toma por base o fluxo de caixa formado pelas receitas, investimentos e despesas operacionais e não operacionais sob a ótica de uma gestão eficiente. Nesse aspecto, os estudos de viabilidade que subsidiam as licitações podem servir de importante ponto de partida para a estimativa do Fator X por meio do fluxo de caixa descontado, pois neles constam projeções de demanda, investimentos, custos e receitas. Essa metodologia também ajuda a reduzir a assimetria da informação, pois, por ocasião de cada revisão tarifária, a agência precisa montar um fluxo de caixa eficiente.

A utilização do fluxo de caixa descontado para estimativa do Fator X tem como lado negativo uma certa subjetividade inerente, pois o regulador precisa fazer um juízo de valor acerca do que seria uma operação eficiente. Além disso, as próprias metodologias de cálculo do custo do capital próprio possuem incertezas e críticas, especialmente no tocante à estimativa do custo do capital próprio. Contudo, essas incertezas e subjetividade irão exigir um maior diálogo da agência com os *stakeholders* para a adoção de uma solução adequada e fundamentada, o que reduz a assimetria da informação.

A discussão ora posta revela que a estimativa do Fator X não é simples e exige o emprego de recursos caros à Agência. O histórico desse instrumento nos setores rodo e aeroportuários é revelador das complexidades envolvidas. No caso das rodovias, o regulador, ao menos por ora, não mais inseriu o Fator X na definição das tarifas das desestatizações.

É importante avaliar cada componente que integra os ganhos de produtividade da indústria em geral para definir se o Fator X é imprescindível para garantir que os usuários dos portos desestatizados também partilhem dos ganhos de eficiência obtidos na gestão do condomínio, a saber (i) ganhos de escala; (ii) ganhos de eficiência técnica; e (iii) evolução técnica.

Os ganhos de escala podem ser estimados já nos estudos de viabilidade e pelos concorrentes no momento da licitação. Além disso, no período dos cinco

primeiros anos, em que esses ganhos tendem a ser mais relevantes, o Fator X é definido como zero na modelagem atual.

Já os ganhos de eficiência técnica podem ser relevantes em indústrias recém-privatizadas. Em geral, nesses casos, a curva desses ganhos tem um crescimento abrupto no início e depois tende a se estabilizar. Uma vez que o Fator X nos cinco primeiros anos da concessão é zero, esse ganho também tem a tendência de não ser adequadamente capturado por esse mecanismo regulatório.

Por fim, o setor portuário, por ser tecnologicamente maduro, tende a não apresentar tecnologias disruptivas. Isso não significa dizer que a evolução tecnológica no setor é nula, mas apenas que tem uma tendência suave, sem grandes saltos.

Desse modo, o Fator X, como atualmente previsto nas desestatizações de autoridades portuárias, mostra-se uma ferramenta regulatória complexa e com poucos benefícios aos usuários. Além disso, possui custos para o regulador e gera insegurança jurídica associada ao seu cálculo. Essa insegurança, inclusive, pode ser precificada pelos licitantes durante a competição pelo mercado, atenuando os ganhos propiciados pelo próprio Fator X.

O histórico de revisões do Fator X no caso da aviação civil evidencia a grande carga de trabalho gerada ao regulador e ilustra os diversos questionamentos que os demais *players* têm acerca dos cálculos empregados

Diante de todo o exposto, a conclusão é de que os ganhos de produtividade do setor portuário podem ser compartilhados de modo mais direto com os usuários por meio da competição pelo mercado e de estudos de viabilidade bem estruturados. Embora esses mecanismos ainda sejam imperfeitos, são mais simples e sujeitos a menos questionamentos, custos e subjetividade.

Como evidenciado também ao longo da discussão, ainda que na prática os estudos de viabilidade possam ser falhos e a competição pelo mercado não ocorra na intensidade desejada, a definição do Fator X como zero nos cinco primeiros anos da concessão não o torna apto a contornar esses problemas na modelagem adotada pelo poder público nas desestatizações analisadas, pois a maior parte dos ganhos de produtividade irão ocorrer nos momentos iniciais da desestatização.

Desse modo, a análise apresentada nessa monografia conclui pela necessidade de garantir que os estudos de viabilidade sejam estruturados com qualidade e que levem à realização de licitações bem desenhadas e que primem pela

competição. Em particular, estudos de viabilidade adequadamente estruturados reduzem a assimetria da informação dos principais agentes envolvidos: (i) o poder público poderá estimar de pronto parte considerável dos ganhos de produtividade e incorporá-los diretamente na outorga, nas tarifas ou em ambos, e (ii) os *players* privados serão capazes de reduzir o risco de avaliações incorretas acerca do ativo que será licitado. Isso se traduz em maior competição, e, por meio do próprio processo competitivo, os agentes também podem repassar ganhos de produtividade estimados às tarifas e à outorga sem todas as complicações envolvidas na estimativa do Fator X.

