

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GUSTAVO PIETRUZA

EVOLUÇÃO TARIFÁRIA DO TRANSPORTE COLETIVO URBANO POR ÔNIBUS:  
UM ESTUDO DE CASO PARA O MUNICÍPIO DE CURITIBA

Curitiba

2023

GUSTAVO PIETRUZA

EVOLUÇÃO TARIFÁRIA DO TRANSPORTE COLETIVO URBANO POR ÔNIBUS:  
UM ESTUDO DE CASO PARA O MUNICÍPIO DE CURITIBA

Monografia apresentada ao Programa de Graduação em Ciências Econômicas, na Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Victor Rodrigues de  
Oliveira

Curitiba

2023

## **AGRADECIMENTOS**

A meus pais, Antônio Jorge Pietruza e Daise Regina Pietruza, por me apoiarem em minha jornada ao longo da vida, torcendo por mim em minhas conquistas e servindo como pilares para mim, assim possibilitando que eu chegasse onde estou hoje. A vocês, sou eternamente grato, e meu amor por vocês se manterá tão grande, não importando o tempo ou a distância entre nós.

A meu orientador de monografia, Victor Rodrigues de Oliveira, por ter apoiado meus estudos nesse tema novo para ambos nós. O senhor providenciou o suporte e a coragem de que necessitava para concluir minha graduação, agregando de forma significativa para minha formação como Cientista Econômico.

A meu querido amigo Khalil Faraco Massabni, que me acompanha desde quando éramos crianças. Sou eternamente grato por sua companhia, especialmente nesses tempos difíceis e cansativos de universidade. Obrigado por sempre estar ao meu lado e conversar comigo sobre a vida, pois ela se torna sempre melhor quando estou contigo.

A meus queridos amigos do curso de Ciências Econômicas, que me acompanharam nesse processo de formação dentro da academia. Obrigado pelos diversos almoços e jantas juntos, pelas festas e pelas bebidas, e pelo carinho comigo. Entrei na faculdade como um jovem ignorante que, felizmente, pôde descobrir a diversidade que existe no Brasil, e os diversos modos que posso aprender a sorrir com tantas pessoas diferentes. Cada parte de vocês está dentro de mim, algo que nem a distância, nem o tempo podem mudar.

A Universidade Federal do Paraná e aos professores do curso de Ciências Econômicas, por me aceitarem como estudante e me propiciarem um aprendizado de suma importância para meu crescimento como ser humano.

E a Deus, por me acompanhar nos melhores e piores momentos de minha vida, me ensinando cada vez mais ela e como eu devo trilhá-la. Aqui fecho mais um capítulo de minha vida.

## RESUMO

O presente estudo analisa a evolução da tarifa técnica do transporte coletivo urbano por ônibus para o município de Curitiba, entre o período de 2010, quando se deu a finalização do processo de licitação do serviço, a 2023, com o objetivo de identificar as variáveis mais influentes no preço da passagem e determinar se seu aumento ao longo do tempo decorre somente de choques de curto prazo ou devido à motivos endógenos ao serviço. Utilizando as planilhas de custo-km disponibilizadas publicamente pela prefeitura, desagregou-se as variáveis compositoras da tarifa e, meio de exposições via gráficos e posteriores testes de cointegração, conclui-se significativa influência dos custos referentes a diesel e derivados e do pagamento de rentabilidade justa na inflação evidentemente sistemática do preço da passagem. Entende-se que, devido ao modelo de remuneração adotado pelo município, as empresas tenderam, a longo prazo, a investir excessivamente na aquisição de novos ônibus (capital), assim substituindo proporcionalmente mão de obra no processo, com o intuito de auferirem taxas de retorno crescentes ao longo da licitação, pagas, conseqüentemente, pelos usuários.

Palavras-chave: tarifa técnica; Curitiba; planilhas de custo-km; cointegração.

## **ABSTRACT**

The present study analyzes the evolution of the technical tariff for urban public transport by bus for the municipality of Curitiba, between the period of 2010, when the bidding process for the service was finalized, to 2023, for the purpose of identifying the most influential variables on the ticket price and determine whether its increase over time is due only to short-term shocks or due to reasons endogenous to the service. Using the cost-km spreadsheets made publicly available by the city hall, the variables that make up the tariff were disaggregated and, through exposure via graphs and subsequent cointegration tests, a significant influence of the costs related to diesel and derivatives and the payment of profitability was concluded in the evidently systematic inflation of the ticket price. It is understood that, due to the remuneration model adopted by the municipality, companies tended, in the long term, to invest excessively in the acquisition of new buses (capital), thus proportionally replacing labor in the process, with the aim of earning increasing revenue rates throughout the years, paid, consequently, by the users.

