

Economic Analysis of Law Review

Mensuração do Poder de Mercado na Exploração de Rodovias no Brasil: Uma Análise Econométrica Para o Período de 2002 a 2012

*Measurement of Market Power in Highway Exploration in Brazil: An Econometric Analysis for the Period
2002 to 2012*

Graciela Aparecida Profeta¹
Universidade Federal Fluminense

Katharine Lisboa Lessa²
Universidade Federal Fluminense

RESUMO

Este artigo objetivou mensurar e analisar o grau de poder de mercado no setor de concessões de rodovias no Brasil. A análise se sustentou no referencial teórico da Nova Organização Industrial e Empírica (NEIO) e utilizou-se de modelos econométricos aplicados a dados em painel para mensurar o poder de mercado. Os resultados demonstraram que o poder de mercado foi significativo, mas pequeno na magnitude. Concluiu-se então que as concessionárias de rodovias que atuaram no Brasil, de 2002 a 2012, não tiveram oportunidade plena de exercerem o poder de mercado, pelo menos no tocante à determinação de preços (tarifas). Isto porque, de fato, trata-se de um mercado regulado por órgãos que atuam tanto em âmbito estadual quanto nacional. Assim, mesmo que as agências reguladoras do setor estejam susceptíveis à captura regulatória, ainda sim, o mercado se aproximou bem mais de uma situação de concorrência perfeita do que a de um monopólio.

Palavras-chave: Poder de Mercado, Concessão de Rodovias no Brasil, NEIO, Agências Reguladoras.

JEL: C33, C36, D22 e D43

ABSTRACT

This article aimed to measure and analyze the degree of market power in the road concessions sector in Brazil. The analysis was based on the theoretical reference of the new industrial and empirical organization (NEIO) and used econometric models applied to panel data to measure market power. The results showed that market power was significant, but small in magnitude. It was concluded that the concessionaires of highways that operated in Brazil from 2002 to 2012 did not have full opportunity to exercise market power, at least in relation to the determination of prices (tariffs). This is because, in fact, it is a market regulated by bodies that act at both the state and national levels. Thus, even if regulatory agencies in the sector are susceptible to regulatory capture, the market has nevertheless come much closer to a perfect competitive situation than a monopoly.

Keywords: market power, road concession in Brazil, NEIO, regulatory agencies.

R: 21/02/19 **A:** 12/12/19 **P:** 31/12/19

¹ E-mail: graciela_profeta@yahoo.com.br

² E-mail: katharine_lessa@hotmail.com

1- Introdução

Geralmente, estudos de poder de mercado são mais comuns às estruturas oligopolistas, entretanto, há aplicação para mercados onde o produto ofertado é fruto de concessões. Como exemplo, tem-se o trabalho de Oliveira (2007) que realizou um estudo de caso da concessão de *slots*, que se refere ao direito de pouso e decolagem em aeroportos no Brasil, considerando a ponte aérea Rio-São Paulo. O autor descreveu o mercado levantando suas principais características econômicas e realizou uma modelagem estrutural de oferta e demanda para inferir sobre as condutas das firmas. E como resultado, observou-se indicadores de concentração do poder de mercado significativos quanto ao deslocamento, bem como alertou para a necessidade de aprimoramento da qualidade da alocação de *slots* enquanto recursos essenciais neste setor. Ressalta-se que, assim como no setor de rodovias, para o caso da aviação também existe um órgão regulador que no caso é a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).

Destaca-se também que, no mesmo trabalho de Oliveira (2007), tratou-se de um produto que apresenta concorrentes, visto que mais de uma empresa opera na ponte aérea Rio-São Paulo, quais sejam: AVIANCA, AZUL, GOL e TAM. Logo, caso uma dessas empresas resolva, por exemplo, aumentar seu preço, é certo que o consumidor optará pelo serviço de sua concorrente. Tal situação não ocorre no mercado de concessões de rodovias, pois não há disponibilidade de bens concorrentes. Entretanto, para o caso do setor de rodovias, o mercado relevante, na sua dimensão produto, para fins de estudo de poder de mercado, é justamente a concessão do serviço de infraestrutura, e na sua dimensão geográfica, considera-se o Brasil, dado que geralmente os leilões se dão por lotes de rodovias a serem exploradas e estas se estendem por todo o território nacional, inclusive, algumas abarcam mais de um estado. Assim, ressalta-se que, no momento da realização dos leilões, a estrutura que se apresenta no setor de concessões de rodovias no Brasil se aproxima de um oligopólio e que a exploração do serviço deste setor é regulada.

Ademais, conforme Profeta et al. (2016), a criação das agências reguladoras ocorreu em forma de autarquias favorecidas de independência financeira e administrativa, e com poderes normativos. Entretanto, ainda segundo Profeta et al. (2016), dado que na prática, não há total independência financeira e administrativa das agências, pode ocorrer uma influência político-econômica sobre as mesmas, as desviando do real objetivo que é incentivar e garantir os investimentos necessários à participação privada, promovendo o bem-estar dos consumidores e usuários e aumentando a eficiência econômica do setor.

Quanto ao comportamento dos preços nesse setor, nos últimos anos, especificamente entre 2002 e 2012, já considerando que a exploração das rodovias no Brasil ocorreu via mecanismo de concessões, notou-se que, a partir dos dados da ANTT, uma elevação real de cerca de 30% em termos médios, da tarifa de pedágio a cada 100 km, o que representa aproximadamente mais de quatro vezes a inflação média do período (IGP-M) que foi de 6,47%. Assim, de acordo com Profeta (2014), essas elevações nas tarifas podem causar um aumento nos custos de escoamentos da produção, prejudicando a competitividade do país e isso pode se dar pelo fato de haver ineficiência do órgão regulador, como foi estudado por Profeta et al. (2016) e Martins (2016) e que pode sinalizar que as concessionárias que operam no setor podem ter oportunidade de exercer o poder de mercado.

Por situações como estas, e de acordo com Câmara (2006), o Estado deveria ter o papel de aumentar a competição a partir dos mecanismos de leilões adotados, prevenir a cartelização de preços para que não ocorra o poder de mercado e, assim, a regulação garantiria os seus objetivos que seriam: diminuir a falha de mercado e com isso obter maior eficiência, melhor qualidade do serviço, menor preço tarifário, e estimular a inovação. Isso porque, com a alta concentração de mercado, as empresas poderiam agir de forma estratégica e anticompetitiva, prejudicando a garantia

do melhor conjunto preço e qualidade e, portanto, diminuindo a eficiência e o bem-estar dos consumidores.

Além disso, segundo Pindyck e Rubinfeld (1999), quando as empresas têm um poder de mercado, ou seja, quando há uma elevação de preços em que essas podem maximizar seus lucros e diminuir a quantidade e, ou qualidade de seus serviços/produtos, o que ocorre é que, nestas circunstâncias, os consumidores transfeririam parte da sua renda para essas empresas e este mercado pode incorrer em perdas de eficiência alocativa, traduzida em redução líquida do bem-estar social. Nestes casos, seria necessário um órgão regulador eficiente.

No caso do setor de concessões de rodovias no Brasil, o órgão regulador é a Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT) e agências estaduais que são responsáveis pelos processos de licitação, e também pela garantia do cumprimento do que foi acordado nos contratos de concessões. Assim, quando uma empresa ganha o processo de licitação, ela tem o direito de explorar este mercado e esse direito é assegurado pelo contrato que, geralmente, apresenta prazo de aproximadamente 25 anos, a depender do acordo firmado. Logo, esta forma definida pelo mecanismo de licitação acaba por se tornar uma barreira à entrada neste setor, sendo que barreiras à entrada é uma das características que podem permitir às empresas que atuam neste mercado a possibilidade de exercício de poder de mercado, quando a regulação é falha.

Ademais, conforme Pindyck e Rubinfeld (1999), barreiras à entrada ocorrem quando uma empresa tem dificuldade de entrar no mercado e isso pode ser devido a vários motivos, porém, os mais comuns são direito de exclusividade e economias de escalas que conduzem a monopólios naturais e viabilizam ao maior produtor cobrar preços mais baixos e vencer os processos licitatórios. Quando isso ocorre, o processo de concorrência é limitado e aumenta-se a chance de práticas anticompetitivas, pós licitação, como exercício do poder de mercado. Assim, ao analisar o setor de serviço de infraestrutura rodoviária no Brasil, pode-se considerar que há presença de barreiras à entrada neste setor. Ademais, os elevados investimentos e economias de escala, presença de custos irre recuperáveis e não excludência³ também se constituem em características presente neste mercado, que podem causar condutas anticompetitivas.

Desse modo, se o órgão regulador é ineficiente, pode ocorrer que as empresas que atuam no setor de concessões de rodovias no Brasil exerçam o poder de mercado, e esta ação pode permitir elevação das tarifas de pedágio acima dos custos marginais, e, com isso, gerar impactos negativos para a sociedade de modo geral e para a competitividade das exportações do Brasil, dado a consequente elevação nos custos de escoamento da produção. Logo, a partir do exposto, questiona-se: existiu poder de mercado significativo no setor de concessões de rodovias no Brasil no período de 2002 a 2012? Então, o objetivo geral deste artigo foi analisar a estrutura de mercado e mensurar o poder de mercado no setor de concessões de rodovias no Brasil, considerando o período de 2002 a 2012.

Em tempo, ressalta-se que a escolha do período de análise se deu justamente por ser nesta época que ocorreram os leilões da primeira e segunda etapa do programa de exploração de rodovias (PER) no Brasil. Tais etapas abarcaram grande extensão em termos de quilômetros de rodovias pavimentadas em seus mais diferentes trechos, abrangendo cidades e estados.

³ Excludência é quando todos podem utilizar um bem público, sem necessariamente pagar por ele. Exemplo, iluminação pública.

2 Mercado Relevante no Setor de Concessões Rodoviárias no Brasil

O conceito de mercado relevante é muito importante para a defesa da concorrência, principalmente quando se fala em análise de concentração de mercado e poder de mercado, pois esta definição auxilia na deliberação das práticas desleais de concorrência. Assim, de acordo com o Guia Para Análise Econômica de Atos de Concentração Horizontal, elaborado pela Secretária de Acompanhamento Econômico (SEAE) e pela Secretária de Direito Econômico (SDE),

“O mercado relevante se determinará em termos dos produtos e/ou serviços (de agora em diante simplesmente produtos) que o compõem (dimensão do produto) e da área geográfica para qual a venda destes produtos é economicamente viável (dimensão geográfica). Segundo o teste do “monopolista hipotético”, o mercado relevante é definido como o menor grupo de produtos e a menor área geográfica necessários para que um suposto monopolista esteja em condições de impor um “pequeno porém significativo e não transitório” aumento de preços.” (SEAE/SDE, 2001, P.9).

Portanto, delimitar o mercado relevante, é demarcar o espaço geográfico e elencar os produtos para os quais um monopolista tenha de fato oportunidade de alterar preços sem que o mesmo perca parcela de mercado. Tal delimitação é crucial em análises de atos de fusão/aquisição como parte do processo que visa a garantia da competitividade e manutenção da eficiência econômica. Além disso, a definição do mercado relevante faz parte das discussões sobre as leis *antitruste* que regem as negociações entre empresas/grupos econômicos em todo o mundo. Tal lei, segundo Pires-Alves (2018), está amparada nos princípios da prática *antitruste* que tem como objetivo principal garantir a existência de condições de competição, com vistas a induzir um ambiente mais eficiente. Ademais, Pires-Alves (2018) também destaca que argumentos econômicos estão presentes no dia-a-dia do exercício das práticas antitruste e possuem funções repressivas, no que tange ao combate e punição de condutas anticompetitivas, e preventivas, no controle de concentrações de mercado.

Quando se fala em relação à Lei *Antitruste*, Furtado (2011) diz que não existe um conceito concreto de mercado relevante, pois cada aplicador deveria construir um conceito que dê mais sentido ao seu objetivo. Para o autor, o importante é detectar as posições dominantes, definindo as limitações de produtos e áreas de extensão. Logo, o mercado relevante é delimitado quando pode existir exercício de poder de mercado de firmas de um determinado serviço ou produto em uma demarcada área geográfica.