## 7. Referências

ARMSTRONG, Mark; COWAN, Simon; VICKERS, John. **Regulatory Reform**. 1 ed. Cambridge, MA: The MIT Press, 2014.

AUSTRÁLIA. Pronunciamento do Presidente da Australian Competition and Consumer Commission (ACCC) de 20/10/2016. Disponível em <<https://www.accc.gov.au/speech/ports-what-measure-of-regulation>>. Acesso em 19/3/2021.

BERNSTEIN, Jeffrey Ian. Price Cap Regulation and Productivity Growth. **International Productivity Monitor**, v. 1, p. 23-28, 2000.

BERNSTEIN, Jeffrey Ian; SAPPINGTON, David. E. M. Setting the x factor in price-cap regulation plans. **Journal of regulatory economics**, v. 16, n. 1, p. 5-25, jul. 1999.

BOGETOFT, P.; OTTO, L. **Benchmarking with DEA, SFA, and R**. 1 ed. Copenhagen: Springer, 2010.

BORGES NETTO, Alexandre Vasconcellos. **Projeção de Mercado no cálculo do Fator X das distribuidoras brasileiras de energia elétrica: A metodologia adotada pela ANEEL entre 2007 e 2010**. Dissertação (Mestrado em Regulação Econômica e Gestão de Negócios) - Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

BRAGANÇA, Gabriel Godofredo Fiuza de; CAMACHO, Fernando Tavares. Uma Nota sobre o repasse de ganhos de produtividade em setores de infraestrutura no Brasil (fator x). **Radar IPEA**, Brasília, DF, n. 22, p. 7-16, nov. 2012.

Brasil. Agenda regulatória 2015/2016 da Agência Nacional de Transportes Terrestres. Disponível em <<http://governanca.antt.gov.br/AgendaRegulatoria/Paginas/Detailamento.aspx?IDD=146>>. Acesso em 10/09/2022.

Brasil. Agenda regulatória 2017/2018 da Agência Nacional de Transportes Terrestres. Disponível em <<http://governanca.antt.gov.br/AgendaRegulatoria/Paginas/Detailamento.aspx?IDD=270>>. Acesso em 10/09/2022.

Brasil. Agenda regulatória 2019/2020 da Agência Nacional de Transportes Terrestres. Disponível em <<https://www.in.gov.br/web/dou/-/deliberacao-n-49-de-28-de-janeiro-de-2020-240642577>>. Acesso em 10/09/2022.

Brasil. Consulta Pública 13/2022 da Agência Nacional de Aviação Civil. Disponível em <<https://www.gov.br/anac/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/consultas-publicas/consultas-publicas-em-andamento/consulta-publica>>. Acesso em 16/9/2022.

Brasil. Consulta sobre a 1ª Revisão dos Parâmetros da Concessão dos Aeroportos de Guarulhos, Viracopos e Brasília, 2016. <[https://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/concessoes/chamamento-previo/fator\\_x\\_desconto\\_rpc.pdf](https://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/concessoes/chamamento-previo/fator_x_desconto_rpc.pdf)>. Acesso em 16/9/2022.

Brasil. Edital do Concessão 1/2011 (BR 101 ES/BA) e Anexos. Disponível em <<http://3etapaconcessoes.antt.gov.br/index.php/content/view/783/Edital.html>>. Acesso em 16/9/2022

Brasil. Edital do Leilão 1/2022 – PPI/PND (Codesa) e Anexos. Disponível em [edital codesa](#). Acesso em 16/9/2022.

Brasil. Tribunal de Contas da União. Acórdão 2.711/2020. Plenário. Relator: Ministro Bruno Dantas. Sessão de 7/10/2020. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 7 out. 2020.

Brasil. Tribunal de Contas da União. Acórdão 2.931/2021. Plenário. Relator: Ministro Bruno Dantas. Sessão de 8/12/2021. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 8 dez. 2021.

CABRAL, Luís M B. **Introduction to industrial organization**. 1 ed. Cambridge, MA: The MIT Press, 2002.

CAMACHO, Fernando Tavares; RODRIGUES, Bruno da Costa Lucas. Regulação econômica de infraestruturas: como escolher o modelo mais adequado? **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, n. 41, p. 257-287, jun. 2014.

CASELLA, George; BERGER, Roger L. **Statistical Inference**. 2 ed. California, CA: Thomson Learning, 2002.

COASE, Ronald. **The firm, the market and the law**. 1ed. Chicago: University of Chicago Press, 1988.

COASE, Ronald. The Problem of Social Cost. **Journal of Law & Economics**., Chicago. Vol. 3, p. 1-44, out. 1960.

COELLI, Timothy J; RAO, D S Prasada; O'DONELL, Cristopher J; BATTESE, George E. **An introduction to efficiency and productivity analysis**. 2 ed. New York, NY: Springer, 2005.

DAMODARAN, Aswath. **Avaliação de Investimentos**. 2 ed. Rio de Janeiro: RJ: Qualitymark Editora Ltda, 2018.

