

**TRANSPORTE URBANO DE PASSAGEIROS: MENSURAÇÃO DOS PRINCIPAIS
IMPACTOS NA TARIFICAÇÃO DAS REGIÕES BRASILEIRAS**

YURI MACHADO DE SOUZA

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ - ESALQ/USP

LILIAN MALUF DE LIMA

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ - ESALQ/USP

TRANSPORTE URBANO DE PASSAGEIROS: MENSURAÇÃO DOS PRINCIPAIS IMPACTOS NA TARIFICAÇÃO DAS REGIÕES BRASILEIRAS

1 INTRODUÇÃO

A mobilidade urbana é um fator de relevante importância na sociedade atual. Os aglomerados urbanos brasileiros amargam congestionamentos cada vez maiores. De acordo com dados do Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN, 2016), circulam pelas ruas e estradas do país cerca de 45 milhões de veículos, entre automóveis, caminhões, motocicletas, tratores e ônibus. A região Sudeste concentra 24 milhões de veículos, dos quais, 6 milhões transitam nos 17.000 quilômetros de vias da cidade de São Paulo. O Instituto de Estudos Avançados da USP (IEA, 2016) estima perdas diárias de R\$ 11 milhões com tempo e combustível gastos nos congestionamentos. O estudo considera a média de 80 quilômetros de lentidão por dia, com picos de 200 quilômetros. No total, os custos anuais chegariam a 3,3 bilhões. A soma do tempo perdido pelas pessoas no trânsito atinge a média de 240.000 horas anuais. Os congestionamentos promovem muitos gastos, prejudicam a saúde da população e atrapalham o crescimento do país.

Um fato recorrente na sociedade é a intensidade de veículos nas grandes cidades, que geralmente possibilita uma grande “deseconomia” por conta da ineficiência do espaço destinado ao transporte. Conforme exposto por Cintra (2014), a crise de mobilidade em São Paulo, por exemplo, custa cerca de 7,5% do Produto Interno Bruto (PIB) paulistano, o equivalente a R\$40 bilhões, além do custo de oportunidade das horas perdidas nos congestionamentos, que representam cerca de 5,7% do PIB. Segundo o autor, uma das medidas mais viáveis para solucionar esse problema seria uma transição dos automóveis particulares para o transporte público. Contudo, o autor expõe que, no curto prazo, tal mudança poderia ser impraticável devido à resistência por mudanças, envolvendo costumes, comodidade, segurança e principalmente, infraestrutura adequada para o transporte público.

O transporte público é essencial na busca de um melhor dinamismo e eficiência no uso do espaço urbano, muito embora não seja o mais utilizado no caso do Brasil. O preço e a qualidade desse tipo de transporte são os principais motivos que levam os cidadãos das grandes cidades a optarem por carros, ônibus ou metrô. Melhorias neste tipo de transporte trariam ganhos na qualidade de vida e bem-estar da população das cidades por significar uma diminuição relevante no número de automóveis circulando e conseqüentemente no trânsito das grandes cidades.

Nesse contexto, o conhecimento dos fatores que influenciam o preço das tarifas de ônibus passa a ser de grande relevância para o entendimento do preço cobrado pelo transporte público; destaque-se que este preço compõe o cálculo de índices de inflação relacionados com cestas diretamente ligadas ao consumidor (Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC), Índice de Preços ao Consumidor (IPC), Índice Geral de Preços do Mercado (IGPM), entre outros). Com isso, pode-se apontar possíveis mudanças em termos de políticas públicas, no sentido de garantir opções de transporte, melhorias logísticas, sociais e até ambientais.

A relevância da tarifa e dos fatores que influenciam sobre ela não é apenas de cunho social e político. O preço das tarifas de ônibus tem papel econômico importante, pois resulta em um maior custo direto dos trabalhadores e está presente nos fatores analisados pelo Índice de Preços ao Consumidor (IPCA), que mede a inflação no país (Leitão, 2014). O IPCA teve alta de 125% entre janeiro de 2000 e dezembro de 2012, enquanto o aumento das tarifas dos

ônibus foi de 192%, ou seja, 67 pontos percentuais acima da inflação. Baseado nos números do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2016), o impacto médio do gasto com transporte público na renda entre as famílias mais pobres brasileiras é de 13%, enquanto a média total, que inclui famílias de todas as faixas de renda, é de 3,4%.

2 PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVO

Devido a essa relevância dos preços adotados pelos municípios, faz-se importante a condução de um estudo sobre a precificação das tarifas, especificamente de ônibus devido a disponibilidade de dados, de maneira a expor quais são as variáveis das quais seu preço depende e como essas variáveis podem alterá-lo, além de expor o quão relevante elas são para a sua determinação.

Uma vez destacada a importância do preço das tarifas de ônibus no avanço e na melhoria das condições sociais e ambientais das grandes cidades, o objetivo central do presente trabalho é identificar e analisar os principais determinantes na composição do preço das tarifas de ônibus em quarenta e cinco cidades do Brasil com população igual ou maior à 500 mil habitantes, além das capitais. Especificamente, pretende-se realizar uma seleção dos principais fatores que influenciam o preço das tarifas de ônibus nos municípios considerados, com base em literatura relevante e propor um modelo que permita a análise e valoração de cada um deles, conforme a disponibilidade dos dados.

Assim, o objetivo central deste estudo visa mensurar os impactos de diversas variáveis (preço do diesel, macrorregiões brasileiras e período após as eleições municipais e federais) que possam explicar da melhor maneira as variações das tarifas de ônibus no Brasil. As variáveis a serem consideradas se pautaram em literatura correlata ao tema e na disponibilidade de dados.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Dentro da teoria microeconômica, explicada por Nicholson e Snyder (2011) pode-se entender que o processo de escolha de um consumidor por um produto, no caso do presente trabalho por um meio de transporte, irá levar em consideração dois fatores: a utilidade marginal do bem, que nesta pesquisa se traduz como qualidade e eficiência do transporte; e o preço que o consumidor está disposto a pagar pelo bem, sendo este representado pela tarifa de ônibus neste contexto estudado. Para o entendimento desta ótica no ambiente estudado, foi realizada uma breve revisão de literatura buscando contextualizar o transporte urbano no Brasil, apresentando alguns indicadores de custos, preços de tarifas, aspectos logísticos e de mobilidade urbana, bem como estudos correlatos.