Assim, em relação ao mercado de concessões de rodovias no Brasil, considerando que as empresas competem para ter direito de explorar um determinado trecho de extensão, e tal competição ocorre no momento da licitação, é necessário apresentar, mesmo que de modo resumido, as diferenças desses modelos de licitação, no que concerne às esferas federal e estadual.

De acordo com Profeta et al. (2015), nas concessões realizadas pelo governo federal, venceram as licitações as empresas que apresentaram a menor tarifa básica de pedágio, pois o mecanismo de leilão utilizado priorizou a taxa interna de retorno (TIR), porém nesse tipo de licitação existe uma restrição que é a provável incapacidade de gerar incentivos para uma atuação eficiente. Neste modelo, cabe à concessionária o risco das incertezas quanto ao volume de tráfego, além de ser obrigada a proporcionar garantias e a contratar seguros. Além disso, na proposta do governo federal, o reajuste anual da tarifa básica de pedágio (TBP) é calculado com base na variação da inflação. Ademais, ao instituir a agência reguladora para o setor, que é a ANTT, o governo vislumbrou assegurar maior eficiência neste mercado e, com isso, se mostrou ainda mais intervencionista.

Já nas concessões realizadas pelos governos estaduais, notou-se distintos tipos de licitações como no caso da Bahia em que o vencedor da licitação foi a empresa que ofertou a menor participação percentual do Estado na realização das obras de duplicação e o menor período de sua execução. Neste modelo, é a concessionária que assume todos os riscos associados ao tráfego, sem que haja alteração nos encargos ou no equilíbrio inicial. Em relação aos reajustes tarifários, estes deveriam ocorrer anualmente e em conformidade com uma série de índices técnicos como terraplenagem, serviços de consultorias, construção civil, etc., e também com a inflação, com base no índice geral de preços do mercado - IGP-M.

Por sua vez, no modelo de concessão adotado pelo estado do Rio de Janeiro, a empresa que ganhou a licitação foi a que ofereceu o maior valor de outorga⁴, e esta ficava integralmente responsável pelos riscos associados ao contrato, incluindo os de redução de tráfego. Em relação ao reajuste tarifário, ele poderia ser anual e obedecer à regra contratual, que se baseava nos principais índices setoriais divulgados pela Fundação Getúlio Vargas- FGV.

Quanto ao modelo de concessão paulista, para a primeira etapa do PER, a empresa concessionária que venceu a licitação foi a que ofertou maior valor de outorga; já para a segunda etapa, o critério utilizado na licitação foi o da menor tarifa. Em relação aos riscos, estes também foram inteiramente de responsabilidade da vencedora da licitação. Ressalta-se que no caso do estado de São Paulo, o governo adotou o modelo tarifário de regulação pela TIR.

Já no modelo paraense, a empresa vencedora do leilão foi a que ofertou a maior quantidade de quilômetros em extensão sem cobrança de pedágio. Neste modelo foi utilizado a TIR como mecanismo de regulação tarifária pelo governo; assim, há uma redução no risco das concessionárias, porém sobrecarrega o usuário, em que pode ocorrer um empoderamento em relação ao poder concedente.

Por fim, quanto ao modelo gaúcho, a empresa vencedora foi aquela que ofertou a maior extensão de trechos mantidos sem cobrança de pedágio. Já em relação aos riscos do negócio, estes recaíram em alterações tarifárias, além dos reajustes anuais da tarifa básica de pedágio que seguem o regime de regulação tarifário pela TIR.

Portanto, observou-se que as concessões de rodovias estão mais concentradas nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, sendo que no Sudeste há maior concentração de trechos cedidos, como pode se ver na Figura 1. Isto porque essa região é a mais rica e populosa do Brasil e, portanto, é onde está a maior e mais diversificada malha de transporte do país. Além disso, a maioria dos produtos para exportação passam por suas rodovias, pois geralmente são exportados via portos e aeroportos localizados no Sudeste, o que torna esta região um grande mercado atrativo aos investidores.

⁴ Outorga é o ato de conceder a uma empresa autorização para realizar um determinado serviço e, em contrapartida, o órgão concedente recebe uma compensação financeira.

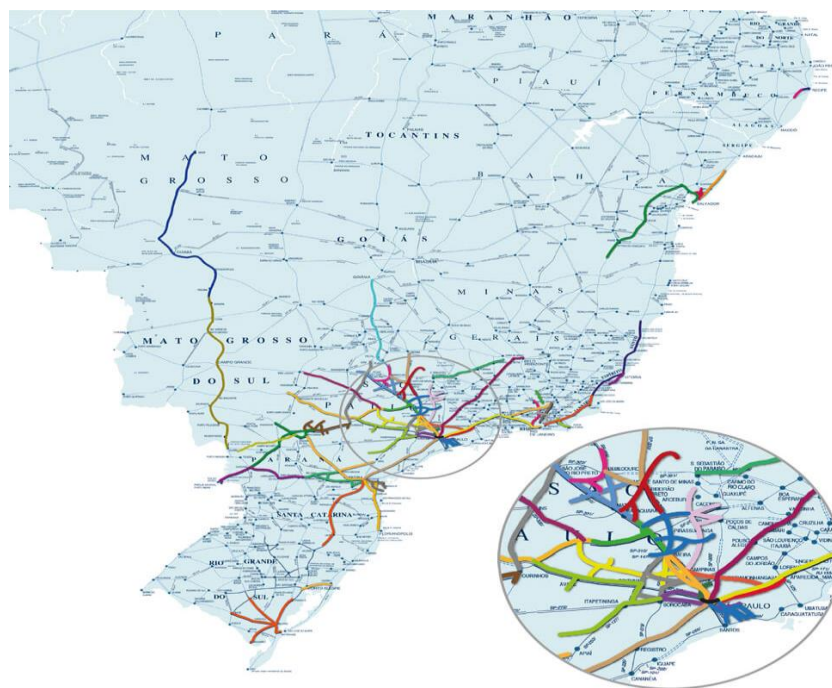


Figura 1 – Mapa das concessões das rodovias no Brasil

Fonte: Extraído do *site* da Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias-ABCR

Conforme a Figura 1 nota-se que é de fato na região Sudeste que está a concentração de trechos rodoviários cedidos à iniciativa privada. Observou-se que os estados que lideram tais concessões de rodovias são: Paulo e Rio de Janeiro. De acordo com informações da ABCR, em São Paulo, das 23 concessões de rodovias, que totalizam aproximadamente 6.373,424 km, 14 foram concedidas às quatro maiores empresas que lideram o mercado de infraestruturas, quais sejam: ARTERIS, CCR, ECORODOVIAS E TRIUNFO. Assim, foram concedidas a esse grupo, aproximadamente, 3.454,412 km, demonstrando que mais de 50% das concessões estavam sob domínio destas empresas. Especificamente, tem-se seis concessões administradas pela ARTERIS, cinco pela CCR, duas pela ECORODOVIAS e uma pela TRIUNFO.

Já no estado do Rio de Janeiro, das nove concessões de rodovias, que totalizam aproximadamente 1.253,530 km, cinco foram concedidas para as cinco maiores empresas que lideravam o mercado de infraestrutura rodoviária no Brasil, isto é, junta-se ao grupo das quatro maiores citados anteriormente, a empresa ACCIONA. Neste caso, agora tem-se uma concessão administrada pela ARTERIS, duas pela CCR, uma pela Ecorodovias e uma pela ACCIONA. Logo, esse grupo domina cerca de 773,200 km de concessões cedidas no estado do Rio de Janeiro, o que mais uma vez demonstra que mais de 50% das concessões do estado estavam nas mãos de apenas cinco grandes empresas.

Quanto à região Sul, composta pelos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, também conforme Figura 1, observou-se considerável volume de concessões de rodovias, mesmo sendo a menor região do Brasil em termos territoriais. Entretanto, tal região acaba por ser considerada estratégica para o país por fazer fronteira com a região Sudeste, centro comercial e região mais populosa do Brasil; e o Centro-Oeste, principal produtor de *commodities* do país. Além disso, a região Sul é, tradicionalmente, uma grande produtora de aves, o que demanda insumos para sua produção, provenientes dos estados da região Centro-Oeste via rodovias. Ademais, a produção da avicultura do Sul necessita ser escoada para o restante do mercado consumidor nacional e também para o mercado internacional. Destaca-se que o estado que liderava as concessões de rodovias na região Sul era o Paraná, onde das nove concessões de rodovias, que

totalizam aproximadamente 3.719,197 km, seis foram concedidas às três maiores empresas que lideravam o mercado de infraestruturas, e abarcaram aproximadamente 2.422,020 km de extensão. Assim, esse trio concentrou mais de 50% das concessões da região, distribuídas da seguinte maneira: três administradas pela ARTERIS, duas pela Ecorodovias e uma pela CCR.

Então, dada a definição de mercado relevante, em que se enfatiza o fato de firmas competirem em um determinado espaço por um produto ou serviço substituto ou complementar e, considerando o mercado de concessões de rodovias no Brasil, o mercado relevante, na sua dimensão geográfica tratado nesta pesquisa, é todo o território nacional, com maior ênfase para os estados da região Sudeste e Sul, onde observou-se maior concentração de trechos cedidos. Quanto à dimensão produto, dado que o serviço de rodovias não apresenta bens correlacionados, não faz sentido uma análise em termos de delimitação do mercado relevante para tal dimensão, considerando o propósito desta pesquisa.

Por fim, como pôde-se observar, as empresas ARTERIS, Ecorodovias e CCR estavam presentes nos três estados, São Paulo, Rio de Janeiro e Paraná, onde tem a maior concentração de concessões de rodovias no Brasil; com isso, pode-se inferir que há grande chance de haver poder de mercado por parte destas empresas dominantes. Se de fato isto ocorre, e o poder de mercado possa existir e ser exercido, então o mercado de concessões de rodovias, da forma como tem sido gerido, pode não estar garantindo a eficiência econômica.

3. O PAPEL DA REGULAÇÃO NO SETOR DE CONCESSÕES DE RODOVIAS NO BRASIL: UMA ANÁLISE A PARTIR DA ATUAÇÃO DA ANTT

A necessidade de criar agências reguladoras para os setores de infraestrutura pública surgiu em 1990 a partir do momento em que o Estado deixa de prestar tais serviços referentes às atividades de interesse público para conceder esse direito às empresas privadas, sob a alegação de falta de recursos orçamentários. Isto porque as agências reguladoras têm o papel de fiscalizar a prestação de serviços públicos praticados pela iniciativa privada, controlar a qualidade na prestação do serviço e estabelecer regras para o setor no intuito de gerar o bem-estar para a sociedade e a eficiência econômica. Assim, de forma geral, a agência reguladora busca um equilíbrio para os interesses do setor público, sociedade e concessionárias. Além disso, conforme Gonçalves (2018) as agências reguladoras procuram agregar demandas similares e independentes de modo a construir alternativas institucionais com vistas à melhora das relações entre o custo administrativo da verticalização e o benefício obtido pela mitigação de eventuais ineficiências e do oportunismo nas recorrentes concessões para acesso a ativos específicos.

De acordo com Silva (2002), apud Miranda (2013), é por meio da regulação que o Estado busca atender aos princípios da soberania nacional, função social e propriedade privada, defesa do consumidor, defesa do meio ambiente, pleno emprego, livre concorrência, tratamento favorecido ao pequeno empresário e redução das desigualdades sociais e regionais.

Além disso, de acordo com Pires e Piccinini (1999), apud Martins (2016), visto que os setores de infraestrutura pública possuem características que os tornam monopólios naturais, tais como elevados investimentos de capital e economias de escala, possibilita abuso de posição dominante e isso torna ainda mais necessária a ação regulatória. O papel da regulação é impedir, ou pelo menos dificultar, que as empresas monopolistas pratiquem preços abusivos no mercado e, ou ofertem produtos em quantidade e qualidade aquém do acordado em contrato.