DECKER, Cristopher. **Modern Economic Regulation: An introduction to theory and practice**. 1 ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2015.

DEMSETZ, H. Why Regulate Utilities? **Journal of Law and Economics**, v.11, p-55-65, 1968.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Modelo de Gestão Privada de Portos terá que ser construído no Brasil. Disponível em <https://transportes.fgv.br/noticias/modelo-de-gestao-privada-de-portos-tera-que-ser-construido-no-brasil>. Acesso em 19/3/2021.

GÓMEZ-IBÁÑEZ, José A. **Regulating Infrastructure: Monopoly, Contracts and Discretion**. 1 ed. Cambridge, MA: Havard University Press, 2003.

JEHLE, Geoffrey A; Reny, Philip J. **Advanced Microeconomic Theory**. 3 ed. Essex, UK: Pearson Education Limited, 2011.

JOSKOW, Paul L. Incentive Regulation in Theory and Practice: Electricity Distribution and Transmission Networks. **Cambridge Working Papers in Economics** 0607. Faculty of Economics, University of Cambridge, 2006.

KAHN, Alfred E. **The Economics of Regulation**. 1 ed. Cambridge, MA: The MIT Press, 1988.

LAFFONT, Jean-Jacques; MARTIMORT, David. **The Theory of Incentives: the principal-agent model**. 1 ed. New Jersey, NJ: Princeton University Press, 2002.

LAFFONT, Jean-Jacques; TIROLE, Jean. Auctioning incentive contracts. **Journal of Political Economy**, v.95, p-921-937, 1987.

LAFFONT, Jean-Jacques; TIROLE, Jean. **A Theory of Incentives in Procurement and Regulation**. 1 ed. Cambridge, MA: The MIT Press, 1993.

LITTLECHILD, Stephen Charles. Regulation of British telecommunications' profitability. **Report to the secretary of State - His/Her Majesty Stationery Office** (HMSO). Londres, 1983.

MAS-COLELL, Andreu; WHINSTON, Michael D; GREEN, Jerry R. **Microeconomic Theory**. 1 ed. New York, NY: Oxford University Press, 1995.

MEDEIROS, Felipe da Silva. **Eficiência em Concessões de infraestrutura: Benchmarking, Price Cap e o Fator X**. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014

MONTENEGRO, Luis Claudio Santana. A armadilha do ciclo de baixa eficiência do setor portuário brasileiro, 2019. Disponível em <<https://www.linkedin.com/pulse/armadilha-do-ciclo-de-baixa-efici%C3%Aancia-setor-montenegro?originalSubdomain=pt>>. Acesso em 17/9/2022.

NEVES, Carlos Eduardo; BERTUSSI, Geovana Lorena. Proposta de Metodologia de Cálculo do Fator X em Contratos de Concessão para Exploração da Infraestrutura Rodoviária Federal. **Revista da CGU**, Brasília, DF, n.24, v.13, p. 237-253, dez. 2021.

OFFICE OF GAS AND ELECTRICITY MARKETS. Productivity Improvements in Distribution Network Operators, 2003.

PINDYCK, Robert S.; RUBINFELD, Daniel L. **Microeconomics**. 9 ed. Essex, UK: Pearson Education Limited, 2017.

RIORDAN, Michael; SAPPINGTON, David. E. M. Awarding monopoly franchises. **American Economic Review**, v. 77, p-375-387, 1987.

World Bank. **Port reform toolkit**. 2ª edição. Washington, DC: 2007.

VARIAN, Hal R. **Intermediate Microeconomics with Calculus**. 1 ed. New York, NY: W.W Norton & Company, 2014.

VISCUSI, Kip W; HARRINGTON JR, Joseph E; VERNON, John M. **Economics of Regulation and Antitrust**. 4 ed. Cambridge, MA: The MIT Press, 2005.

SANDER, Natália Eloísa. **Proposta de uma Sistemática para Orientar a Formação de Tarifas em Portos**. 2021. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.

SANTOS PORT AUTHORITY. Release de Resultados – 2º trimestre de 2022. Disponível em <<https://www.portodesantos.com.br/wp-content/uploads/Relatorio-2T-2022.pdf>>. Acesso em 17/9/2022.

SHLEIFER, A. A theory of yardstick competition. **Rand Journal of Economics**, n.3, v. 16, p. 319-327, 1985.

SMITH, Adam. **A Riqueza das Nações**. 3 ed. São Paulo, SP: Editora Nova Fronteira, 2017.

TALLEY, Wayne K. **Port Economics**. 1 ed. New York, NY: Routledge, 2009.

TIROLE, Jean. **The theory of industrial organization**. 1 ed. Cambridge, MA: The MIT Press, 1988.

### **Missão**

Aprimorar a Administração Pública em benefício da sociedade por meio do controle externo

### **Visão**

Ser referência na promoção de uma Administração Pública efetiva, ética, ágil e responsável