3.1 Transporte Urbano No Brasil: Caracterização Da Mobilidade Urbana No Brasil

Há diversos trabalhos que discorrem sobre o transporte público no Brasil, suas condições e consequências atuais. Scaringella (2001) relata sobre a crise de mobilidade urbana que se instaurou em São Paulo, enfatizando sua solução mediante dois aspectos principais: a formulação de um modelo com o objetivo de enfrentar o problema e compreender o comportamento do cidadão na hora de escolher como se deslocar de um ponto a outro e, a compreensão das opções de modais de transporte público, especificamente o ônibus.

O estudo conduzido por Hess, Brown e Shoup (2004) mostra que o fator monetário pode ser um grande influenciador na escolha por um meio de transporte. Nessa pesquisa, estudantes da Universidade da Califórnia, Los Angeles (UCLA) tiveram que escolher entre pegar um ônibus ao chegar no ponto e pagar 75 centavos de dólar, ou esperar cinco minutos e ganhar a passagem de graça. A grande maioria escolheu esperar, o que demonstra, para os dados desse estudo, que a desutilidade gerada pela espera é menor do que a gerada por meio do gasto de 75 centavos. Esse resultado pode evidenciar que o valor da passagem influencia diretamente a decisão de um indivíduo por um meio de transporte.

De acordo com Mendes e Ceroy (2015) um grande ponto positivo do transporte público é a economia compartilhada do qual ele acaba por gerar. De acordo com os próprios autores, o termo economia compartilhada pode ser compreendida como o fenômeno de compras e consumo conjunto de diferentes consumidores, que gera maior eficiência de custos ou qualidade de serviços e produtos.

Para os autores a grande relação da economia compartilhada e a mobilidade urbana se dá pelo fato que: *“(...) percebe-se uma gradual mudança de costume no sentido da dispensa da compra de carros próprios e do aumento na utilização de meios de transportes compartilhados, o que gera redução nos custos ambientais e socioeconômicos, principalmente no sentido da diminuição do tráfego urbano de automóveis, de problemas relacionados a estacionamentos e, até mesmo, de bebidas alcoólicas conjugadas à direção perigosa”*.(MENDES; CERROY, p. 13, 2015)

Para Carvalho (2016) os grandes problemas de mobilidade urbana atuais são por conta do crescimento de meios de transporte individuais, como carros e motos, que acabam por gerar um grande aumento de acidentes de trânsito, congestionamentos e poluição, tanto sonora como ambiental. Sendo assim o investimento em meios de transporte coletivo podem dirimir esses problemas e resultar em uma dinâmica de transporte urbano mais efetiva.

O uso mais racional dos modais no contexto da mobilidade urbana pode resultar em soluções logísticas e em melhorias no contexto ambiental, no tocante às questões de sustentabilidade.

Para Camagni, Gibelli e Rigamonti (2002) há diversas discussões sendo realizadas dentro do meio acadêmico sobre mobilidade urbana, porém o avanço nessas discussões é limitado pelo excesso de visões e opiniões abstratas que norteiam esse tipo de discussão. Para chegar em conclusões mais palpáveis e aplicáveis a realidade é necessário a formulação de mais trabalhos empíricos sobre o tema e um profundo entendimento da caracterização do transporte urbano.

Assim, num contexto geral, o transporte urbano no Brasil possui uma grande variedade de configurações, de políticas públicas e de estruturação ao longo do território nacional. Assim como é ressaltado por De Araújo et al. (2011), há uma relação entre o transporte público e a estrutura econômica social do lugar ao qual esse transporte atende. Sendo assim se torna evidente que haverá uma grande quantidade de diferenças, quando se tange o transporte público, entre as diferentes regiões do país.

O transporte público e sua eficiência são objetos de estudos de diversos trabalhos acadêmicos. Entre eles vale citar o trabalho de Sampaio, Lima Neto e Sampaio (2009) que realizou um estudo comparando diversos tipos de sistemas de transporte nacionais e internacionais, sendo que um dos destaques que figuram em sua pesquisa é que a única cidade

brasileira que foi comparada com europeias em termos de eficiência, foi a cidade de São Paulo.

Ainda em termos de eficiência do transporte público, destaque-se que o trabalho de Santos (2000) traz como método de mensuração o uso de indicadores que avaliam 8 diferentes aspectos do transporte: acessibilidade ao sistema, tempo de viagem, confiabilidade, frequência de atendimento, lotação, características dos veículos, facilidade de utilização e mobilidade.

O transporte, de maneira geral, possui uma grande importância para os consumidores. De acordo com Carvalho e Pereira (2012), no ano de 2009, os dados observados na Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) indicou que as famílias brasileiras destinam cerca de 15% de sua renda para transporte, seja ele público ou privado.

Em termos de localidade, não só a diferença na renda da população residente é relevante. Para Silveira e Cocco (2010) a estrutura de transporte de uma cidade ou região, depende das interações sociais e espaciais que essa região sofreu ao longo de seu desenvolvimento. Dessa maneira fica claro que diferentes regiões possuíram diferentes estruturas de transporte.

Para De Oliveira Filho e Vilani (2017) o planejamento do espaço público deve entrar em consonância com os modais utilizados pelas pessoas residentes da região em questão. Sendo assim, o planejamento de mobilidade urbana é intensamente ligado à região para o qual está sendo desenvolvido.

De maneira a compreender toda a realidade atrelada ao transporte de passageiros por ônibus no país, é de sumo interesse ao presente trabalho trazer e discutir questões relacionadas à estrutura desse modal e sua tarifação

3.1.1 Transporte Por Ônibus: Principais Aspectos E Tarifação

Muito além da questão do desconforto no transporte, destaque-se que o preço possui um impacto importante na escolha do consumidor por qual modal usar. Com as estimativas realizadas por Carvalho e Pereira (2011), foi possível perceber que o consumidor é sensível às mudanças de preço. No cálculo da elasticidade-preço da demanda, realizada pelos autores, foi possível observar que a demanda por ônibus é elástica, ou seja, possui uma grande variação quando há alguma mudança de preço. Corroborando esse estudo, Barcellos (2014) realizou simulações de políticas de financiamento de tarifas de ônibus. Apenas com uma variação de R\$0,10 a R\$0,50 foi possível perceber um grande aumento da demanda pelo transporte público.