Keywords: technical tariff; Curitiba; cost-km spreadsheets; cointegration.

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - Variação do número de passageiros transportados em Curitiba.....	26
GRÁFICO 2 - Evolução do índice de passageiros por quilômetro em Curitiba .....	26
GRÁFICO 3 - Variação do custo/km médio do sistema de transporte curitibano .....	27
GRÁFICO 4 – Comparativo entre a variação da tarifa técnica e do INPC .....	27
GRÁFICO 5 - Variação da tarifa técnica.....	33
GRÁFICO 6 - Variação do índice de passageiros por quilômetro .....	34
GRÁFICO 7 – Variação da quilometragem média por ônibus em Curitiba.....	35
GRÁFICO 8 - Variação do custo/km total médio por lote .....	36
GRÁFICO 9 - Variação dos custos dependentes por lote .....	39
GRÁFICO 10 – Evolução da participação dos custos dependentes no custo/km total .....	40
GRÁFICO 11 – Variação dos custos sobre pessoal de operação e administração por lote .....	42
GRÁFICO 12 – Evolução da participação dos custos sobre pessoal de operação no custo/km total .....	42
GRÁFICO 13 – Variação dos custos de administração por lote .....	44
GRÁFICO 14 – Evolução da participação dos custos de administração no custo/km total .....	45
GRÁFICO 15 – Variação dos custos de amortização por lote.....	47
GRÁFICO 16 – Evolução da participação da amortização no custo/km total.....	47
GRÁFICO 17 – Variação dos custos sobre rentabilidade justa por lote .....	49
GRÁFICO 18 – Evolução da participação da rentabilidade justa no custo/km total ..	49
GRÁFICO 19 – Variação dos custos de impostos, taxas e arrecadação por lote.....	51
GRÁFICO 20 – Evolução da participação dos impostos e taxas no custo/km total...	51
GRÁFICO 21 – Variação dos custos sobre recomposição da diferença de custo de pessoal por lote .....	52
GRÁFICO 22 – Evolução da participação da diferença de custo de pessoal no custo/km total .....	53
GRÁFICO 23 - Função impulso resposta para custos dependentes.....	65
GRÁFICO 24 - Função impulso resposta para pessoal de operação.....	66
GRÁFICO 25 - Função impulso resposta para custos de administração .....	66
GRÁFICO 26 - Função impulso resposta para amortização .....	67

GRÁFICO 27 - Função impulso resposta para rentabilidade justa.....	67
GRÁFICO 28 - Função impulso resposta para impostos e taxas .....	68
GRÁFICO 29 - Função impulso resposta para IPK .....	68

### **LISTA DE TABELAS**

TABELA 1 - Fórmulas paramétricas para reajuste tarifário em cidades brasileiras selecionadas .....	32
TABELA 2 - Teste de defasagem para o sistema .....	56
TABELA 3 - Teste de defasagem para o lote 1 .....	57
TABELA 4 - Teste de defasagem para o lote 2 .....	57
TABELA 5 - Teste de defasagem para o lote 3 .....	57
TABELA 6 - Teste de defasagem para o lote 4 .....	58
TABELA 7 - Teste de Johansen para o sistema .....	58
TABELA 8 - Teste Johansen para o lote 1 .....	59
TABELA 9 - Teste de Johansen para o lote 2 .....	59
TABELA 10 - Teste de Johansen para o lote 4 .....	60
TABELA 11 - VECM para o sistema .....	60
TABELA 12 - VECM para o lote 1.....	63