No caso específico do setor de infraestrutura pública rodoviária, tem-se a Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT que foi criada em 2001, depois do início do processo de concessões de rodovias, por meio da Lei nº 10.233 e regulamentada em 2002 pelo Decreto nº 4.130. Destaca-se que a ANTT é vinculada ao Ministério dos Transportes, mas, segundo normas de sua criação deve ter independência administrativa e financeira. Logo, a ANTT é uma autarquia sob regime especial que regulamenta as prestações de serviços de transportes terrestres e as atividades referentes à exploração de ferrovias e rodovias federais. Atualmente, é responsável por regular 20 concessões de rodovias no Brasil, totalizando mais de 9.340 quilômetros de trechos rodoviários.

Além disso, conforme a resolução nº 3000, 28/01/2009, a ANTT é administrada por uma diretoria colegiada onde os membros são indicados pelo Presidente da República e aprovados pelo Poder Legislativo. Logo, embora as decisões sejam tomadas de acordo com votação, o fato de a nomeação da diretoria vir do Presidente da República, e não considerar, necessariamente, fatores técnicos, pode comprometer a ação eficiente deste órgão de regulação. Além disso, a autonomia financeira é limitada, pois o orçamento anual da ANTT é submetido ao Ministério do Transporte; assim, é possível que este órgão regulador possa ser capturado e vir a atuar em benefício do seu financiador e não do bem comum, conduta esta que pode alterar a eficiência do mercado.

Cabe ainda dizer que este procedimento de ingerência é uma das críticas de Profeta et al. (2016) ao modelo de regulação adotado no país. Autores alegam que os dirigentes desses órgãos reguladores podem atuar de acordo com a vontade política do Presidente da República, por exemplo, já que o mesmo tem o poder de nomear os responsáveis por tais cargos. Assim, faz-se necessário que as decisões sejam tomadas em grupo para que não prevaleça a vontade individual. Vale ressaltar que, caso haja empate no julgamento de qualquer questão, a decisão fica sob a responsabilidade do diretor-geral. Diante disso, observa-se que pode haver espaço para ocorrência de situações que podem levar a uma redução na eficiência da agência em cumprir o seu objetivo definido em lei.

Outro ponto que merece destaque é em relação ao quadro de pessoal técnico que atua nas agências reguladoras. Segundo Veron e Cellier (2010) apud Profeta et al. (2016) é comum haver troca do corpo técnico-administrativo da agência periodicamente, e muitas vezes, há substituição de profissionais capacitados e experientes por profissionais mais jovens com menos experiências que precisam de treinamentos intensivos. Além disso, de acordo com Veron e Cellier (2010) apud Profeta et al. (2016), é necessária uma revisão salarial para cargos e funções das agências reguladoras com objetivo de recrutar profissionais qualificados, com vistas a manter um corpo técnico capacitado.

Diante de todos esses problemas apontados quanto à real atuação eficiente do órgão regulador, é de extrema importância que a agência reguladora opere respeitando suas normas de criação, com autonomia financeira e administrativa e com corpo técnico qualificado. Dessa forma, é possível promover mecanismos de leilões que possam evitar a concentração no processo de licitação, pois esta pode causar falha dos modelos de concessão e licitação adotados e, com isso, permitir práticas anticompetitivas, tais como conluio e abuso de posição dominante, prejudicando a garantia do melhor conjunto preço/qualidade e, consequentemente, a eficiência.

Para as concessões de rodovias estaduais, conforme Profeta et al (2016) tem-se as agências estaduais unissetoriais e multissetoriais com a finalidade de regular e fiscalizar as concessões em seus estados, entre elas estão a Agência Reguladora de Serviços Públicos Concedidos de Transportes Aquaviários, Ferrovários e Metroviários e de Rodovias do Estado do Rio de Janeiro - AGETRANSP/RJ; Agência Reguladora de Transportes do Estado de São Paulo - ARTESP/SP; Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados de Infraestrutura do Paraná - AGEPAR/PR; a Agência Reguladora do Estado da Bahia - AGERBA/BA e a Agência Estadual de Regulação dos

Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul - AGERGS/RS. Ainda conforme Profeta et al (2016), as agências regulatórias estaduais, assim como a ANTT, também foram criadas em forma de autarquias dotadas de independência financeira e administrativa com poderes normativos e também apresentam falhas na sua forma de atuação em relação à nomeação/indicação dos membros dos conselhos superiores pelos respectivos governos e à subordinação orçamentária.

Destaca-se que na região sudeste, notou-se que a AGETRANSP era responsável pela regulação e fiscalização de cinco concessionárias estaduais no estado do Rio de Janeiro que eram Supervia, Metrôvia, CCRBarcas, Via Lagos e Rota 116. Já a ARTESP/SP regulava e fiscalizava 19 concessionárias no estado de São Paulo, entre elas estavam a Autoban, Autovias, Centrovias, Ecovias, Intervias, Renovias, Rodovia das Colinas, SPVias, Triângulo do Sol, Tebe, Vianorte, Viaoeste, CART, Ecopistas, Rodovias do Tietê, Rota das Bandeiras, SPMar, Viarondon e Rodoanel Oeste.

Considerando a região Sul, observou-se que a AGEPAR/PR era responsável pela regulação e fiscalização de seis concessionárias que atuam no estado de Paraná, que são Econorte, Viapar, Ecocataratas, Caminhos do Paraná, Rodonorte e Ecovia. E, a AGERGS foi responsável por regular e fiscalizar sete concessionárias até dezembro de 2013, após este ano, a responsabilidade passou para a Empresa Gaúcha de Rodovias – EGR, sendo que as concessionárias reguladas são a Brita, Convias, Coviplan, Metrovias, Rodosul, Santa Cruz e Sulvias.

Por fim, no caso da região norte, tem-se a AGERBA que era a responsável por regular e fiscalizar três concessionárias do estado da Bahia, entre elas encontram-se a Concessionária Litoral Norte - CLN, ViaBahia e Bahia Norte.

4. Referencial Teórico

4.1 O monopólio natural e a necessidade da regulação econômica

O monopólio acontece quando o ofertante tem controle absoluto sobre determinado produto ou serviço, sem que existam substitutos próximos ou perfeitos para esses produtos ou serviços, e existem barreiras à entrada de novas empresas no setor. Deste modo, a empresa monopolista busca auferir lucros supranormais ao nível de produção em que o preço será maior que o custo marginal e, normalmente, isto acontece porque o monopolista não tem uma concorrência de forma direta, podendo assim, exercer o poder de mercado. Logo, em uma situação monopolística, o consumidor estará sempre com o bem-estar menor do que se estivesse no mercado de concorrência perfeita.

O monopólio natural é uma das formas de monopólios mais presentes na atualidade. Conforme Ohira (2005) e Braeutigan (1989), o monopólio natural refere-se ao fato de uma única empresa ofertar uma dada tecnologia, serviço ou produto, por um custo mínimo ou receita líquida máxima. Assim, o custo médio diminuirá conforme o aumento da produção, dado que apenas uma empresa atende todo o mercado e, com isso, tem-se a redução do custo médio comparado às empresas rivais entrantes. Deste modo, um monopólio natural, com única empresa, pode gerar economias de escala.

Segundo Pindyck e Rubinfeld (1999), o monopólio natural ocorre devido à presença considerável de economias de escala, quando aumenta o volume da produção e diminuem os

custos. Ou seja, custos marginais menores do que o custo médio, de acordo com o que pode ser visto na Figura 2.

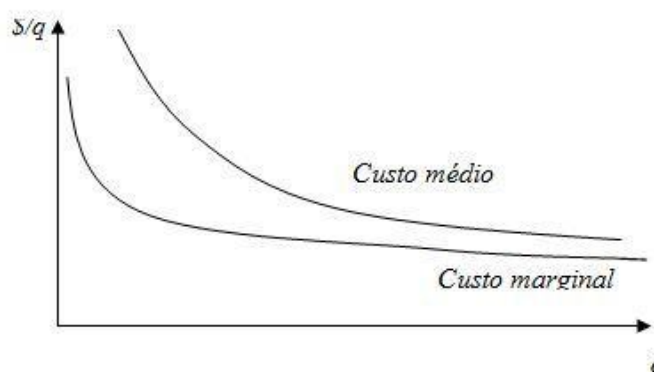


Figura 2- Relação entre custo médio e custo marginal em situações de alta participação de capital fixo
Fonte: Adaptado de Pindyck e Rubinfeld (1999).

Conforme a Figura 2, a escala é um fator decisivo para a oferta do serviço/produto, em quantidades e preços considerados eficientes do ponto de vista econômico. Portanto, nesse tipo de estrutura de mercado, mesmo que exista possibilidade técnica para implantação de uma ou mais empresas, a eficiência econômica está ligada à utilização de uma única empresa; isto é, um monopólio natural devido à questão da escala de produção. Em contrapartida, essa empresa está sujeita à obrigação jurídica de fornecimento, dado o papel da regulação nesse setor, pelo fato de os serviços serem considerados básicos para as atividades econômicas e sociais. Todavia, esse tipo de estrutura -monopólio natural- é considerado uma falha de mercado.

Uma falha de mercado normalmente acontece por causa das imperfeições do mercado, como informação incompleta dos agentes econômicos, custos de transações elevados, existência de externalidades e ocorrência de estruturas de mercado do tipo concorrência imperfeita. Kupfer e Hasenclever (2002) citam cinco tipos de falhas de mercado, que são: estrutura não competitiva, externalidades, bens públicos, direito de propriedade comum e diferenças entre as taxas de preferências intertemporais sociais e privadas.

Conforme Possa, Pondé e Fagundes (1997), quando existem falhas, o mercado não tem instrumentos para manter um equilíbrio entre oferta e demanda dos bens e serviços. Para isso, é necessária a regulação pública, a fim de impedir práticas monopolísticas, e permitir encontrar um ponto em que a empresa possa ter lucratividade adequada, e, ao mesmo tempo, garantir o bem-estar dos consumidores por meio da disponibilidade de bens e serviços de qualidade a preços razoáveis.

De acordo com Profeta (2014), quando a estrutura de mercado é altamente concentrada, ao ponto de ser considerada próxima à situação de monopólio, uma falha de mercado frequentemente estudada é o poder de mercado por parte das empresas. Até a década de 1980, os estudos realizados sobre o poder de mercado tinham por base as teorias da Organização Industrial, que buscavam investigar a conduta das empresas quando estas atuavam em mercados imperfeitos, por meio do tradicional modelo teórico com base no paradigma Estrutura-Condução-Desempenho (ECD).

Essa abordagem tem como pressuposto a presença de uma relação unidirecional causal e estável entre a estrutura da indústria, a conduta das empresas e o desempenho do mercado, quando

na realidade, sabe-se que, por exemplo, a estrutura do mercado também pode ser afetada pela conduta das empresas e pelo desempenho do mercado.

Segundo o modelo ECD, quanto maior for a concentração e a existência de barreiras à entrada, maior será o poder de mercado. Nesta situação, são utilizadas para estimar o poder de mercado as medidas de concentração e de escala mínima de eficiência, como por exemplo, o Índice de Concentração (CR_k) e o Índice Herfindahl-Hirschman - HHI. Além disso, ainda em relação à detecção do poder de mercado, conforme Baker e Bresnahan (1992) apud Profeta e Braga (2012), existem três abordagens para a determinação do poder de mercado, quais sejam: i) resposta dos preços a variações no custo marginal; ii) detecção de múltiplos regimes de preços; e, iii) resposta dos preços a variações na elasticidade-preço da demanda.

Neste contexto, quando há possibilidade de exercício de poder de mercado, faz-se necessária a intervenção do Estado buscando uma maior eficiência. Assim, o Estado no papel de regulador econômico, tem como objetivo limitar a autonomia das empresas no processo de tomada de decisões, procurando diminuir as falhas de mercado, e manter um equilíbrio, seja no próprio setor regulado ou entre vários setores, consequentemente estimulando o desenvolvimento econômico.