É importante mencionar que as tarifas de ônibus vêm crescendo acima da inflação enquanto alguns itens associados ao transporte privado cresceram, no mesmo período, abaixo da inflação. O trabalho realizado por Carvalho et al (2013) evidenciou, que os componentes que compõem o custo, em ordem de representatividade, são os custos com encargos e pessoal, com combustível, impostos e taxas, com despesas administrativas entre outros. Portanto, segundo os autores, para se compreender o preço cobrado pela tarifa é necessário compreender esses elementos.

Há que se destacar, segundo Barrionuevo (2015), a importância do aspecto político como importante impacto no preço das tarifas de ônibus. O exemplo utilizado pelo autor é o de 2013, ano no qual foi registrada a única queda no preço dentro da série histórica analisada.

Para Silveira e Cocco (2013) as manifestações ocorridas em 2013 só evidenciaram uma causa final (o valor da tarifa) e não o problema em si. O problema, de acordo com a visão estabelecida no artigo, é a falta de planejamento público relacionado à gestão do transporte. Outros aspectos que contribuíram para o caso foram a má alocação de subsídios a serviços atrelados ao transporte público e a dificuldade de incitar investimentos privados, e reinvestimentos para empresas já pertencentes ao setor, para a melhoria da infraestrutura e qualidade do serviço.

Por outro lado, Verroni (2006) relata que as tarifas de ônibus possuem uma grande parcela de seu valor explicado com base em seu custo. Dentre os custos apresentados, se destaca o combustível que possui uma grande representatividade dos custos variáveis.

O diesel possui um grande impacto nos custos do trânsito dos ônibus. No estudo realizado Mac Knight E Young (2010) há uma análise dos ganhos da troca do Diesel pelo GNV (gás natural veicular). Na análise realizada pelos autores, fica claro não só o impacto no ambiente que uma possível troca entre os dois combustíveis causaria, mas também o impacto financeiro para a gestão pública, por conta de aspectos atrelados à saúde pública.

De acordo com Carvalho et al (2013), os componentes que possuem maior relevância no cálculo do custo das tarifas de ônibus e, conseqüentemente, no cálculo das próprias Tarifas público Urbanas (TPU) podem ser representados pela Tabela 1, a seguir:

Tabela 1: Itens de custos que compõem a tarifa de TPU nas capitais brasileiras

Componentes de Custo	Incidência sobre a tarifa (%)
Pessoal e Encargos	40 a 50
Combustível	22 a 30
Impostos e Taxas	4 a 10
Despesas Administrativas	2 a 3
Depreciação	4 a 7
Remuneração	3 a 4
Rodagem	3 a 5
Lubrificantes	2 a 3
Peças e Acessórios	3 a 5

Fonte: CARVALHO et al. (2013)

A partir da análise da tabela, fica claro o impacto de variáveis tais como gasto com pessoal e combustível, que podem chegar a representar 50% e 30% da incidência sobre o valor final da tarifa.

Também, há que se destacar que os preços das tarifas de ônibus devem também levar em consideração o custo de oportunidade do tempo gasto pelo passageiro até a chegada do ônibus e do ponto de partida até o ponto de chegada (Turvey,1975). Dessa forma haveria uma noção mais clara dos custos que o passageiro é submetido para a escolha do ônibus em detrimento à outros meios de transporte.

3.2 Estrutura Logística Do Transporte Por Ônibus

Para compreender a importância do ônibus dentro do território nacional o presente tópico irá apresentar uma literatura que discute a infraestrutura dos modais no Brasil, dando maior enfoque ao ônibus e seus principais dados e informações.

Por meio da Figura 1 podemos observar a evolução da distribuição dos modais para transporte de passageiros no Brasil entre 1950 e 2000.

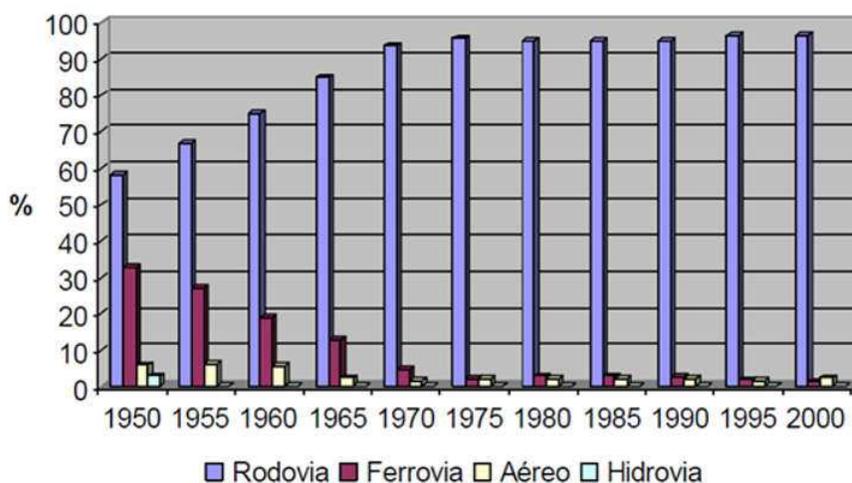


Figura 1: Evolução dos modais de transporte de passageiros no Brasil
Fonte: Pereira e Lessa (2011)

Nota-se que no Brasil, o modal rodoviário é o que prevalece em termos de uso, tanto para transporte de cargas quanto de passageiros, além de se apresentar crescente ao longo dos anos (Figura 1). Assim como pode ser visto nos dados disponibilizados pelo Ministério dos Transportes, Portos e Aviação (MTPA) (2017) que, em 2016, alocou aproximadamente 49,75% dos R\$17 bilhões destinados à investimentos de infraestrutura de transporte, para o modal rodoviário.