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	5
<b>2</b>	<b>REVISÃO TEÓRICO-EMPÍRICA</b> .....	6
2.1.	PRINCÍPIOS GERAIS DA REGULAMENTAÇÃO .....	6
2.2.	JUSTIFICATIVAS DA REGULAMENTAÇÃO DO TRANSPORTE PÚBLICO ..	10
2.3.	MOTIVOS DE LICITAÇÃO DO TRANSPORTE PÚBLICO .....	16
2.4.	REGULAÇÃO POR CUSTOS E EFEITO AVERCH-JOHNSON .....	19
<b>3</b>	<b>ANÁLISE DOS DADOS</b> .....	24
3.1.	CONTEXTUALIZAÇÃO DE CURITIBA.....	24
3.2.	PROCESSO LICITATÓRIO.....	28
3.3.	DESAGREGAÇÃO DA TARIFA TÉCNICA .....	32
3.4.	DESAGREGAÇÃO DOS CUSTOS.....	37
3.4.1.	Custos dependentes .....	38
3.4.2.	Pessoal de operação e administração, encargos e benefícios .....	40
3.4.3.	Custos de administração .....	42
3.4.4.	Amortização .....	45
3.4.5.	Rentabilidade justa .....	48
3.4.6.	Impostos, taxas e arrecadações .....	50
3.4.7.	Recomposição da diferença de custo de pessoal – 25 dias fevereiro .....	52
<b>4</b>	<b>ESTUDO DE COINTEGRAÇÃO</b> .....	53
4.1.	ELABORAÇÃO TEÓRICA .....	53
4.2.	ABORDAGEM ECONOMÉTRICA .....	56
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	69
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	70
	<b>ANEXO I – EXEMPLO DE PLANILHA DE CUSTO-KM</b> .....	73

<b>ANEXO II – OBSERVAÇÕES E COMENTÁRIOS SOBRE AS PLANILHAS DE CUSTO-KM.....</b>	<b>74</b>
<b>ANEXO III – RESULTADOS RESTANTES DO TESTE DE COINTEGRAÇÃO .....</b>	<b>77</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O texto para discussão publicado por Pereira *et al* (2021) abordou uma gama de fatores que buscam explicar a evidente queda de demanda pelo transporte público urbano no Brasil, desde 2000. Dentre os motivos, destacam-se o encarecimento do serviço coletivo, refletido nos aumentos do preço da passagem, e consequente substituição por meios de locomoção privados, auxiliada pelo crescimento da renda familiar. Nesse contexto, entre 2008 e 2017, houve uma queda de 18,9% na proporção de pessoas que utilizavam o transporte coletivo, ao passo que se elevou em 16,1% a razão de indivíduos utilizando o transporte individual.

Essa mudança da composição urbana reflete negativamente no bem-estar da população, visto que o aumento do número de veículos na cidade é acompanhado por elevações de acidentes de trânsito, congestionamentos e poluição atmosférica e sonora. Ademais, a negligência e o encarecimento do transporte coletivo afetam principalmente as famílias de menor renda, visto que elas utilizam o modal como forma de acesso a empregos, serviços de saúde, educação, etc. (PRESTON & RAJÉ, 2007; LUCAS, 2019). Dessa forma, intensifica-se a desigualdade urbana com a segregação da população periférica, mais distante do centro comercial, evidenciando-se, assim, não somente uma problemática de logística e de saúde, como também uma ênfase socioeconômica na questão.

O município de Curitiba, popular pelo seu transporte público urbano por ônibus, não se demonstra como exceção a essa tendência nacional de encarecimento e abandono do setor. Conforme dados públicos disponibilizados pela prefeitura<sup>1</sup>, ao longo de 13 anos, a tarifa técnica apresentou um aumento de 192,50% (de R\$2,3547 para R\$6,8874), enquanto que a demanda pelo serviço despencou em 55,84% (de 26.547.047 para 11.722.646 passageiros). Esse movimento aparenta demonstrar um ciclo vicioso de encarecimento do transporte, seguido de aumento do preço da passagem para financiar os novos custos, e consequente queda do número de usuários, tendendo assim ao sucateamento do serviço.

---

<sup>1</sup> Ver <https://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/transporte/rede-integrada-de-transporte> em item denominado "Tarifa".

Nesse sentido, o presente estudo busca desagregar as variáveis compositoras da tarifa técnica para o município de Curitiba do transporte coletivo urbano por ônibus, observando sua evolução ao longo dos 13 anos de licitação formal do serviço. Espera-se identificar as motivações mais influentes no porquê do aumento do preço da passagem, se decorre de questões de curto prazo que se acumularam ao longo do tempo, ou se tal movimento provém de um desenvolvimento sistemático e de longo prazo inerente ao setor.

Além desta seção introdutória, esse estudo se divide em mais quatro seções. A seção 2 enfatiza uma revisão teórico-empírica com o objetivo de fornecer uma contextualização sobre os motivos da regulamentação de serviços públicos, com enfoque maior na importância do transporte público e os motivos recentes de sua licitação ao setor privado. A seção 3 analisa os dados públicos sobre o transporte coletivo urbano por ônibus para Curitiba, observando-se a evolução das variáveis que determinam o preço da passagem ao longo de 13 anos de licitação. A seção 4 se utiliza de testes de cointegração para analisar a hipótese de tendência de longo prazo do encarecimento do setor, e quais as variáveis mais influentes nesse movimento. Por fim, a seção 5 realiza as observações finais desse estudo, apresentando reflexões sobre o sistema atual de Curitiba e possíveis estudos futuros.