De acordo com Possas, Pondé e Fagundes (1997), a regulação é uma maneira de impedir três situações negativas em relação ao bem-estar da sociedade, que são: uma única empresa ofertando a quantidade desejada a fim de praticar preços de monopólio; ou várias empresas ofertando com escala sub-ótimas, provocando preços e custos altos, mesmo sob pena de redução da margem de lucro; e, a produção estatal que apesar de apresentar escala eficiente, pode incorrer em ineficiências decorrente de intervenções políticas e falta de incentivos adequados para a busca de ganhos de qualidade e eficiência. Logo, a regulação tende a afastar os efeitos negativos de uma estrutura monopolista buscando mais eficiência no mercado.

Em tempo, vale mencionar uma importante questão neste campo de discussão, que é a política *antitruste* que busca diminuir a concorrência desleal por meio de práticas comerciais. No Brasil, tem-se a lei de defesa da concorrência ou lei *antitruste* (Lei nº 12.529/2011) que busca reprimir o exercício abusivo do poder de mercado, o que significa que a lei busca limitar as empresas que têm esse poder de prejudicar a competição para que não ocorra ineficiências no mercado. Essa lei provém da norma constitucional do artigo 173, §4º e especifica que “reprimirá o abuso de poder econômico que vise a dominação dos mercados, à eliminação da concorrência e ao aumento arbitrário dos lucros” (BRASIL, CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988). Desta forma, a lei *antitruste* procura fazer com que o Estado imponha meios para evitar a restrição do processo concorrencial.

4.2 Concentração de mercado e impactos na eficiência do setor de concessões de rodovias no Brasil

Para Martins (2004), existem três categorias para medir a concentração, que são: medidas de concentração parciais ou sumárias, em que se utilizam os dados apenas de uma parte das empresas em operação no setor; medidas de concentração positivas, que são determinadas em função da estrutura aparente e não comportamental; e, medidas de concentração normativas, que dependem da estrutura aparente e os parâmetros comportamentais.

A concentração, quando medida pela razão de concentração (CR_k), tem distintas classificações, que variam inclusive com o tipo de setor estudado. Para Noce et al. (2005), o

mercado pode se apresentar com: i) concentração alta quando o CR_8 atinge uma porcentagem de 70 a 85%, e o CR_4 de 50 a 65%; ii) concentração moderada, se o CR_8 estiver entre 45 a 70% e CR_4 de 35 a 50%; e, iii) baixo grau de concentração quando o CR_8 for inferior a 45% e CR_4 inferior a 35%⁵.

Assim, conforme Martins (2004), a estrutura de um mercado retrata suas principais características, tais como o número e tamanho das empresas ofertantes, o grau de homogeneidade de seus produtos e o grau de concentração econômica vigente. No que se refere ao setor de serviços de infraestrutura rodoviária, as características desta estrutura são influenciadas pelos aspectos jurídicos, regulatórios e institucionais estabelecidos pelo Poder Concedente, principalmente em relação a barreiras à entrada imposta pelo mecanismo de concessões, que tem imputado a este mercado uma estrutura monopolística, especificamente um monopólio natural.

Segundo Varian (2003), existe uma diferença básica entre a concorrência e o monopólio, e essa diferença é uma ausência ou a presença de poder de mercado; isto é, o poder ou não de colocar os preços acima do nível competitivo. Quando as empresas operam em uma indústria competitiva, o preço se iguala ao custo marginal podendo produzir uma maior quantidade a um preço menor, mas quando a empresa opera em um mercado monopolizado, esta pode estabelecer preços a um nível maior que o do custo marginal, e com isso o preço será maior e a produção bem menor quando comparado ao mercado de competição perfeita. Portanto, na estrutura monopolista os consumidores serão prejudicados em relação a estrutura de concorrência perfeita, como apresentado de forma esquemática na Figura 3.

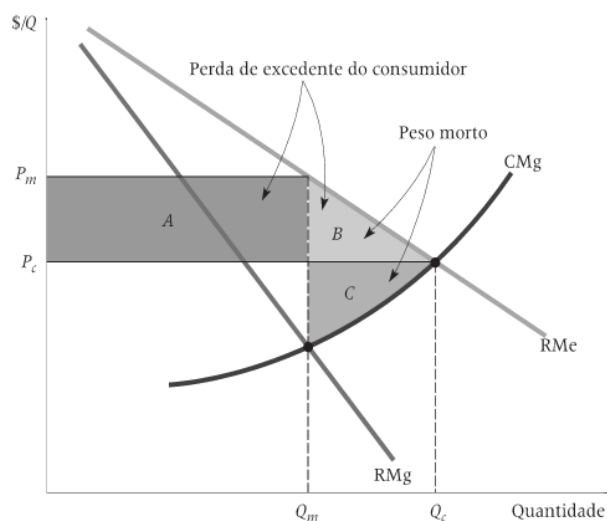


Figura 3 – Custos sociais do poder de monopólio

Fonte: Extraído de Pindyck e Rubinfeld (1999).

Conforme é demonstrado pela Figura 3, observa-se as curvas de receita média (RMe), receita marginal (RMg) e o custo marginal (CMg) do monopolista, e nota-se que o monopolista tem o objetivo de maximizar seus lucros produzindo no ponto em que a receita marginal se iguala ao custo marginal realizando uma produção com menor quantidade (Q_m) e maior preço (P_m), se comparado à situação de competição perfeita. Assim, de acordo com esse aumento de preço, os consumidores perdem seus excedentes demonstrado pela soma das áreas do retângulo A e triângulo B, que representa o quanto os consumidores perdem por não poderem pagar pelo preço de

⁵ Lembrando que o CR_4 e CR_8 referem-se aos graus de concentração obtidos pelas somas das parcelas de mercado das quatro e das oito maiores empresas do setor, respectivamente.

competição perfeita (P_c). O produtor, por sua vez, ganha o retângulo A, que é seu excedente devido ao aumento de preço; mas, perde a área definida por C, que é a quantidade que poderia vender em um mercado de concorrência perfeita. Desta maneira, subtraindo a perda do excedente do consumidor com o ganho do excedente do produtor, encontra-se a área B + C que representa a perda líquida social; isto é, o peso morto decorrente do abuso de posição dominante por parte do monopolista.

4.3 A Nova Organização Industrial e Empírica (NEIO) e o Poder de Mercado

Conforme Profeta e Braga (2012), a NEIO surgiu como uma crítica ao modelo ECD, que é a abordagem mais tradicional usada para aferir o poder de mercado visto que na abordagem ECD, pressupõe-se a existência de uma relação estável e causal entre a estrutura da indústria, a conduta das firmas e o desempenho do mercado. Assim, no modelo ECD, o cálculo do poder de mercado baseia-se nos índices de concentração, que mostram de forma sucinta o nível de concorrência de um determinado mercado. Logo, a partir das análises dos índices de concentração, é possível inferir que quanto maior for a concentração, menor é a concorrência entre as firmas. Mas, somente com tal informação não é possível determinar o nível de competição do setor, sendo necessário analisar outras características.

Neste aspecto, os estudiosos da abordagem NEIO utilizam, entre outros recursos, de modelos econométricos com o intuito de medir a conduta das empresas por meio do comportamento das firmas. Segundo Silveira (2013), esse modelo é baseado na teoria microeconômica de maximização de lucros, em que é desenvolvida uma função de demanda, uma função de custo marginal e uma condição de maximização de lucro de primeira ordem, de forma que se estabeleça a igualdade entre custo marginal e receita marginal, em que a relação de oferta é determinada.

A vantagem da NEIO em relação ao modelo ECD é que a primeira busca medir o grau de poder de mercado por meio da identificação (estimação) de um parâmetro de conduta médio, a partir de modelos que utilizam os custos marginais não observáveis, o que não é possível de realizar via modelo ECD, uma vez que existe uma dificuldade de conseguir o custo marginal de forma direta. Desta maneira, no modelo NEIO pode-se utilizar as funções de oferta e demanda.

Logo, o modelo canônico da NEIO segue aquele proposto por Bresnahan (1982) e Lau (1982), que verifica a presença de poder de mercado por meio de variáveis que modificam (rotacionam) a função de demanda de mercado. Nesse modelo, são elaboradas as curvas de demanda e relação de oferta, que definem o equilíbrio de mercado mediante a estimação de um parâmetro que possibilita a inferência sobre a conduta (as variações conjeturais) das empresas no mercado: se não cooperativa (competitiva) ou se cooperativa (colusiva e com racionalidade de cartel).

De acordo com Profeta e Braga (2012), Bresnahan (1982) e Lau (1982) reescreveram a curva de demanda linear de (1) para (2):

$$Q = \alpha_0 + \alpha_1 P + \alpha_2 Z + \varepsilon \quad (1)$$

$$Q = \alpha_0 + \alpha_1 P + \alpha_2 PZ + \alpha_3 Z + \varepsilon \quad (2)$$

em que as variáveis da Equação (1) são: Q refere-se à quantidade demandada do bem, P denota o preço do bem demandado, Z é variável de renda e ε é o termo de erro estocástico. Quanto à Equação (2), observa-se que a característica principal é que Z interage com P , de maneira que mudanças em PZ e Z combinam elementos tanto de rotação quanto de deslocamento da curva de demanda (BRESNAHAN, 1982; LAU, 1982).

Assim, para os modelos estáticos de estimação de poder de mercado com base no modelo de Bresnahan (1982) e Lau (1982), a característica mais relevante é a utilização de Z para construir PZ , pois, assim, é garantida a construção da rotação da curva de demanda que permite determinar o parâmetro de conduta médio. Então, PZ torna-se uma variável que muda as características da demanda por interagir com o preço. Muitas vezes, o preço e a quantidade de cada firma não são observados, estimando-se uma forma reduzida da receita marginal da empresa, que implica em uma relação de oferta de mercado. Esta relação de oferta no modelo canônico de Bresnahan (1982) e Lau (1982) toma a seguinte forma:

$$P = c(Q.W.\beta) - \lambda h(Q.Z.\alpha) \quad (3)$$

em que Q é quantidade, P é preço, Z é variável exógena (normalmente a renda) no lado da demanda e W representa variáveis exógenas (normalmente variáveis de custo) no lado da oferta. Nota-se que a partir da Equação (3) relaciona-se o custo marginal com receita marginal percebida, não o preço; e λ é o novo parâmetro e mede o poder de mercado das firmas, ou parâmetro de conduta médio. Logo, se $\lambda = 0$, haverá concorrência perfeita, pois $P = Cmg$; se $\lambda = 1$, a situação será de cartel perfeito, em que o preço será igual ao de um monopólio. Se $\lambda = 1/n$, ter-se-á equilíbrio simétrico de Cournot, no qual as empresas se comportarão como se estivessem maximizando o lucro em um jogo de Cournot de um estágio, com todas as empresas do mesmo tamanho.

Considerando-se a demanda (como na Equação 1) e o custo marginal linear, tem-se:

$$P = \lambda(-Q/\alpha_1) + \beta_0 + \beta_1 Q + \beta_2 W + \eta \quad (4)$$

Nota-se que, assim como a Equação (1) foi transformada na Equação (2), de acordo com Bresnahan (1982) e Lau (1982), a relação de oferta também foi modificada, pois λ em (4) não pode ser observável diretamente, visto que não se sabe se, ao estimar a Equação (4), se estará estimando $P = Cmg$ ou $CMg = Rmg$. Além disso, o deslocamento da curva de demanda gera um novo equilíbrio; entretanto, este equilíbrio não dará informações sobre o poder de mercado das empresas.