Como dados do cenário atual, a NTU, em conjunto com outras associações de transporte, elenca os seguintes dados apresentados na Tabela 3:

Tabela 2: Dados do transporte público rodoviário no Brasil

Aspecto	Dado
Frota Total de ônibus	107.000 ônibus
Frota operante	96.300 ônibus
Empresas operadoras de ônibus	1.800 empresas
Total de passageiros transportados por dia	32,742 milhões
Participação do ônibus no transporte público coletivo	86,3%
Total de quilometragem percorrida por mês nas capitais	215,7 milhões de km
Idade média da frota	5 anos e 4 meses
Municípios Brasileiros atendidos por sistema organizado de ônibus	3.313 municípios

Fonte: NTU (2017)

De acordo com os dados presentes na Tabela 3 é observado que cerca de 90% da frota de ônibus no Brasil é operante. Com a quantidade média de 32,742 milhões de passageiros sendo transportados diariamente, o transporte por ônibus é o que apresenta maior média anual de passageiros transportados (11,9 bilhões) quando se compara esse modal com os demais.

Dos 5.570 municípios do território nacional, 3.313, o que corresponde a 59,5%, utilizam transporte público por meio de ônibus, fato esse que exemplifica ainda mais a importância desse modal para o planejamento e execução da mobilidade urbana ao longo do território nacional.

3.3 Influência Do Período Eleitoral Na Tarifação

As pautas trabalhadas em debates eleitorais exemplificam de maneira simples e concreta as principais preocupações e alvos de futuras políticas públicas dos possíveis eleitos. Figueiredo et al (1997) faz um levantamento dos tópicos trabalhados nesses debates, e em uma significativa quantidade deles há a menção ao transporte público e a visão da possível futura gestão sobre o assunto. Isso demonstra que o tema é de suma importância em termos de políticas públicas e fica em evidência em época de debates eleitorais. Sendo assim atuais gestões trabalham de maneira cautelosa as políticas relacionadas ao tema em anos de eleição.

De modo a exemplificar mais claramente a importância do tema para os eleitores, e, por conseguinte a influência do período eleitoral em termos de formulações de políticas públicas relacionadas a transportes, Moraes e Santos (2014) realizaram uma pesquisa com o objetivo de observar quais são os principais tópicos que geram interesse no público em época de eleições. Dentre as categorias nas quais os interesses dos eleitores foram divididas têm-se, “saúde”, “educação”, “transporte”, “economia” e “segurança”. A categoria de transporte se destacou como a terceira mais pesquisada representando 18,84% do total. Dentre os tópicos de transportes, os diretamente relacionados a ônibus representaram cerca de 67,92% e deste percentual, 36,36% corresponderam às tarifas de ônibus, sendo considerado o tópico mais pesquisado relacionado a transporte.

Gonçalves, Funchal e Filho (2017) pesquisaram como os investimentos estaduais realizados em infraestrutura de transporte varia em relação ao período eleitoral, sendo isso considerado uma causa do chamado ciclo eleitoral. Este ciclo consiste em três fases: pré-eleitoral (até um ano antes), ano eleitoral (ano em que ocorrem as eleições, tanto municipais como estaduais) e pós-eleitoral (até um ano após as eleições). A influência do ciclo eleitoral é evidente na gestão do transporte público, em média o período pós-eleitoral apresenta um investimento cerca de 30% menor do que o período pré-eleitoral. Tal fato talvez justifique o porquê de ajustes nas tarifas ocorrerem em períodos pos-eleitorais.

4 METODOLOGIA

A metodologia utilizada se baseia em uma regressão linear múltipla, a partir do método dos mínimos quadrados ordinários (MQO). De acordo com Gujarati (2006), o método consiste em compreender o impacto de uma ou mais variáveis (chamadas variáveis explicativas) em outra variável (explicada ou dependente), por meio da análise dos respectivos coeficientes.

Como escolha das variáveis explicativas foram consideradas, a literatura correlata e a disponibilidade dos dados. Dessa forma foram utilizados, para explicar as variações no valor das tarifas de ônibus, o preço do Diesel, as diferenças entre macrorregiões e uma variável que represente o aspecto político (período eleitoral).

4.1 Especificação Dos Dados

Os dados de preços de tarifas de ônibus referentes às variáveis consideradas no modelo especificado são de periodicidade trimestral, para os anos de 2005 a 2016, correspondendo a 1.799 observações. Com relação à variável dependente, os dados dos preços de tarifas de ônibus são obtidos junto à ANTP (Associação Nacional de Transporte Público, 2017). Como critério de seleção das cidades representantes dos estados que compõem as regiões brasileiras analisadas, utilizou-se as capitais de seus estados e municípios com mais de 500 mil habitantes. Já os dados referentes às variáveis explicativas são:

- Preço trimestral do diesel, por município (por meio da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, ANP (2017);
- Trimestre após de eleições municipais ou federais como uma variável binária, no intuito de captar a diferença desses anos em relação aos demais;
- Macrorregiões escolhidas como Norte, Nordeste e Centro-Sul (Centro-Oeste, Sul e Sudeste) como uma variável binária para captar a diferença entre as regiões. Cabe comentar que optou-se por agregar essas regiões em macrorregiões acima descritas devido a melhor especificação do modelo.

A seguir apresenta-se uma análise de estatística descritiva dos dados utilizados para as variáveis em questão, para uma melhor compreensão do comportamento dos dados. A Tabela 3 apresenta os dados referentes às médias e desvio padrão, das informações obtidas.

Tabela 3: Descrição das variáveis explicativas e respectivas estatísticas descritivas.

Variáveis	Descrição	Média	Desvio Padrão
Norte	1 se a informação corresponder a tarifa de um município pertencente a região Norte, 0 caso contrário	0,156	0,362
Nordeste	1 se a informação corresponder a tarifa de um município pertencente a região Nordeste, 0 caso contrário	0,244	0,430
Centro-Sul	1 se a informação corresponder a tarifa de um município pertencente a macrorregião Centro-Sul, 0 caso contrário	0,600	0,490
Trimestre de eleição	1 se a informação corresponder a tarifa no trimestre após a eleição municipal ou federal, 0 caso contrário	0,100	0,300
Diesel*	Preço trimestral do diesel (R\$/litro), por município	2,240	0,378

* Variável contínua

Fonte: dados de pesquisa (2017)

Por meio dos dados da Tabela 3 nota-se que os municípios pertencentes a macrorregião Centro-Sul são a maioria da composição da amostra, representando 60% do total, seguido pelo Nordeste com 24,4% e o Norte com 15,6%. Também se observa que o valor médio do preço trimestral do diesel no período de 2005 a 2016 corresponde a R\$ 2,24/litro; destaque-se

também que 10% de toda a amostra é composta por dados correspondentes a um trimestre após os anos de eleições federais e municipais.