## **2 REVISÃO TEÓRICO-EMPÍRICA**

### **2.1. PRINCÍPIOS GERAIS DA REGULAMENTAÇÃO**

Adam Smith já argumentava em seu livro *A Riqueza das Nações* (1776), publicado em 1776, que os indivíduos de uma economia buscam sempre a melhor forma para satisfazerem suas necessidades, seguindo uma lógica individualista de benefício próprio. Para isso, os agentes estão dispostos a realizarem trocas entre si de modo a adquirirem o que desejam, e nesse processo interno a economia ajustaria seus escassos recursos eficientemente, por meio, principalmente, dos preços. Essa orientação por meio de uma mão invisível do mercado é que justificaria

a superioridade do livre funcionamento da economia na gestão de bens e na satisfação geral da sociedade.

Nesse contexto de melhoria social, destacam-se os estudos realizados sobre a Economia do Bem-Estar de como aumentar os ganhos dos indivíduos e beneficiar o todo da população (Pareto, 1906; Pigou, 1920; Hayek, 1945). Um conceito defendido por economistas e apresentado por Vilfredo Pareto (1848-1923) é a *Eficiência de Pareto*, condição atingida quando a situação de um agente não pode mais melhorar sem que ele prejudique a de outro. Essa condição, reunida com a noção de mercado competitivo de Smith<sup>2</sup>, resultou nos dois teoremas fundamentais da Economia do Bem-estar: o primeiro, em que toda economia competitiva se apresenta como Pareto eficiente; e o segundo, que toda alocação de recursos que é ótima no sentido de Pareto pode ser atingida por meio de mecanismos de mercado competitivo. Esse equilíbrio revela-se como objetivo último a ser alcançado no agregado econômico, implicando, portanto, na máxima eficiência e bem-estar social.

Entretanto, nem sempre o mercado sozinho conseguirá alocar da melhor forma os recursos entre os agentes e maximizar a prosperidade geral. Em certos setores da economia, como o de telecomunicações (FIANI, 1998) e de saneamento (MELLO, 2005), ocorre casos como de ausência de incentivo para produção em determinadas áreas, assim segregando parte da população do bem em questão; uma única empresa pode vir a monopolizar um mercado específico e cobrar preços maiores do que seriam em um ambiente competitivo, assim aumentando os custos à comunidade; e direitos de propriedade mal definidos podem levar a conflitos entre agentes, assim inviabilizando o comércio e ganho mútuo. A estes casos atribui-se o nome de falha de mercado, quando um setor específico não consegue fornecer autonomamente uma alocação de recursos eficiente e maximizar o bem-estar social, logo não se caracterizando como Pareto eficiente.

Nesse contexto, Stiglitz (2000) apresenta seis situações em que o mercado não possuirá a eficiência de Pareto:

- falha de competição: como discutido acima, para que mercados resultem em eficiências de Pareto, eles devem ser perfeitamente competitivos – deve

---

<sup>2</sup> Em que a “mão invisível do mercado” seria a responsável por alocar os recursos econômicos de acordo com as necessidades e capacidades de pagamento dos indivíduos, todos iguais perante a economia.

haver uma quantia suficientemente grande de firmas para que nenhuma tenha efeito real sobre os preços. Mas em certas indústrias, como as de capital intensivo, existe uma quantidade pequena de firmas, ou somente uma, que controla o mercado. A esse tipo de dinâmica os economistas chamam de monopólio, para um único agente, ou oligopólio, para uma quantia pequena de agentes, que controlam a oferta de produtos e podem, por conseguinte, controlar os preços cobrados aos consumidores para acima do que seria em um setor competitivo, assim aumentando os custos à população;