Para isso, deve-se rotacionar a curva de demanda, por meio da variável de interação (PZ), já que uma elasticidade-preço diferente gerará um novo equilíbrio somente se as empresas

possuírem poder de alterar o preço. Assim, ao introduzir Z , pode-se diferenciar o equilíbrio, e (4) passará a ser expressa por:

$$P = \frac{-\lambda}{\alpha_1 + \alpha_3 Z} Q + \beta_0 + \beta_1 Q + \beta_2 W + \eta \quad (5)$$

Logo, a partir da Equação (5), λ será identificado. Em caso de $\lambda = 0$, a Equação (5) é transformada em $P = \beta_0 + \beta_1 Q + \beta_2 W + \eta$, ou seja, $P = Cmg$, em que se observa uma situação de concorrência perfeita. Assim, a formulação estática de Bresnahan (1982) e Lau (1982), então, insere o termo PZ , para que a curva de demanda possa ser rotacionada, modificando sua elasticidade e identificando λ .

5 - METODOLOGIA

5.1 Modelo econométrico para determinar o grau de poder de mercado

O modelo econométrico aplicado para mensurar o grau de poder de mercado para o setor de concessões de rodovias no Brasil seguiu a corrente de pensamento da Organização Industrial e, para tanto, tratou-se de um modelo econométrico baseado no modelo de equações simultâneas. Assim, neste estudo, a variável preço da gasolina (G) foi utilizada para interagir com o preço. Logo, apresentam-se as equações de demanda (6) e relação de oferta (7), que compuseram o modelo representativo do setor de concessões de rodovias no Brasil, e que foram estimadas em suas formas logarítmicas (modelo log-log).

$$\text{Log}QVE_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{Log}TM_{it} + \alpha_2 \text{Log}G_{it} + \alpha_3 \text{Log}GTM_{it} + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

em que, QVE_{it} é a quantidade de veículos equivalentes que refere-se à quantidade de serviços de infraestrutura; TM_{it} refere-se ao preço médio da tarifa de pedágio; G_{it} refere-se ao preço médio da gasolina; GTM_{it} denota o termo de interação; e, ε_{it} denota o termo de erro estocástico. Os subscritos i e t referem-se, respectivamente, às informações da concessionária i no tempo t e Log refere-se ao logaritmo na base 10.

A relação de oferta (Equação 7), por sua vez, foi especificada como uma função da quantidade ofertada de veículos equivalentes, dos custos operacionais e os investimentos realizados pelas concessionárias no período de 2002 a 2012, sendo que estas variáveis foram consideradas deslocadores de oferta. Além disso, ressalta-se que a partir das estimativas de α_1 e α_3 e também da variável G , criou-se a variável $Q^* = \frac{-Q}{\alpha_1 + \alpha_3 G}$. Desta forma, a relação de oferta especificada foi:

$$\text{Log}TM_{it} = \beta_1 \text{Log}QVE_{it} + \beta_2 \text{Log}CO_{it} + \beta_3 \text{Log}I_{it} + \lambda Q^*_{it} + \omega_{it} \quad (7)$$

em que TM_{it} refere-se ao preço médio da tarifa de pedágio; QVE_{it} refere-se à quantidade de veículos equivalentes; CO_{it} diz respeito aos custos operacionais; I_{it} refere-se ao volume de recursos investidos; Q^* é a nova variável criada a partir dos resultados das elasticidades preço da demanda e do parâmetro do termo de interação; λ é o parâmetro de conduta médio; e, ω_{it} .

5.2 Modelos de dados em painel

De acordo com Wooldridge (2017), um conjunto de dados de corte temporal é representado por uma amostra de indivíduos, consumidores, empresas, cidades, estados, países ou uma variedade de outras unidades, que se relacionam ao longo de um período de tempo. Também é importante entender o conceito de conjunto de dados de séries temporais, que significa observações sobre uma ou mais variáveis ao longo do tempo; assim, pode-se conceituar o modelo de dados em painel como dependente de uma série temporal para cada registro do corte transversal do conjunto de dados ao longo de determinado período.

Conforme Hsiao (2003) apud Baltagi (2013), existem alguns benefícios dos dados em painel em relação aos dados de corte transversal ou às séries temporais, que são: i) o uso de dados em painel permite controlar a heterogeneidade individual, uma vez que a estrutura deste tipo de dados considera a presença de heterogeneidade, e esta deve ser controlada para que não ocorra risco de obter resultado tendencioso; ii) os dados em painel possibilitam aumentar o número de observações, maior variabilidade e menor colinearidade entre as variáveis, maiores graus de liberdade e, assim, maior eficiência, tendo parâmetros estimados com mais confiabilidade; iii) quando se estudam observações com cortes transversais, os dados em painel são a melhor forma de estudar a dinâmica de ajuste desses dados, pois podem existir algumas mudanças como rotatividade no emprego, mobilidade residencial ou de renda que podem estar escondidas nas distribuições dos cortes transversais; iv) modelos de dados em painel podem ser mais indicados para identificar e medir os efeitos que simplesmente são difíceis de serem detectáveis em dados de corte transversal pura ou de série temporal pura; v) os dados em painel permitem analisar e testar modelos comportamentais mais complicados como fenômenos referentes a economias de escala e às mudanças tecnológicas; e, vi) devido ao fato dos dados em painel reunirem dados de indivíduos/firmas no nível macro, permitem analisar com maior precisão as variáveis e com isso reduzir ou até eliminar possíveis vieses nos resultados.

Entretanto, a aplicação de modelos de dados em painel também apresenta algumas limitações. De acordo com Baltagi (2013), podem-se citar os problemas de *design* e coleta de dados, distorções de erros de medição, problemas de seletividade como autoseletividade, não resposta e atrito, série temporal curta e dependência de corte transversal.

Ainda segundo Baltagi (2013), uma regressão de dados em painel distingue-se de uma série de tempo regular ou regressão de corte transversal na medida em que possui subscrito duplo em suas variáveis. Isto é, considerando um conjunto de dados com $i = 1, 2, \dots, N$ unidades e, $t = 1, 2, \dots, T$ períodos de tempo, o modelo geral para dados em painel, é dado por:

$$y_{it} = \alpha + X'_{it}\beta + u_{it} \quad (8)$$

em que i representa famílias, indivíduos, empresas, países, etc., e t representa o tempo. O subscrito i , portanto, indica a dimensão do corte transversal, enquanto que t denota a dimensão da série de tempo. O parâmetro α é um escalar, β é uma matriz de coeficientes a serem estimados e tem ordem $K \times 1$, e X_{it} é a primeira observação em K variáveis explicativas. Para estimar o modelo apresentado na Equação (8), geralmente utilizam-se dois métodos gerais que são o modelo de efeitos fixos (EF) e o modelo de efeitos aleatórios (EA), sendo que a escolha de qual deles aplicar como método de estimação de dados em painel depende da suspeita que se faz em relação a uma possível correlação entre o termo de erro e as variáveis explicativas, X_{it} .

Conforme Wooldridge (2017), o estimador de efeitos fixos é eficiente à proporção que não existe correlação nos erros idiossincráticos e não foi formulada nenhuma hipótese em relação à correlação entre os efeitos não observados a_i e as variáveis explicativas. Contudo, a_i é fixo no decorrer do tempo. Logo, tem-se o modelo do Efeito Fixo como o apresentado na Equação (9):

$$y_{it} = \beta_1 x_{it} + a_i + u_{it} \quad (9)$$

Ainda segundo Wooldridge (2017), ao aplicar o método de estimação por efeitos fixos, são necessárias algumas hipóteses, sendo que as quatro primeiras garantem que o estimador de EF seja não viesado e, com isso, consistente com um T fixo à medida que N tende a infinito. Assim, apresentam-se tais hipóteses: i) para cada i , o modelo é dado por $y_{it} = \beta_1 X_{1it} + \dots + \beta_k X_{kit} + a_i + u_{it}$, com $t = 1, \dots, T$, em que os β_j são os parâmetros a serem estimados e a_i os efeitos não observados; ii) é necessário ter uma amostra aleatória na dimensão do corte transversal; iii) cada variável explicativa muda ao longo do tempo e assim não existe relações lineares perfeitas entre as variáveis explicativas; iv) para cada t , o valor esperado do erro idiossincrático é zero (0), ou seja, $E(u_{it}|X_i, a_i) = 0$, dadas as variáveis explicativas em todos os períodos de tempo e efeitos não observados; v) a $\text{Var}(u_{it}|X_i, a_i) = \text{Var}(u_{it}) = \sigma_u^2$, para todo $t = 1, \dots, T$; vi) para todo $t \neq s$, os erros idiossincráticos são não correlacionados, isto é, $\text{Cov}(u_{it}, u_{is}|X_i, a_i) = 0$; e, vii) condicional em X_i e a_i , os u_{it} são independentes e identicamente distribuídos de forma normal com $(0, \sigma_u^2)$.

É importante ressaltar que o modelo de efeitos fixo também é conhecido como o modelo que utiliza variáveis binárias - *dummies* – por incluir na sua especificação uma variável *dummy* para cada observação de corte transversal acompanhado das variáveis explicativas e, assim, pode ser estimado pelo método de mínimos quadrados ordinários. Entretanto, segundo Gujarati (2011), uma desvantagem desse modelo de variáveis binárias é que se utiliza uma quantidade grande de números de graus de liberdade a depender do número de unidades de corte transversal, justamente pela incorporação das variáveis binárias. Neste caso, exige-se um número muito grande de observações para que as estimativas possam ser eficientes.

Além disso, conforme Gujarati (2011), o fato de ter muitas variáveis no modelo pode implicar no problema da multicolinearidade, que se mostra como uma relação linear perfeita ou quase que perfeita entre um ou mais regressores do modelo e isso prejudica a estimação exata de um ou mais parâmetros. Há de se destacar também que a inserção de variáveis como, por exemplo, cor, sexo e etnicidade, que são variáveis que não se alteram no decorrer do tempo, pode acarretar a não identificação dos impactos dessas variáveis no modelo de variáveis binárias de mínimos quadrados. Ademais, ressalta-se a questão do termo de erro u_{it} , que pode necessitar de alguma modificação⁶ em relação a sua premissa básica, que até então, pressupõem-se que: $u_{it} \sim N(0, \sigma^2)$.

⁶ Mais detalhes ver Gujarati (2011, p. 521)

O outro modelo para estimação de dados em painel é o de efeito aleatório (EA), que de acordo com Gujarati (2011) e Wooldridge (2017), representa uma alternativa ao modelo de efeitos fixos. A diferença básica entre ambos os modelos é que no de EF, como o próprio nome indica, o intercepto é fixo para cada unidade de corte transversal (i); já no modelo de efeitos aleatórios, o intercepto é aleatório, e então o mesmo será representado pelo valor médio de todos os interceptos de uma maior população aleatória. Logo, o modelo de EA é adequado quando não existe correlação entre o efeito não observado com as demais variáveis explicativas.

Destaca-se que a vantagem do modelo de EA, em relação ao modelo de efeito fixo, está no fato de o modelo de EA consumir menos graus de liberdade comparado ao modelo de EF, uma vez que não há necessidade de estimar N interceptos individuais. Assim, sua estimação seria por mínimos quadrados generalizados (MQG), pois, neste caso, a_i pode ser deixado no termo de erro. Então, com base nisso, apresenta-se na Equação (10) a estrutura de um modelo de EA:

$$Y_{it} = a_i + X'_{it}\beta + u_{it} \quad (10)$$

Nota-se que o intercepto, dado por a_i , corresponde ao valor médio (fixo) comum para todos os interceptos das unidades da amostra, e o termo de erro, u_{it} , corresponde ao desvio do intercepto individual de seu valor médio; assim o u_{it} corresponde ao termo de erro composto, dado por $u_{it} = \mu_i + v_{it}$, em que μ_i denota os efeitos individuais específicos não observáveis e v_{it} refere-se às demais perturbações. Logo, no modelo de efeito aleatório é possível realizar estimativas para as características invariantes no tempo. Além disso, como se trata de um modelo de efeito aleatório é necessário presumir que o efeito não observado, a_i , é não correlacionado com cada variável explicativa, isto é: $Cov(x_{itj}, a_i) = 0$.