4.2 Modelo Empírico

O modelo de regressão linear múltipla considerado é baseado em estimativas dos coeficientes das variáveis explicativas dadas pelo método de mínimos quadrados ordinários (MQO). Os dados de preço de tarifas foram deflacionados a partir do índice IGPM (Fundação Getúlio Vargas – FGV, 2016), com base em Março de 2016. Também, foi aplicado o logaritmo natural nas variáveis contínuas (preço mensal da tarifa de ônibus e preço mensal de diesel) a fim de melhorar a robustez do modelo e obter os resultados dessas variáveis na forma de elasticidades.

O modelo empírico segue a seguinte formulação:

$$\ln Y = \alpha + \sum_{i=1}^3 \beta_i X_i + \sum_{j=1}^2 \beta_j X_j + \theta \ln PD + \varepsilon \quad (1)$$

Em que:

$\ln Y$ corresponde ao logaritmo natural do preço trimestral da tarifa de ônibus para os municípios selecionados (R\$/pessoa);

i corresponde às regiões brasileiras, então classificadas – Centro-Sul ($i=1$); Norte ($i=2$); Nordeste ($i=3$);

j corresponde às observações da amostra pertencentes a um trimestre após os anos de eleições federais e municipais – pertencentes a esse trimestre ($j=1$); não pertencentes a esse trimestre ($j=0$);

α , β_i , β_j , θ são os parâmetros a serem estimados do modelo proposto;

X_i se refere à variável binária correspondente a i -ésima região brasileira, denominadas de “Centro-Sul, Norte e Nordeste”, respectivamente conforme a descrição dos resultados;

X_j se refere à variável binária correspondente às informações de tarifas pertencentes a um trimestre após anos de eleições federais e municipais, denominada de TRI na descrição dos resultados;

$\ln PD$ variável contínua que se refere ao logaritmo natural do preço médio trimestral do diesel (R\$/litro), por município (capitais dos estados e municípios com mais de 500 mil habitantes)

ε corresponde ao termo de erro aleatório (assume-se distribuição $N(0, I)$).

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para a realização dos procedimentos econométricos (estimativas dos coeficientes do modelo e geração dos testes relacionados), utilizou-se o software E-Views 10.0.

O teste de Breusch-Pagan foi aplicado para se testar a presença de heterocedasticidade. A hipótese nula de homocedasticidade não foi rejeitada, concluindo-se, portanto, a ausência de heterocedasticidade dos resíduos. A Tabela 7 apresenta a estatística do teste de Breusch-Pagan.

Tabela 4: Resultado do teste de Breusch-Pagan

<i>Observation x R-square</i>	<i>Prob. Chi-Square</i>
9,1357	0,058*

* não significativo (significância acima de 5%)

Fonte: elaboração própria a partir de dados de pesquisa (2017)

Nota-se pela Tabela 4 que o teste resultou em um valor não significativo (ou significativo a um nível superior a 5%). Logo, não se rejeita a hipótese nula de homocedasticidade dos resíduos.

Sobre a presença de autocorrelação dos resíduos, embora não usual o teste para dados em corte seccional (Gujarati, 2006), aplicou-se o teste de Durbin Watson, cuja estatística inicialmente calculada foi de aproximadamente 0,188, denotando presença de autocorrelação positiva. Inserindo-se um componente autoregressivo de preço de tarifa (AR (1)), cujo coeficiente se mostrou significativo a 1%, obteve-se como estatística calculada no teste de Durbin Watson o valor de 2,06. Buscando-se os limites inferior (dL) e superior (dU) na tabela de valores críticos (1%) encontrou-se, respectivamente 1,633 e 1,715 (Gujarati, 2006). Logo, tem-se que a região entre dU e (4-dU), que é a região de ausência de autocorrelação, é dada por 1,715 e 2,36. Então, o valor calculado de 2,06 encontra-se dentro dos limites dessa região, concluindo-se que há ausência de autocorrelação dos resíduos, mediante tratamento proposto.

A presença de multicolinearidade entre as variáveis explicativas do modelo estimado foi descartada, dado que o Fator de Inflação de Variância (FIV) da variável contínua “preço do diesel” foi abaixo de 10 e as demais variáveis explicativas, por serem binárias, apresentaram para cada categoria, a omissão de uma variável, classificada como característica-base. Cabe ainda destacar que não se observaram evidências de que os erros não sigam a distribuição Normal, conforme análise da Figura 2. A linha vermelha representa a normal. Quanto maior a aderência dos valores da série a essa linha, maior a evidencia de a distribuição da série de resíduos seguir uma distribuição normal.

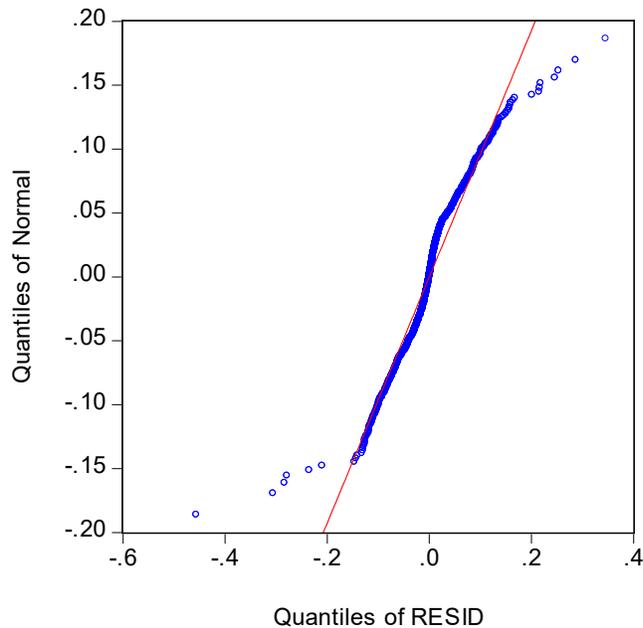


Figura 2: Gráfico “QQ – Plot” dos resíduos (*Normal Probability Plot*)
Fonte: elaboração própria a partir de dados de pesquisa (2017)