- bens públicos: existem alguns bens que não serão ofertados pelo mercado, e, se forem, será em quantidade insuficiente. Exemplos disso são iluminação pública ou defesa nacional. Esses são chamados de bens públicos puros, que possuem duas propriedades: primeiro, não há custo adicional para que um novo consumidor usufrua do mesmo bem; e segundo, é em geral difícil ou impossível de impedir um indivíduo de beneficiar-se do produto. O fato de os mercados não ofertarem em quantidades satisfatórias esses bens resulta numa divergência do Ótimo de Pareto;
- externalidades: existem diversos casos em que as ações de um indivíduo ou firma afetam outros membros da sociedade; quando uma firma impõe um custo a outras mas não as compensa, ou quando providencia um benefício que não é recompensado. Por exemplo, economizar em filtros de poluentes indiretamente piora a qualidade do ar utilizada por todos; e se uma empresa despeja seu lixo no rio, a comunidade terá de arcar com os custos de limpeza. Na existência dessas externalidades, sejam elas positivas ou negativas, a alocação de recursos será feita de modo ineficiente, visto que os indivíduos ou firmas não considerarão tais efeitos em seus processos de decisão;
- mercados incompletos: mesmo no caso de os custos de produção serem menores que o preço a ser pago pelos consumidores dispostos, ocorrem falhas de mercado referidas como mercados incompletos, resultantes de altos riscos em relação à oferta de um bem ou serviço. Um exemplo típico é o caso de seguros e mercados de capitais, em que, por se caracterizarem por uma certa mutabilidade constante, por terem os consequentes altos custos de reformulação de contratos, e por haver diferenças de informação

entre comprador e vendedor, resultam em mercados instáveis que impedem os indivíduos de realizarem confortavelmente transações entre si. Outro exemplo é dos mercados complementares, em que certos setores somente existirão com a presença de outros. Ou seja, sem um planejamento centralizado, a livre iniciativa do mercado não conseguirá providenciar produtos específicos;

- falhas de informação: os membros do mercado não necessariamente providenciam toda a informação conhecida para o público, com o intuito de usufruírem de vantagens possíveis em futuras transações. Saber sobre a condição completa de um automóvel antes de sua venda, por exemplo, seria vantajoso ao comprador para estimar o preço de venda apropriado, mas seria desvantajoso ao vendedor, que quer adquirir o maior valor possível dessa troca. Enquanto existem, sim, argumentos de que o mercado livre possui seus incentivos a fornecerem informações aos consumidores, entende-se que, por ser um bem público, haveria ganhos de eficiência para todos se as informações econômicas fossem amplamente disponibilizadas aos usuários;
- desemprego, inflação e desequilíbrios: talvez o sintoma de falha de mercado mais conhecido seja, de fato, o de episódios de alto desemprego que tendem a perdurar nas sociedades capitalistas ao longo da história, ou os surtos inflacionários que atacaram diversos países, inclusive o Brasil. Muitos economistas entendem que, se há desemprego ou inflação mais alta do que o normal, alguma coisa no livre mercado não está funcionando e, logo, a economia está deslocada de seu ponto ótimo de eficiência.

Na presença dessas falhas, evidencia-se a necessidade de intervenção dos poderes públicos nesses setores, com o objetivo de aperfeiçoar o mecanismo de livre mercado e evitar ou corrigir desvios na alocação ótima de recursos e da maximização da eficiência. Para isso, o Estado moderno articulou um extenso arcabouço legal e organizativo que contempla diversos aspectos regulatórios da atividade econômica (Aragão, 1995), estruturados de duas formas: *intervenção normativa* e *intervenção de serviço*. Por *normativa*, designa-se a intervenção estatal no funcionamento da economia, com amparo em leis ou regulamentos, para fins de segurança, bem-estar e tranquilidade dos cidadãos. Na *intervenção de serviço*, o Estado suprime a liberdade do mercado em nome do interesse público: cabe a ele a

tutela sobre o serviço, podendo este ser executado pela própria Administração ou indiretamente, seja por autarquias, empresas ou sociedades de economia mista, seja por entes privados sob delegação.

Na intenção de corrigir o mercado e aproximá-lo da eficiência de Pareto, o Estado se utiliza de diversos instrumentos jurídico-econômicos para viabilizarem a regulamentação econômica. Button (1992) classifica esses aparelhos em medidas fiscais, medidas de controle e comando, medidas de alocação de direitos de propriedade e medidas relativas a setores concorrentes ou complementares. As medidas fiscais são as que afetam diretamente os custos da atividade: impostos e taxações; subsídios; multas e incentivos fiscais; fixação e controle de preços. Entre as medidas de controle e regulamentação, incluem-se: controle de entrada e saída do mercado; controle da qualidade e quantidade da produção; e a propriedade estatal dos meios de produção, viabilizando a execução direta das atividades pelo Estado, caso necessário.