Assim como ocorre para o modelo de efeito fixo, há de se considerar hipóteses sobre o efeito aleatório. Conforme Wooldridge (2017), tem-se: i) entre as variáveis explicativas não há uma relação linear perfeita; ii) completando a quarta hipótese do efeito fixo, que é $E(u_{it}|X_i, a_i) = 0$, o valor esperado de a_i , dadas todas as variáveis explicativas, é constante, assim $E(a_i|X_i) = \beta_0$; iii) acrescentando a quinta hipótese do efeito fixo, que é a $Var(u_{it}/X_i, a_i) = Var(u_{it}) = \sigma_u^2$, para todo $t = 1$, a variância de a_i , dadas todas as variáveis explicativas, é constante, assim, $Var(a_i|X_i) = \sigma_a^2$.

Logo, dado que existem duas possibilidades básicas de estimação de modelos de dados em painel, a decisão de qual melhor método adotar - EF ou EA- deve-se pautar em testes formais capazes de avaliar as diferenças estatisticamente significantes nos coeficientes das variáveis explicativas com variação temporal.

Então, segundo Gujarati (2011), entre os testes mais usuais para definir qual o melhor modelo para estimar dados em painel, tem-se o teste de Chow que permite escolher entre o modelo de efeitos fixos e *pooled* (ou *poll*) que na verdade trata-se de um método em que todos os coeficientes são constantes ao longo do tempo e entre indivíduos, sendo que a forma de estimação é o habitual MQO. Logo, a hipótese nula do teste de Chow sugere que existe igualdade de interceptos e

inclinações para todas as unidades, e isto indica que a não rejeição de tal hipótese implica que a melhor escolha é o modelo *pooled*⁷.

Ainda considerando Gujarati (2011), outro teste bastante usual para escolha quanto ao melhor método de estimação de dados em painel, é o teste Breusch-Pagan que permite escolher entre o efeito aleatório e o modelo *pooled*. A hipótese nula do teste de Breusch-Pagan sugere que a melhor opção também é o modelo *pooled*, e em caso de sua rejeição o modelo de efeitos aleatórios é a melhor alternativa.

Por fim, também de acordo com Gujarati (2011), para escolher entre o modelo de efeito fixo e modelo de efeito aleatório, tem-se o teste de Hausman, desenvolvido em 1978. Tal teste se baseia na distribuição de χ^2 assintótica, e se a hipótese nula for rejeitada significa que o efeito aleatório não é adequado porque provavelmente estes efeitos estão correlacionados com um ou mais regressores, assim a melhor opção é a estimação por efeito fixo. Em tempo, é necessário destacar que, em algumas situações, pode ser que os resultados dos testes para a escolha quanto ao melhor modelo para estimação dos dados em painel sejam inconclusivos; nestes casos o pesquisador deve lançar mão de argumentação teórica para sua tomada de decisão (GUJARATI, 2011).

5.3 O método das variáveis instrumentais no contexto de equações simultâneas

Considerando que o modelo teórico proposto por Bresnahan (1982) se baseia no método de equações simultâneas, faz-se necessário discorrer sobre a técnica das variáveis instrumentais. Segundo Wooldridge (2017), esse método é utilizado para estimar os parâmetros em um modelo linear quando existe uma ou mais variáveis explicativas que são endógenas, isso significa que o modelo busca uma forma de estimar os parâmetros consistentes quando as variáveis explicativas são correlacionadas com o termo de erro da regressão.

Para aplicar o modelo de equações simultâneas com o uso de variáveis instrumentais, geralmente deve-se utilizar o método de mínimos quadrados em dois estágios (MQ2E) ou o método de mínimos quadrados em três estágios (MQ3E). Entretanto, alguns autores, a exemplo Greene (2008) apud Profeta (2012), ressaltam que o MQ3E apresenta grande desafio computacional, o que pode colocar em risco a eficiência das estimativas em decorrência da utilização de tal técnica. Ademais, Greene (2008) afirma que o MQ2E é tão robusto quanto o MQ3E.

Conforme Gujarati (2011), o papel do MQ2E é substituir a variável explicativa endógena por uma combinação linear das variáveis predeterminadas do modelo e usar no lugar da variável endógena original essa combinação como a variável explicativa. De acordo com Wooldridge (2017), quando se utiliza o corte transversal, séries temporais e dados em painel, ao se aplicar de modo adequado o MQ2E, os resultados obtidos por este método podem proporcionar uma estimativa mais eficiente na presença de variáveis explicativas endógenas do que as obtidas por MQO. Porém, a utilização do MQ2E pode apresentar problemas quanto às variáveis instrumentais serem consideradas fracas; isto é, quando as variáveis instrumentais são correlacionadas com o termo de erro ou tem pequena correlação com as variáveis explicativas endógenas.

Por outro lado, quando as variáveis instrumentais são válidas, é necessário ainda realizar teste de endogeneidade e de restrição de sobreidentificação para verificar se a variável explicativa é

⁷ No modelo *pooled* considera-se dados agrupados (*pooled*), em que as dimensões temporais e espaciais dos dados são desconsiderados e todos os coeficientes constantes ao longo do tempo e entre os indivíduos são considerados, portanto, apresenta-se a forma de dados empilhados.

de fato endógena. Contudo, não há possibilidade de verificar se todas as variáveis instrumentais são exógenas, apenas verificar algumas delas.

5.4 Testes formais de raiz unitária no contexto de dados em painel

Além dos testes de validade dos instrumentos, o fato de a estrutura de dados em painel considerar um horizonte temporal, pois utilizam-se de séries de tempo, então também é necessário realizar os testes de raiz unitária aplicados ao contexto de dados em painel. Esses testes foram criados com o objetivo de melhorar o poder estatístico dos testes de estacionariedade convencionais, uma vez que consideram em suas formulações, informações da dimensão da série temporal com a dimensão *cross-section* (BANERJEE, 1999).

Neste sentido, segundo Baltagi (2013) e Wooldridge (2017), foram realizados vários testes de raiz unitária que podem ser aplicados no contexto de dados em painel. Neste trabalho foram adotados seis testes, a saber: teste Levin-Lin-Chu (LLC), Harris-Tzavalis (HT), Breitung, Im-Pesaran-Shin (IPS), Hadri e o teste de teste Ficher. Considerando as distintas especificações de cada um desses testes, chegou-se a 18 resultados quanto à estacionariedade ou não das séries.

Assim, de acordo com Baltagi (2013) e Wooldridge (2017), os testes Levin-Lin-Chu (LLC), Harris-Tzavalis (HT) e Breitung apresentam a hipótese nula de que há presença de raiz unitária comum entre as *cross-section*; isto é, os painéis não são estacionários, com a hipótese alternativa de que há ausência de raiz unitária comum entre as *cross-section*. Já o teste Im-Pesaran-Shin (IPS) e o teste Hadri apresentam a hipótese nula de que todos os painéis contêm raiz unitária, com a hipótese alternativa de que alguns painéis são estacionários. Quanto ao teste Ficher, este apresenta a hipótese nula de que todos os painéis contêm raiz unitária, com a hipótese alternativa de que pelo menos um painel é estacionário.

5.5 Descrição das variáveis e fonte de dados

Os dados para o desenvolvimento do modelo econométrico que teve como propósito mensurar o poder de mercado no setor de concessões de rodovias no Brasil, considerando o período de 2002 a 2012, foram cedidos por Profeta (2014). Destaca-se que houve esforço no sentido de ampliar e atualizar a base de dados utilizada por Profeta (2014); contudo, isto não foi possível por não haver disponibilidade para o conjunto de dados necessários, para além de 2012 e, também, por ter ocorrido mudanças na forma de coleta de informações e nomenclaturas por parte do órgão regulador setorial, a ANTT, e por parte das próprias concessionárias no que tange à divulgação dos seus relatórios anuais e demonstrações de exercícios após 2012.

Assim, neste trabalho foram usados dados de 32 empresas de concessões de rodovias federais e estaduais do Brasil, a saber: Concer, Nova Dutra, Ponte, CRT, Via Lagos, Concepa, Tebe, Via Oeste, Via Norte, Renovias, Autoban, Ecovias dos Imigrantes, Ecovia, Econorte, Rodonorte, Viapar, Coviplan, Centrovias, Triângulo do Sol, Ecocataratas, Convias, Metrovias, Sulvias, Autovias, Brita, Santa Cruz, Rodosul, Intervias, SPVias, Colinas, CLN e Ecosul. E a partir desses dados, selecionaram-se as seguintes variáveis para estimar as equações de demanda e oferta:

- a) Quantidade de veículos equivalentes (QVE) - refere-se ao volume (número) médio diário de veículos que trafegaram em uma dada seção da rodovia, vezes o fator multiplicador de tarifa da categoria a que pertence.
- b) Tarifa média básica (TM) - diz respeito à tarifa básica de pedágio, em reais (R\$), obtida a partir dos valores médios referentes às tarifas praticadas por eixo no ano base em cada praça de pedágio (média das praças de pedágio). Os valores das tarifas referem-se ao valor das tarifas

básicas previstos nos contratos de concessões e multiplicado pela quantidade de quilômetros fixada para cada um dos postos de pedágio, geralmente, a cada 100 km.

- c) Preço médio da gasolina (G)- refere-se ao preço médio da gasolina comum no Brasil, e trata-se de um bem complementar para que o veículo/consumidor possa transitar pelas rodovias. Tal dado está disponível na página da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), no seu sistema de levantamento de preços. Esses dados foram deflacionados utilizando o índice IPCA.
- d) Investimentos/km (I) - refere-se ao volume de investimentos realizados pelas concessionárias em reais (R\$) em cada ano da concessão dividido pela quilometragem. Os dados foram obtidos por meio dos relatórios anuais e demonstrações financeiras das empresas que operam nas rodovias. Esses dados também foram deflacionados utilizando o índice IPCA.
- e) Custo operacional/km (CO) - Refere-se ao custo dos serviços prestados declarados pelas concessionárias em reais dividido pela quilometragem. Dentro deste grupo, estão os custos da outorga pagos ao Poder Concedente, seguro, aluguel, viagens, eletricidade, telecomunicações, água, depreciação e amortização, que são computados com base na vida útil dos investimentos nas rodovias, limitados ao prazo da concessão. Também, computam-se neste grupo as despesas administrativas, que são compostas primordialmente por salários e outros benefícios concedidos à administração. Os valores estão em reais (R\$), e foram deflacionados utilizando o índice IPCA.

De acordo com Profeta (2014), visto que não existe uma base de dados consolidada, foram utilizadas as informações contidas nos relatórios anuais da ANTT, informações das próprias concessionárias, da Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias - ABCR, diários oficiais dos Estados ou da União e das agências de regulação estaduais.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, apresenta-se e discute-se os resultados obtidos na pesquisa de modo a atingir o objetivo geral que foi analisar a estrutura de mercado no setor de concessões de rodovias no Brasil, considerando o período de 2002 a 2012. Para tanto, apresentam-se na Tabela 1 estatísticas descritivas das séries que foram utilizadas para obter as estimativas.

Tabela 1- Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas para estimar o poder de mercado no modelo de concessão de rodovias no Brasil, período de 2000 a 2012.

Variável	Observações	Média	desvio-padrão	Mínimo	Máximo
QVE	352	33.400.000	34.600.000	1.015.896	196.000.000
G	352	2,40	0,29	1,74	2,74
TMG	352	15,46	6,67	3,71	38,92
TM	352	6,28	2,27	2,14	14,23
CO	352	402.917,70	475.204,60	37.305,56	2.547.913
I	352	269.445,10	1.158.796	19,06	16.500.000

Fonte:Elaboração própria a partir dos resultados da pesquisa.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 1, observa-se que, em termos médios, a quantidade de veículos equivalentes que trafegaram pelas rodovias concedidas analisadas foi de

aproximadamente 34.000.000 e a tarifa média cobrada nas praças de pedágio foi de R\$6,28 o que é um pouco menos do que a metade do valor máximo observado de R\$14,23. Em relação ao preço médio da gasolina, nota-se que este corresponde a aproximadamente R\$2,40 por litro. No que diz respeito ao custo dos serviços prestados declarados pelas concessionárias analisadas, em termos médios, este valor foi de cerca de R\$ 402.917,70. Já em relação ao montante de investimentos realizado pelas concessionárias estudadas, este foi, em média, R\$ 269.445,10 o que corresponde a apenas cerca de 8,3% da receita média obtida pelas concessionárias no período analisado.