Com base no histograma dos resíduos (Figura 3) pode-se verificar, graficamente, que os mesmos se comportam semelhantes a uma distribuição normal, muito embora o teste Jarque-Bera tenha levado a rejeição da hipótese nula de normalidade dos erros (pois os valores de assimetria = -0,03; curtose = 9,26; tamanho da amostra (n) = 1799; estatística JB = 2940,8 5 aprox., com probabilidade de significância de zero, rejeitando-se a hipótese nula de normalidade). Segundo Oliveira (2014), mesmo que essa hipótese não seja validada, ainda assim é possível fazer inferência corretamente sobre a normalidade dos resíduos quando se tem uma amostra grande o suficiente para valer a Lei dos Grandes Números.

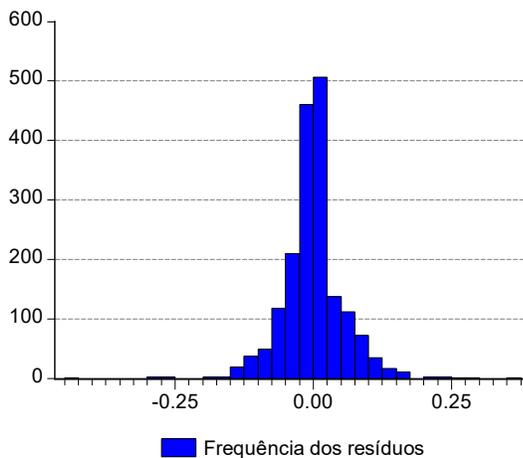


Figura 3: Histograma dos resíduos
Fonte: elaboração própria a partir de dados de pesquisa (2017)

A Figura 4 mostra o ajuste da regressão aos valores observados do preço tarifas de ônibus (linhas verde e vermelha), além dos resíduos da regressão (linha azul). Este gráfico permite observar a existência de um bom ajuste da regressão aos dados em grande parte do período analisado. Quanto mais a linha verde se sobrepuser à vermelha, mais ajustada será a equação estimada, ou seja, maior será a descrição da série observada.

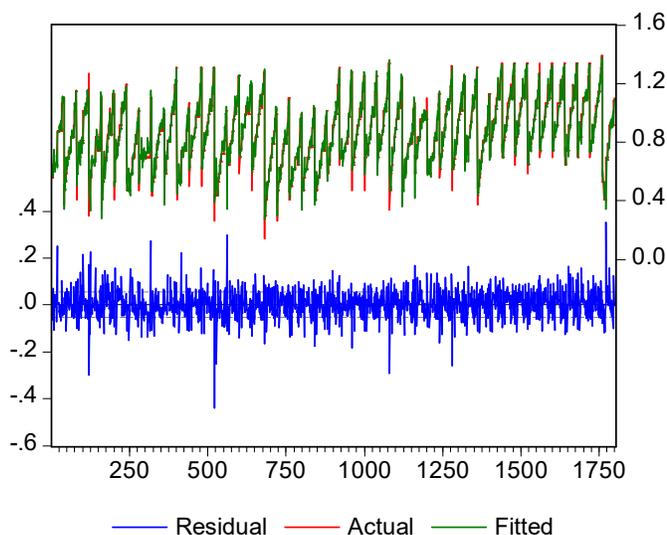


Figura 4: Comportamento da série estimada x observada

Fonte: elaboração própria a partir de dados de pesquisa (2017)

Feitas essas análises, os resultados do modelo final estimado, a partir de uma regressão Linear Múltipla, por meio dos métodos de mínimos quadrados ordinários, serão apresentados na Tabela 5, a seguir.

Tabela 5: Resultados dos coeficientes estimados para o modelo de regressão.

Variáveis Explicativas	Coeficiente	Estatística t	p-valor	Variação percentual
Intercepto	0,0799	2,3760*	0,0176	-
<i>Ln(PD)</i>	1,0898	34,209**	0,0000	1,089%#
TRI	0,0259	8,5621**	0,0000	2,62%##
Norte	-0,2659	-6,7508**	0,0000	-23,35%##
Nordeste	-0,2113	-9,3290**	0,0000	-19,05%##
AR(1) ***	0,9131	81,1759**	0,0000	-
R^2	0,9378			
R^2 Ajustado	0,9376			
Observações	1799			
Estatística F	5410,322**			
Estatística F (Probabilidade)	0,0000			
Durbin-Watson (DW)	2,0647			

Fonte: elaboração própria.

* Denota significância a 5%.

** Denota significância a 1%.

*** termo auto regressivo incluído para solução de auto correlação, sem interpretação contextual.

variação percentual correspondente a elasticidade do preço da tarifa em função do preço do diesel, dada diretamente pelo coeficiente da variável $\ln PD$

variação percentual correspondente a semielasticidade do preço da tarifa em relação à presença das características dadas pelas variáveis binárias em questão
 $\Delta \hat{y}\% = 100 \times [\exp(\hat{\beta}_i) - 1]$ (WOOLDRIDGE, 2010, pg. 180)

Preço do diesel

Nota-se pelos resultados, que a cada 1% de aumento no preço do diesel, um aumento de 1,09% ocorre no preço da tarifa média de ônibus, mantendo-se as demais variáveis constantes. Sob fundamento literário, essa elasticidade entre os preços de diesel e tarifa de ônibus é esperada e difundida por trabalhos como Carvalho et al (2013), Mac Knight E Young (2010) e Verroni (2006).

Regiões

Observa-se, pelos dados da Tabela 5, que a tarifa de ônibus na região Nordeste apresenta um decréscimo de 19,05% em relação à região-base (Centro-Sul), mantendo-se as demais características constantes. Já a região Norte foi a região que apresentou a maior diminuição em relação à região Centro-sul (variável de controle), sendo equivalente a 23,35%.