As medidas referentes à complementariedade ou à competição entre mercados (ou setores) objetivam fomentar a racionalidade da produção, reduzir os riscos de predação ou lucros rentistas e apoiar a coordenação entre os agentes. Por fim, a alocação de direitos de propriedade relaciona-se com externalidades e sua internalização pelo produtor ou consumidor dos custos ou benefícios impostos a terceiros ou à sociedade; e questões de posse tecnológica e localização. É com a união desses elementos que os formuladores de políticas públicas criam projetos objetivando melhorar o bem-estar nacional e garantir a alocação correta de recursos na economia, aproximando-se, assim, de um mercado competitivo.

## 2.2. JUSTIFICATIVAS DA REGULAMENTAÇÃO DO TRANSPORTE PÚBLICO

Dentre os setores da economia com atuação histórica do Estado, o transporte público urbano se revela como um dos mais estratégicos para o desenvolvimento econômico e a democracia social. Borges (2006), ao discutir o significado do transporte coletivo urbano, entende que “...sua definição operacional abrange o **transporte público não individual, realizado em áreas urbanas, com características de deslocamento diário dos cidadãos**”. Nesse contexto, o

transporte público urbano por ônibus se revela como o modal predominante no Brasil para fins de transportação não individual, auxiliando no deslocamento de significativa parcela da população para fins de trabalho e lazer.

Mais detalhadamente, o transporte público, em sua essência, caracteriza-se como um amplificador da liberdade individual, no sentido de garantir o acesso da sociedade a oportunidades de emprego, à saúde e educação, à cultura e ao lazer, e a novas opções de moradia. Padam (1998) reforça que o transporte possui a habilidade de determinar a qualidade de vida da população, além de também causar acidentes e mortes se for de baixa qualidade, com serviço defeituoso e inseguro. Ou seja, mesmo que o transporte não seja uma atividade principal, ele indiretamente determina a eficácia das demais atividades econômicas e sociais, evidenciando-se, pois, sua importância aos interesses públicos.

Entretanto, desde sua primeira introdução à sociedade, com a invenção do motor à combustão em meados do século XIX, o transporte público por ônibus apresentou diversas divergências com relação ao modelo de mercado competitivo. Caracterizado inicialmente como uma indústria de fácil entrada e de mínimo requerimento de capital, o setor se configurou em alta volatilidade, com destaque à ausência de estabilidade, responsabilidade financeira e padrões de serviço, o que resultou no clamor político e social pela regulamentação do transporte (Lee, 1978). Evidenciou-se que o mercado em si não conseguiria se autorregular, necessitando, pois, da ação do Estado para promover um ambiente seguro e estável para os usuários e firmas.

Um dos problemas mais evidentes inicialmente foi a questão da sobreoferta de transporte público, quando deixado para a atuação do livre mercado. Segundo a Cepal (1988), a regulação do setor se justifica pela alocação racional de recursos, visto que, em um ambiente desregulado, a concorrência entre empresas seria tão intensa ao ponto de desestabilizar o sistema e, a médio prazo, prejudicar os interesses dos usuários. Devido à livre entrada no setor, ocorre uma oferta excessiva de serviços de transporte para uma demanda relativamente inelástica, essa se distribuindo, pois, entre um significativo número de frequências e aumentando os custos por passageiro transportado para cada firma. Essa condição, em um ambiente genuinamente competitivo, não seria de equilíbrio, assim gerando uma “guerra de preços” e diminuindo a rentabilidade da atividade ao ponto que, no longo

prazo, diversas empresas seriam expulsas do mercado, resultando em um equilíbrio de poucas empresas com práticas oligopolistas.

Nesse contexto, pode-se influir que o setor de ônibus urbano apresenta certas características de monopólio natural em uma situação de estabilização do mercado. Gomide (2004) entende que, no transporte público, verifica-se essa condição no uso das infraestruturas físicas, em que cada passageiro transportado a mais reduziria os custos médios de operação; se outra empresa disputasse o mesmo mercado, os passageiros seriam divididos, mas a infraestrutura global duplicaria, com prejuízos para ambas as firmas. A competição apresentaria, pois, um caráter predatório, e o Estado teria que ativamente proteger o setor e estabelecer barreiras à entrada, com o intuito de garantir ganhos de escala, diminuições de custos e melhoria de bem-estar.

Observa-se que o transporte público apresenta diversos tipos de economias que convidam a atuação estatal a maximizar os benefícios provindos delas. Além da economia por escala demonstrada anteriormente, o ônibus também demonstra ganhos de escopo, devido aos diferentes produtos (itinerários) ofertados pelas firmas, e ganhos de rede, melhorando a utilidade dos demais usuários quando da entrada de um consumidor adicional. No transporte coletivo, quanto mais densa a rede, melhor a frequência dos serviços e, portanto, da sua qualidade; e quando os diferentes serviços ofertados numa mesma área são coordenados e integrados obtêm-se reduções de custos – tanto de oferta dos serviços, quanto de uso (reduções de custos de transferência e de espera aos usuários) (Santos & Orrico Filho, 1996; Gomide *ibid*). Logo, evidencia-se o planejamento do Estado como fator-chave na dinamização do setor e promotor da viabilidade econômica.