Além das estatísticas descritivas apresentadas na Tabela 1, também se realizaram os testes formais de raiz unitária aplicados aos dados em painel. Conforme os resultados apresentados na Tabela 1A (Apêndice), todas as variáveis foram consideradas estacionárias em nível, com isso foi possível estimar as equações de demanda e de oferta via MQ2E. Além dos testes formais de raiz unitária, a utilização de dados em painel requer a escolha do modelo mais eficiente para a estimação das equações, uma vez que se pode aplicar tanto o modelo *pool*, modelo de efeito fixo (EF) quanto o modelo de efeito aleatório (EA) conforme apresentado por Wooldridge (2017) e Baltagi (2013). Para isso, utilizou-se o teste de Chow - teste F-, onde de acordo com a Tabela 2 rejeita-se a hipótese nula de que o melhor modelo era o *pool* (MQO), logo as estimativas mais eficientes deveriam ser as geradas por EF. Porém é necessário analisar o resultado do teste de Hausman para decidir entre EF ou EA, cujo valor da estatística calculada foi de 1,06, com p-valor de 0,79, o que indica que o melhor modelo é o de efeitos aleatórios (EA).

Tabela 2- Resultados dos coeficientes estimados por Efeitos Aleatórios para a equação da demanda por quantidades de veículos equivalentes que trafegaram nas rodovias concedidas do Brasil, 2002 a 2012.

Variáveis	Coeficiente	erro – padrão	P> z
CONSTANTE	6,639	0,161	0,000
LOGTM	-58,685	27,252	0,031
LOGG	-55,805	26,730	0,037
LOGTGM	58,419	27,120	0,031
Variáveis instrumentais: LOGI, LOGCO, LOGG, LOGTMG, L.LOGTM			
Teste Wald (teste de significância conjunta dos regressores) = 38,98***			
Sargan-Hansen = 0,97 ^{NS}			
Teste de Chow (teste F) = 32,12***		Teste de Hausman = 0,12 ^{NS}	

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados da pesquisa.

Nota: (***) refere-se a significativo a 1% de significância estatística; (**) refere-se a significativo a 5% de significância estatística; (*) refere-se a significativo a 10% de significância estatística; e, (NS) refere-se a não significativo do ponto de vista estatístico. Detalhes sobre as especificações de cada teste podem ser encontrados em Baltagi (2013) e Wooldridge (2017).

De acordo com a Tabela 2, todos os coeficientes apresentam-se significativos a pelo menos 10% de significância. Também se verifica que os sinais foram condizentes com a teoria microeconômica, uma vez que dado um aumento no preço (tarifa) e tudo mais mantido constante a demanda (QVE) tende a diminuir. Quanto à relação entre o preço da gasolina (LOGG) e QVE, nota-se que dado um aumento no preço da gasolina a variável dependente (QVE) tende a reduzir; isto porque, a gasolina é um bem complementar ao veículo. Ademais, os resultados do teste de Wald, teste de significância conjunta dos regressores, apontou para a não rejeição da hipótese nula, assim pôde-se inferir que, em conjunto, todos os parâmetros são estatisticamente significativos, logo, as variáveis explicativas foram importantes para explicar QVE. Aplicou-se também o teste de

Sargan-Hansen, cujo resultado demonstra que os instrumentos LOGI, LOGCO, LOGG, LOGTMG, L.LOGTM foram válidos.

A partir da estimativa obtida para a elasticidades preço da demanda (-58,68) e do coeficiente do termo de interação (58,41) construiu-se a variável Q^* (conforme modelo de Bresnahan, 1992 e Lau, 1982) e pode-se, enfim, estimar a relação de oferta e obter o parâmetro de conduta médio para mercado de concessões de rodovias no Brasil, considerando dados de 2002 a 2012.

Então, no caso da oferta, para a escolha entre o modelo de efeitos fixos (EF) e o modelo *pool* (MQO), aplicou-se novamente o teste de Chow (teste F), cujo resultado apontou para o modelo de EF. Já em relação à decisão entre o uso dos modelos de EF e o EA, está se baseou na estatística obtida pelo teste de Hausman que apontou para a rejeição da hipótese nula, o que levou à estimação da relação de oferta ser por meio do modelo de EF. Assim, os resultados das estimativas obtidas para a relação de oferta foram apresentados na Tabela 3.

Tabela 3- Resultados dos coeficientes estimados da equação da oferta por Efeitos Fixos			
Variáveis	Coeficiente	erro – padrão	P> z
LOGQVE	0,979	0,096	0,000
LOGCO	0,042	0,021	0,048
LOGI	0,001	0,007	0,847
Q^*	0,0000005	0,00000005	0,000
Variáveis instrumentais: LOGCO, LOGI, Q^*			
Teste F = 57,67***			
Teste de subidentificação – teste LM = 65,972***			
Teste de instrumentos fracos -Teste Wald F = 69,061 ***			
Teste J de Hansen = 0,629 ^{NS}			
Teste Chow (teste F) = 23,18***		Teste de Hausman = 65,06***	

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados da pesquisa.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 3, notou-se que os coeficientes estimados foram significativos a pelo menos 10% de significância, exceto o coeficiente do logaritmo do investimento. Quanto à significância geral do modelo, observou-se conforme resultado do teste F (57,67) que, em conjunto, os parâmetros estimados foram estatisticamente diferentes de zero, isto é, significativos.

Em relação à validade da aplicação do MQ2E para obter as estimativas para a relação de oferta, notou-se conforme o resultado que se obteve do teste LM de subidentificação, que se rejeitou a hipótese nula de que o modelo era subidentificado, logo é possível obter as estimativas. Além do teste de subidentificação, realizou-se também o teste de Wald F que permiti verificar o quão forte era a relação entre as variáveis instrumentais, que foram LOGCO, LOGI e Q^* e a variável instrumentalizada. O resultado (69,061) indicou para a rejeição da hipótese nula, logo, os instrumentos foram considerados adequados. Ainda em relação à validade dos instrumentos utilizados, o valor que se obteve para a estatística J de Hansen determinou que os instrumentos eram válidos ao não rejeitar a hipótese nula.

Aplicou-se também o teste de hipótese (teste de Wald) sobre o parâmetro de conduta médio (λ) conforme Bresnahan (1982) e Lau (1982) com o intuito de testar se a estrutura de mercado, a partir do resultado obtido para λ era estatisticamente igual a uma estrutura de competição perfeita,

se $\lambda = 0$, ou se era estatisticamente igual a uma estrutura monopolística, se $\lambda = 1$. Os resultados foram apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 - Resultados do teste de Wald para as hipóteses nulas de concorrência perfeita e monopólio

Conduta da firma	Hipótese nula	Teste F	p-valor
Atuam como em concorrência perfeita	$\lambda=0$	122,61	0,000
Atuam como em monopólio	$\lambda=1$	4,4e+14	0,000

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados da pesquisa.

De acordo com a Tabela 4, os resultados dos testes F apontaram para a rejeição de ambas as hipóteses nulas; isto é, as empresas que atuavam no mercado de concessões de rodovias no Brasil, no período de 2002 a 2012, não se comportaram como empresas que atuam em estrutura de mercado em concorrência perfeita, aquele de acordo com Pindyck e Rubinfeld (1999) há aceitação de preço, homogeneidades de produtos e livre entrada e saída; e, nem se comportaram como empresas que operam em estrutura de mercado caracterizada por monopólio, onde a forma é a formadora de preço e um mercado que há barreiras a entradas e saídas de firmas.

Assim, pôde-se inferir que as concessionárias que atuaram no mercado de concessões de rodovias no Brasil, no período de 2002 a 2012, segundo resultados da pesquisa, de fato operaram em uma situação marcada por um monopólio natural, isto é, ainda conforme Pindyck e Rubinfeld (1999) um mercado regulado, visto que a regulação pode ter evitado os efeitos negativos dessa estrutura, como aumento de preço abusivos. Além disso, observou-se, a partir dos dados das concessionárias, que o custo médio diminui conforme ocorre o aumento da produção, indicando ganhos de escala.

Ademais, dado que se trata de uma estrutura que exige elevados investimentos de capital e economia de escala, é possível que o mecanismo de leilão defendido por Demsetz (1968), em que a ideia é criar a concorrência pelo mercado quando não existe a concorrência no mercado, que nada mais é do que uma situação de mercado regulado, gerado, possa de fato ter dificultado a ação oportunista das concessionárias. Entretanto, tal análise se baseia apenas nas questões relacionadas ao preço, o modelo proposto por Brenahan (1982) e Lau (1982) e aplicado neste estudo, não é capaz de captar condutas anticompetitivas e ineficientes quando se trata da questão da qualidade do serviço ofertado.

Ainda conforme resultados da Tabela 4, observou-se um poder de mercado significativo estatisticamente, mas pequeno em sua magnitude, o que levou a suspeitar que as empresas analisadas não tiveram condições de determinar, em sua forma plena, estratégias de acordo com seus interesses, opondo-se à ideia inicial de que, pelas características do mercado, haveria possibilidade de que as empresas detivessem e exercessem o poder de mercado. Isso porque, acredita-se que o fato de as concessionárias estarem submetidas a determinações das agências reguladoras, que tem como princípio garantir a lucratividade por parte das empresas, e ao mesmo tempo zelar pelo bem-estar do consumidor. Logo, embora fora apontado possíveis falhas dessas agências reguladoras, principalmente quanto à sua autonomia administrativa e financeira, pode-se considerar que a existência desses órgãos consegue, de certa forma, inibir o uso pleno do poder de mercado, uma vez que o parâmetro de conduta médio obtido e que mede o poder de mercado, indicou que o mesmo se estrutura próximo a uma situação de concorrência perfeita, que é a situação onde as empresas não conseguem exercer de forma plena o poder de mercado.

Por fim, destaca-se que o trabalho realizado para o caso da concessão de *slots* em aeroportos no Brasil apresentou resultados que apontaram para a significância de indicadores de concentração no deslocamento e poder de mercado mesmo sendo um mercado regulado pela ANAC. O que implica em inferir que neste mercado, mesmo este sendo regulado, existe ineficiência econômica e com isso, há necessidade de melhoria na qualidade da alocação de *slots*. Então, com isso, acredita-se que, mesmo para mercados regulados, estudos sobre poder de mercado podem servir de fonte de conhecimento para definição de políticas públicas que visem a eficiência.

7. Conclusão

O mercado de concessões de rodovias no Brasil, considerando o período de 2002 a 2012, apresentou características de monopólio pela alta concentração observada, barreiras à entrada geradas pelo mecanismo de licitações e pelo alto custo de investimento necessário para ofertar o serviço. Tais características levaram a suspeitar que as empresas que atuaram nesse setor, no período analisado, pudessem praticar estratégias anticompetitivas, como aumento abusivo do preço da tarifa de pedágio, devido a um possível poder de mercado, mesmo sendo este mercado regulado.

Com base nisso, o objetivo principal deste estudo foi mensurar o grau de poder de mercado no setor de concessões de rodovias no Brasil, considerando o período de 2002 a 2012. Para tanto, utilizou-se do modelo teórico da Nova Organização Industrial e Empírica (NEIO), especificamente o modelo proposto por Bresnahan (1982) e Lau (1982). Metodologicamente, aplicou-se abordagem econométrica com o uso de modelos de dados em painel e de variáveis instrumentais.

De modo geral, os resultados obtidos levaram, pelo menos em parte, à rejeição da hipótese inicial de presença de poder de mercado, uma vez que o parâmetro de conduta médio foi significativo e estatisticamente diferente de zero. Entretanto, o valor obtido, em termos de magnitude, foi quase zero, e isto implica em afirmar que, mesmo havendo falhas na atuação dos órgãos reguladores, estes ainda desempenham papel relevante no setor, por reduzir a possibilidade de exercício pleno de poder de mercado por parte das firmas.