Assim, municípios pertencentes à macrorregião Centro-Sul apresentam um maior valor médio de tarifa de ônibus, em comparação às demais (Norte e Nordeste), para a amostra considerada em questão. Destaque-se que essa diferença entre as tarifas é discutida em trabalhos como os de Araujo et al (2011) e portanto, já esperada nesses resultados. Também, Lima Neto e Sampaio (2009) relatam essa diferença e, inclusive, ressaltam alguns motivos relacionados dentre eles o fato de cidades do Centro-Sul possuírem uma maior demanda por seu transporte público e um maior custo de operacionalização por conta de uma maior qualidade técnica.

Trimestre após ano eleitoral

Quando analisado o trimestre após anos de eleições federais e municipais, o coeficiente demonstra que nesses períodos, a tarifa de ônibus apresenta um aumento de 2,62%, comparando-se com os demais períodos.

Assim como discutido por Barrionuevo (2015) o aspecto político apresenta grande relevância na determinação do valor da tarifa. Segundo o autor, isso se dá pelo fato de que o governo em vigência busca não realizar práticas que possam gerar desavenças populares antes das eleições, deixando, portanto, qualquer reajuste para um período posterior. Esse período foi constatado como um trimestre posterior por meio dos dados da amostra da presente pesquisa. Foram analisados como período posterior as eleições: os quatro trimestres após o ano eleitoral, somente os dois últimos trimestres no ano subsequente, os dois primeiros trimestres após o ano eleitoral e o primeiro trimestre imediatamente após o ano eleitoral; nesse contexto, o trimestre imediatamente seguinte às eleições foi o período que conferiu alteração positiva e significativa no valor da tarifa.

6 CONCLUSÃO

O presente estudo procurou examinar a influência das diferentes regiões brasileiras, do preço do diesel e da presença das eleições federais e municipais no preço das tarifas de ônibus. Essa análise buscou tais evidências no intuito de embasar políticas públicas voltadas à

mobilidade urbana bem como aumentar o conhecimento dos impactos nas tarifas que corroboram referências já fundamentadas na literatura, proporcionando o incentivo acadêmico no que tange a maior investigação desse assunto. Nesse contexto, o modelo proposto representou, de maneira consistente o comportamento das tarifas de ônibus. Destaque-se que as variáveis consideradas explicaram cerca de 94% das variações do valor da tarifa de ônibus ($R^2=0,9378$).

Como resultados obteve-se que ao aumento de 1% no preço do Diesel (R\$/l) observou-se um aumento 1,09% no preço da tarifa de ônibus. Também, observou-se que em relação às regiões brasileiras o Centro-Sul foi o que apresentou maior valoração da tarifa, sendo as regiões Norte e Nordeste, as regiões que apresentaram valores médios de tarifa de 23,35% e 19,05% respectivamente, menores que a primeira região. Com relação ao período de eleição observou-se que reajustes na tarifa ocorrem um trimestre após as eleições, representando um aumento de cerca de 2,62% nas tarifas nesse período.

Possíveis políticas públicas poderiam ser pautadas nos resultados aqui apresentados no sentido, por exemplo, de alterações do preço do Diesel (dada a sua relação próxima ao preço da tarifa). A compreensão dos fatores que causam a diferença entre as macrorregiões pode sinalizar possíveis investimentos logísticos específicos, mesmo que de longo prazo e destinações de recursos públicos a projetos de incentivo a mobilidade pública, conforme peculiaridades e necessidades prioritárias de cada região do País. Também cabe avaliar o entendimento dos aumentos nas tarifas observados nos períodos pós eleições: se são de natureza administrativa, se decorrem de um acréscimo no preço devido a questões ligadas ao custo de gestão de transporte, ou se são de natureza política.

É válido considerar algumas limitações do trabalho: foram considerados 3 tipos de variáveis determinantes no preço de tarifas de ônibus no Brasil. Obviamente, tendo em vista a complexidade do processo decisório na escolha do consumidor por mobilidade urbana, existem outras variáveis na literatura que não foram contempladas nesta pesquisa. Mas, dentro da disponibilidade dos dados e de um ajuste robusto do modelo, essa quantidade e definição de variáveis se mostraram adequadas para a análise aqui proposta. Destaque-se também que o universo da formação do preço das tarifas é mais amplo do que o modelo pode contemplar o que confere um espaço para mais pesquisas a serem desenvolvidos por meio de outros métodos, como por exemplo de Regressões em Stepwise para seleção de uma gama maior de variáveis.

A reprodução e o avanço do presente estudo com amostras maiores, com diversificação maior de variáveis explicativas, composta por dados de diferentes modais para mobilidade urbana podem embasar estudos mais regionais (até em nível municipal) ou de maior espectro. Informações de variáveis como custos fixos e variáveis do veículo de transporte, diferentes trajetos do veículo, condições das vias, quantidade de passageiros por trajeto e/ou por veículo, índices de violência (como número de homicídios e roubos) nos trajetos percorridos, fatores que justifiquem as diferenças encontradas entre as cidades, como aspectos da gestão de transporte, valor de contratos, empresas que realizam essa gestão, aspectos estruturais das cidades (como frota de ônibus ou tamanho da cidade), podem enriquecer o modelo e evidenciar uma gama maior de variáveis que exercem influência significativa sobre o preço de tarifas de ônibus. Também podem ser desenvolvidos modelos de previsão de tarifas pautados em modelos como de séries temporais ou de função de transferência.