De fato, a coordenação entre as diferentes linhas de ônibus é essencial para efetuar uma urbanização racional, providenciar o acesso democrático da população ao transporte e promover o desenvolvimento econômico. Sob um regime de não regulamentação, seria natural dos empresários concentrarem suas atividades nos segmentos do mercado de melhor rentabilidade, assim deixando o restante, principalmente as áreas periféricas da cidade, com um serviço deficiente ou inexistente (Cepal *ibid*). Ademais, o processo contínuo de reestruturação urbanística afeta de forma constante e sistemática as decisões espaciais de produção, introduzindo elementos de desequilíbrio entre oferta e demanda gerados

exogenamente ao mercado, implicando em um processo de decisão que visa responder, além de “onde produzir”, também “por onde produzir” (Santos e Orrico Filho *ibid*). Ou seja, o Estado atua no transporte público tanto para melhorar a experiência do usuário quanto para favorecer uma estabilidade e previsibilidade às firmas operantes.

Nesse sentido, certas características da demanda e oferta por transporte via ônibus contrariam as premissas básicas da microeconomia clássica. Sob a ótica da demanda, duas são as divergências: Em primeiro lugar, a livre escolha do consumidor não se verifica na maioria dos mercados locais de ônibus urbano, dado que, para boa parte dos usuários, o transporte se configura como um meio insubstituível para a realização de suas necessidades diárias. Em segundo lugar, a hipótese da plenitude de informação não se verifica, pois questões específicas do produto não permitem que o consumidor tenha conhecimento de todas as consequências de consumir ou não aquele serviço ofertado (Santos & Orrico Filho *ibid*).

Por outro lado, pela ótica da oferta, entende-se que o produto “transporte urbano” possui especificidades que não permitem uma análise pela abordagem direta de produção-consumo. Santos e Orrico Filho (*ibid*) argumentam que, embora os consumidores tenham interesses largamente diferenciados em termos de horários, origens, destinos e rotas, as firmas ofertantes comercializam unicamente o deslocamento dos veículos, dado certo horário e itinerário, sendo a natureza da oferta e demanda divergentes, pois, com relação ao produto produzido e consumido. Além disso, o produto “transporte” se apresenta intangível, como qualquer serviço, e é inestocável, implicando numa capacidade ociosa estrutural, agravada pela flutuação da demanda ao longo do dia.

Todas as complicações mencionadas acima convergem no problema final das externalidades presentes no transporte público. Tanto as externalidades positivas, manifestadas em dinamização econômica, redução da poluição e do tráfego, democratização do acesso da população ao meio urbano e garantia da liberdade individual, como também as externalidades negativas, observadas pelos possíveis acidentes gerados, depreciação da malha viária e tendências de concentração espacial, não são internalizadas pelas firmas provedoras do serviço, assim gerando alocações ineficientes dos recursos (Santos e Orrico Filho *ibid*;

Padam *ibid*; Gomide *ibid*). Logo, a regulamentação objetiva corrigir essas falhas com o uso de subvenções e controles do mercado, a fim de aproximar o setor de uma dinâmica de mercado competitivo.

Sobre as subvenções ou subsídios, essas são contribuições do Estado ou sociedade para a exploração do transporte, complementando as receitas das firmas. Entende-se ser válido considerar que, além das contribuições estatais, os custos sociais causados e não pagos pelo transporte possuem também subvenções pela comunidade, que tolera tais ações. A aplicação de subsídios ao transporte coletivo possui diversos propósitos, como a melhora da alocação de recursos, a redução de tarifas, a melhora da qualidade do serviço e a promoção de políticas de desenvolvimento urbano, todas objetivando favorecer os usuários do serviço (Cepal *ibid*). Essas ações promoveram constantes melhorias na oferta do transporte público, na viabilização econômica do bem e no acesso da população a novas oportunidades socioeconômicas, podendo-se concluir, nesse sentido, que houve uma melhoria do bem-estar social, se comparado ao funcionamento do setor pelo livre mercado.