Em tempo, destaca-se a dificuldade de atualizar a base de dados, isto é, trabalhar com informações mais recentes, em decorrência da falta de padrão quanto à disponibilidade das informações e também em virtude de que muitos trechos cedidos tiveram novos leilões realizados após 2012 (2013 e 2014, por exemplo) e com isso, as empresas (unidades do corte transversal) não seriam as mesmas, o que impediria de se trabalhar com dados em painel para um período mais longo. Assim, como sugestão para pesquisas futuras, construir uma base de dados mais atual.

8. Referências

- ABCR - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CONCESSIONÁRIAS DE RODOVIAS. **Dados sobre setor de concessão de rodovias:** trechos concedidos. Disponível em: <<http://www.abcr.org.br>>. Acesso em: 28 de junho de 2017.
- ANTT- AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTE TERRESTRES. **Relatórios anuais 2002-2012.** Disponíveis em: http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/4983/Relatorios_Anuais_Rodovias_Federais_Concedidas.html Acesso em maio de 2017.

- BALTAGI, B. H. **Econometric Analysis of Panel Data**. Editora Wiley; 5ª ed. 2013. 373p.
- BAKER, J. B; BRESNAHAN, T. F. Empirical methods of identifying and measuring market power. **Antitrust Law Journal**, p. 67.1992.
- BANERJEE, A. **Panel Data Unit Roots and Cointegration: An Overview**, Oxford Bulletin of Economics and Statistics 61, 607 – 669, 1999.
- BRASIL, CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988, disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm . Acesso em 24 fevereiro 2018.
- BRASIL, Ministério da Fazenda. Secretaria de Acompanhamento Econômico -SEAE/MF- Atos de Concentração. n.º 08012.002556/2002-83. 2002.
- BRASIL, RESOLUÇÃO nº 3000, de 28 de janeiro de 2009. Aprova o Regimento Interno e a Estrutura Organizacional da Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT. Disponível em: http://portal.antt.gov.br/index.php/content/view/4000/Resolucao_n__3000.html . Acesso em 24 fevereiro 2018.
- BRAEUTIGAM, R.R. Optimal policies for natural monopolies. In: SCHMALENSEE, R.; WILLIG, R.D. **Handbook of industrial organization**. New York: North-Holland, 1989. v.2, p.1290-1346.
- BRESNAHAN, T.F. The Oligopoly Solution Concept is Identified. **Economic Letters** v.19, p. 87-92. 1982.
- CÂMARA, M. T. **Uma metodologia para avaliação de desempenho em infra-estruturas de transportes concedidas: Aplicação às concessões de rodovias federais brasileiras**. Dissertação de mestrado em transporte apresentado ao Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília em Março de 2006. Disponível em: http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/5158/1/2006_Marianne%20Trindade%20C%C3%A2mara.pdf Acesso em 21 março 2017.
- DEMSETZ, H. Why regulate utilities? **Journal of Law and Economics**. Chicago, v. 11, p. 55-66, abril. 1968.
- FREITAS, D. X. **Concessões de serviços públicos: avaliação pelo usuário**. 2015. Disponível em: https://daniellixavierfreitas.jusbrasil.com.br/artigos/138266802/concessao-de-servicos-publicos-avaliacao-pelo-usuario?ref=topic_feed. Acesso em 19 de Janeiro de 2018.
- FURTADO, Rogério Dourado. **Mercado relevante no Direito da Concorrência**. In: Âmbito Jurídico, Rio Grande, XIV, n. 92, set 2011. Disponível em: http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=10345&revista_caderno=8
- GONÇALVES, L. G. R. Análise econômica da regulação no caso da ferrovia “Nova Transnordestina”: proposta de uma agenda de pesquisa para o direito administrativo no Brasil. **Economic Analysis of Law Review**, v. 9, p. 154-181, 2018.

- GREENE, W. H. **Econometric analysis**. New York: New York University. 6. ed. 2008.
- GUJARATI, D. N.; P, D. C. **Econometria Básica-5**. McGraw Hill Brasil, 2011.
- HSIAO, C. **Analysis of Panel Data** (Cambridge University Press, Cambridge), 2003
- KUPFER, D; HASENCLEVER, L. **Economia Industrial: fundamentos teóricos e práticos no Brasil** – Rio de Janeiro – Elsevier – 3ª reimpressão. 2002.
- LAU, L. J. On identifying the degree of competitiveness from Industry price and output data. **Economics Letters**. p.10, 93-99, 1982.
- MARTINS, F. G. D. **Transporte Rodoviário Interestadual e Internacional de Passageiros: regulação e concentração econômica**. 160 f. Monografia (Especialização em Controle da Regulação de Serviços Públicos Concedidos) - Tribunal de Contas da União, Instituto Serzedello Corrêa, Brasília. 2004.
- MARTINS, A. S. O. **Atuação das Agências Reguladoras no Brasil: Um Estudo de Caso para a Regulação do Serviço Público Federal**. Monografia apresentado no curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal Fluminense, 2016.
- MIRANDA, A. A. **Estudo de Caso sobre a Influência da Agência Nacional de Transporte Terrestre na Inovação de Empresas Reguladas**. Trabalho de Curso (TC) apresentado no curso de Administração do UniCEUB - Centro Universitário de Brasília, 2013.
- NOCE, R.; SILVA, M. L. Da; CARVALHO, R. M. M. A.; SOARES, T. S. Concentração das Exportações no Mercado Internacional de Madeira Serrada. In: **Revista Da Árvore**, Viçosa-MG, v.29, n.3, p.431-437, 2005.
- OLIVEIRA, A.V.M. Acesso a Recursos Essenciais e Poder De Mercado: Estudo de Caso da Concessão de *Slots* Em Aeroportos No Brasil. Prêmio SEAE de Monografias, 2007.
- OHIRA, T. H. **Fronteira de eficiência em serviços de saneamento no Estado de São Paulo**. Piracicaba, 2005. 124p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Microeconomia** – 4 ° ed. São Paulo, MAKRON Books. 1999.
- PIRES-ALVES, C. C. Evidências Econômicas e Política Antitruste: Desafios Impostos e Saídas Institucionais. **Economic Analysis of Law Review**, V. VOL 9, P. 368-404-404, 2018.
- PIRES, J. C.; PICCININI, M. S. A regulação dos setores de infra-estrutura no Brasil. In: A economia brasileira nos anos 90. BNDES, Rio de Janeiro. 1999.
- POSSAS, M.; PONDÉ, J.; FAGUNDES, J. Regulação da Concorrência nos Setores de Infraestrutura no Brasil: elementos introdutórios para um quadro conceitual. **Relatório de Pesquisa/IPEA**. 1997.
- PROFETA, G. A.; BRAGA, M. J. Poder de Mercado na Indústria Brasileira de Fertilizantes Npk (04-14-08), no Período de 1993-2006. **Revista de Economia e Sociologia Rural** (Impresso), v. 49, p. 837-856, 2012.

- PROFETA, G. A. **Regulação e eficiência dos modelos de concessões de rodovias no Brasil**. Doutorado em Economia Aplicada. Universidade Federal de Viçosa, UFV, Brasil. Ano de obtenção: 2014.
- PROFETA, G. A.; LIRIO, V. S.; SANTOS, E. S. Modelos de concessões de rodovias no Brasil e necessidade de regulação no setor. **Revista Espacios**, vol. 36,p.2, 2015
- PROFETA, G. A. ; LIRIO, V. S.; SANTOS, E. S. Atuação Das Agências Reguladoras Nas Concessões De Rodovias No Brasil: Implicações Do Problema Agente-Principal. **Redes** (Santa Cruz do Sul. Impresso), v. 21, p. 189, 2016.
- SILVA, F. Q. **Agências reguladoras**. Curitiba: Juruá, 2002.
- SILVEIRA, J. W. **Competição no mercado internacional de Nióbio: um estudo econométrico**. Dissertação de mestrado apresentado no Instituto de Economia da UFRJ em Setembro de 2013. Disponível em: http://www.ie.ufrj.br/images/pos-graduacao/ppge/Jailison_Silveira.pdf Acesso em 21 março 2017.
- VARIAN, H. R. **Microeconomia: princípios básicos** 5ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003.
- VERON, A.; CELLIER, J. **Participação privada no setor rodoviário no Brasil. Evolução recente e próximos passos**. Transport Papers Series TP-30, World Bank, Washington, D.C., USA, 2010.
- WOOLDRIDGE, J. M. **Introdução À Econometria** - Uma Abordagem Moderna – Editora Cengage Learning, 6ª Ed. 2017.

APÊNDICE

Tabela 1A - Resultado dos testes de Raiz Unitária para o caso de dados em painel para as variáveis utilizadas na pesquisa

TESTE/SÉRIE	LOGQVE	LOGZ	LOGTMZ	LOGTM	LOGCO	LOGI	Q*
LLC _t	-5,24***	-3,791***	-7,001***	14,971***	-6,975***	-15,721***	-9,426***
LLC _{nct}	9,30 ^{NS}	7,979 ^{NS}	7,884 ^{NS}	6,819 ^{NS}	6,870 ^{NS}	3,372 ^{NS}	-0,543 ^{NS}
LLC _d	-1,31*	-	-8,106***	-8,661***	-2,482***	-5,217***	1,964 ^{NS}
HT _t	-0,04***	0,352 ^{NS}	0,505 ^{NS}	0,494 ^{NS}	0,256***	-0,039***	0,197***
HT _{nct}	1,003 ^{NS}	1,044 ^{NS}	1,043 ^{NS}	1,041 ^{NS}	1,005 ^{NS}	0,995 ^{NS}	0,886***
HT _d	0,24***	0,000***	0,592***	0,596***	0,684*	0,354***	0,383***
BREITUNG _t	-0,79 ^{NS}	1,454 ^{NS}	3,659 ^{NS}	2,912 ^{NS}	-0,200 ^{NS}	-0,903 ^{NS}	1,835 ^{NS}
BREITUNG _{nct}	8,20 ^{NS}	8,592 ^{NS}	10,851 ^{NS}	10,748 ^{NS}	5,484 ^{NS}	0,490 ^{NS}	-5,185***
BREITUNG _d	-0,73 ^{NS}	-	-0,731 ^{NS}	-0,753 ^{NS}	-2,224**	-2,513***	-0,900 ^{NS}
IPSt	-2,65***	-5,286***	-3,276***	-2,605***	-4,285***	-4,375***	-5,082***
IPSd	-0,89 ^{NS}	-	-1,759**	-1,657**	-0,414 ^{NS}	-0,958 ^{NS}	-5,035***
HADRI _t	1,54*	12,657***	14,995***	13,012***	8,569***	2,814***	9,606***
HADRI _d	8,65***	-	13,719***	13,746***	17,426***	11,038***	13,945***
HADRI _r	24,37***	23,714***	26,213***	25,810***	16,625***	9,572***	7,761***
FICHER _{df}	9,02 ^{NS}	-7,409***	-1,433*	-1,405*	3,189 ^{NS}	1,164 ^{NS}	-5,314***
FICHER _{pp}	6,63 ^{NS}	-21,191***	-21,752***	-15,474***	-1,265 ^{NS}	-2,317**	-16,288***
FICHER _{dfd}	0,93 ^{NS}	-	-1,452*	-0,675 ^{NS}	3,176 ^{NS}	2,059 ^{NS}	0,815 ^{NS}
FICHER _{ppd}	-2,66***	-	-3,115***	-3,039***	-1,317*	-2,431***	-9,761***
DECISÃO	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados da pesquisa.

Nota: (***), (**) e (*) referem-se, respectivamente a significativo a 1%, 5% e 10% de de significância estatística; e, (NS) refere-se a não significativo do ponto de vista estatístico. Detalhes sobre as especificações de cada teste podem ser encontrados em Baltagi (2013) e Wooldridge (2017). Para a decisão quanto a presença ou ausência de raiz unitária considerou-se o que a maioria dos testes apontaram para cada variável.