Ademais, aponta-se a importância da continuidade dos estudos sobre a valoração de outros fatores determinantes no preço de tarifas de ônibus, considerando-se amostras maiores discriminadas por municípios, captando particularidades especiais em um âmbito microeconômico, embasando até estudos sobre o comportamento do consumidor, revelando conhecimentos significativos tanto para a academia quanto para o mercado e setor público.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANP. AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. Disponível em: < <http://www.anp.gov.br/preco> > Acessado em: 17/01/17.
- ANTP. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE PÚBLICO. Disponível em: <<http://www.antp.org.br/sistema-de-informacoes-da-mobilidade/tarifas.html>> Acessado em: 03/02/17
- BARCELLOS, Thaís Mendonça. **Não são só 20 centavos: efeitos sobre o tráfego da Região Metropolitana de São Paulo devido a redução na tarifa de ônibus financiada pelo aumento da CIDE nos combustíveis da cidade de São Paulo**. 2014. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- BARRIONUEVO, Arthur. A formação distorcida de preços administrados na experiência brasileira recente. **Revista de Economia Política**, v. 35, n. 3, p. 475-491, 2015.
- CAMAGNI, Roberto; GIBELLI, Maria Cristina; RIGAMONTI, Paolo. Urban mobility and urban form: the social and environmental costs of different patterns of urban expansion. **Ecological economics**, v. 40, n. 2, p. 199-216, 2002.
- CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro de. **Desafios da mobilidade urbana no Brasil**. IPEA – Texto para Discussão. Brasília, 2016
- CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro de et al. **Tarifação e financiamento do transporte público urbano**. 2013.
- CARVALHO, Carlos Henrique R.; PEREIRA, Rafael Henrique M. **Gastos das famílias brasileiras com transporte urbano público e privado no Brasil: uma análise da POF 2003 e 2009**. Texto para Discussão, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2012.
- CINTRA, Marcos. **Os Custos dos Congestionamentos na cidade de São Paulo**. EESP – Textos para Discussão/Working Paper Series. São Paulo, 2014
- DE ARAÚJO, Marley Rosana Melo et al. Transporte público coletivo: discutindo acessibilidade, mobilidade e qualidade de vida. **Revista Psicologia & Sociedade**, v. 23, n. 3, 2012.
- DE CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro; PEREIRA, Rafael Henrique Moraes. **Efeitos da variação da tarifa e da renda da população sobre a demanda de transporte público coletivo urbano no Brasil**. Texto para Discussão, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2011.
- DE OLIVEIRA FILHO, Marcos Ferreira; VILANI, Rodrigo Machado. Da imobilidade à mobilidade urbana: o papel dos veículos no planejamento das cidades. **Revista NUPEM**, v. 9, n. 16, p. 38-53, 2017.
- DENATRAN. DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO. Disponível em: <http://www.denatran.gov.br/> Acessado em: 14/01/17
- FIGUEIREDO, Marcus et al. **Estratégias de persuasão eleitoral: uma proposta metodológica para o estudo da propaganda eleitoral**. 1997.
- GOMES GONÇALVES, Luciano; FUNCHAL, Bruno; BEZERRA FILHO, João Eudes. **A influência dos ciclos políticos nos investimentos públicos em infraestrutura: um estudo nos estados brasileiros no período de 2003 a 2014**. Revista de Administração Pública-RAP, v. 51, n. 4, 2017.
- GUJARATI, Damodar N. **Econometria Básica**. Ed: Campus Elsevier 2006.

HESS, Daniel Baldwin; BROWN, Jeffrey; SHOUP, Donald. Waiting for the bus. **Journal of Public Transportation**, v. 7, n. 4, p.67-84, 2004.

IEA. INSTITUTO DE ESTUDOS AVANÇADOS DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Disponível em: <http://www.iea.usp.br/> Acessado em: 14/01/17

IPEA. INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS APLICADAS. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/>. Acessado em 12/12/16

LEITÃO, Miriam. **Aumento da tarifa de ônibus em SP pesa muito na inflação**. PORTAL G1. Disponível em: < <http://g1.globo.com/bom-dia-brasil/noticia/2013/05/miriam-leitao-aumento-da-tarifa-de-onibus-em-sp-pesa-muito-na-inflacao.html>. Acessado em 12/04/16

MAC KNIGHT, Vivian; YOUNG, Carlos Eduardo Frickmann. Análise custo benefício da substituição do diesel por gás natural veicular em ônibus na região metropolitana de São Paulo. **Revista de Economia Mackenzie**, v. 7, n. 3, 2010.

MENDES, Francisco Schertel; CEROY, Frederico Meinberg. **Economia compartilhada e a Política Nacional de Mobilidade Urbana: uma proposta de marco legal**. 2015.

MORAES, Thiago Perez Bernardes de; SANTOS, Romer Mottinha. **Eleições no Brasil e o interesse dos eleitores por políticas públicas. Um estudo empírico de janeiro de 2004 a dezembro de 2013**. Interesse público, v. 16, p. 51-71, 2014.

MTPA. **Anuário Estatístico de Transportes 2010-2016**. Brasília, 2017. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação – MTPA.

NICHOLSON, Walter; SNYDER, Christopher M. **Microeconomic theory: Basic principles and extensions**. Nelson Education, 2011.

NTU, Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. Disponível em: <<http://www.ntu.org.br/novo/NoticiaCompleta.aspx?idArea=10&idSegundoNivel=106&idNoticia=902>> Acessado em 08/11/2017.

PEREIRA, Luiz Andrei Gonçalves; LESSA, Simone Narciso. O processo de planejamento e desenvolvimento do transporte rodoviário no Brasil. **Caminhos de Geografia**, v. 12, n. 40, 2011.

SAMPAIO, Breno Ramos; LIMA NETO, Oswaldo; SAMPAIO, Yony. Eficiência na gestão do transporte público: lições para o planejamento institucional. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 29, 2009.

SANTOS, Benjamin Jorge Rodrigues. A qualidade no serviço de transporte público urbano. **Arquivo**, 2000.

SCARINGELLA, Roberto Salvador. **A crise da mobilidade urbana em São Paulo**. São Paulo em perspectiva, v. 15, n. 1, p. 55-59, 2001.

SILVEIRA, Márcio Rogério; COCCO, Rodrigo Giraldi. Interações espaciais, transporte público e estruturação do espaço urbano. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 12, n. 1, p. 63-81, 2010.

SILVEIRA, Márcio Rogério; COCCO, Rodrigo Giraldi. **Transporte público, mobilidade e planejamento urbano: contradições essenciais**. Estudos avançados, v. 27, n. 79, p. 41-53, 2013.

TURVEY, Ralph; MOHRING, Herbert. **Optimal bus fares**. Journal of Transport Economics and Policy, p. 280-286, 1975.

VERRONI, Jose Henrique Zioni et al. **Tarifa do transporte público urbano por ônibus: uma contribuição para determinação de seu valor**. 2006.

WOOLDRIDGE, J.M. **Introdução a econometria: uma abordagem moderna**. São Paulo, Cengage Learning, 2010. 4ª ed. 701 p.