Entretanto, ao longo das décadas, enquanto se observou de fato melhorias na qualidade do serviço de transporte urbano por ônibus e maior dinamização econômica, ocorreram também aumentos expressivos dos custos relacionados à prestação do serviço, por vezes maiores que a inflação geral de preços. Um estudo divulgado pelo Departamento de Transporte da Grã-Bretanha (1984) opina que a regulamentação consome recursos financeiros que, de alguma maneira, têm que ser financiados pelos usuários ou mediante um subsídio. E, por razões intrínsecas, esse auxílio permanente do Estado ao setor desincentiva a renovação em virtude da proteção concedida aos operadores estabelecidos, que não os motiva a desenvolverem novas linhas e desestimula novas empresas de tentarem entrar no mercado. Pode-se interpretar, então, que o Estado viabilizou a criação de oligopólios que praticam tarifas mais altas que o preço socialmente aceitável, com baixa eficiência e custos desnecessariamente altos para a população, sem que essa fosse devidamente recompensada.

Nesse contexto de suposta falha da regulamentação, e com uma revitalização do movimento neoliberal, ocorre um apelo pela reintrodução da arbitragem do livre mercado ao transporte público, visando atingir as metas

econômicas que o Estado supostamente não alcançou. O principal argumento da crítica antiestatal, introduzida por Baumol, Panzar e Willig (1988), se utiliza dos pressupostos da plena contestabilidade do mercado de transporte urbano por ônibus e da inexistência de economias de escala no setor. A essência dessa teoria se traduz no entendimento de que, não se constituindo em monopólios naturais, os mercados perfeitamente contestáveis produzirão de forma economicamente eficiente, com preços iguais a custos marginais, devido a ameaça de competição potencial às firmas estabelecidas, uma vez que, deixando de fazê-lo, a empresa atrairia a entrada de um novato mais eficiente e, a médio prazo, seria substituída por ele. Assim, não haveria necessidade de regulamentação econômica por parte do Estado, visto que o próprio mercado se aproximaria de um tipo competitivo.

Para que as hipóteses da contestabilidade de mercado sejam aplicáveis aos serviços de ônibus urbanos, alguns pré-conceitos são apresentados por Santos e Orrico Filho (*ibid*). Primeiramente, são baixos os custos irrecuperáveis (*sunk costs*), visto que os veículos são baratos, especialmente se usados, ou quando pode-se recorrer ao *leasing* operacional; a manutenção, por sua vez, pode ser terceirizada, e as garagens alugadas. Segundamente, não existem economias de escala no setor, dado que as infraestruturas viárias e os terminais são financiados pelo Poder Público; as operadoras devem arcar apenas com os custos de *marketing* e de anúncio de seus serviços. Terceiramente, não existe monopólio tecnológico, podendo haver no máximo uma perturbação da contestabilidade se algumas empresas terem vantagem de localidade ou de informação (Preston, 1991). Por fim, a possibilidade de entrada do tipo *hit-and-run* pode ser restringida por prazos mínimos de aviso prévio de inauguração.

Entretanto, experiências recentes do mercado de transporte público questionam as alegações da teoria da contestabilidade. Santos e Orrico Filho (*ibid*) entendem que, com relação à inexistência de monopólio tecnológico, não se pode alegar isso para questões de operação e controle dos serviços, que englobam *scheduling*, alocação de frota e manutenção preditiva, garantindo vantagens às empresas mais experientes no ramo. Com relação aos *sunk costs* baixos, esses só se concretizam na possibilidade de terceirização e financiamento do capital imobilizado, sendo viável somente quando o valor atual desses custos for, no máximo, igual aos custos de aquisição própria, e quando os contratos não

possuírem muitas por interrupção de efeitos. Por outro lado, o acesso a informações sobre o mercado, como, por exemplo, custos operacionais e de manutenção, ou da natureza e distribuição da demanda, dificilmente será igual entre as firmas estabelecidas e as desafiantes, assim implicando em barreiras à entrada. Por fim, a inexistência de economias de escala significativas não demonstra provas conclusivas, ao menos para empresas de médio porte.

Em suma, o consenso contemporâneo entende que o ônibus urbano deve ser regulamentado, e as novas discussões tendem a focar muito mais em métodos eficientes de diálogo entre o Estado, a firma regulada e os usuários. O transporte coletivo urbano já se concretizou como um dos pilares do desenvolvimento econômico das cidades e como uma ferramenta importante de redistribuição de renda e acessibilidade à população, especialmente a de baixa renda, e questões de captura do ente regulador pela empresa, mensurações corretas de produtividade e de reajuste tarifário, gestão de incentivos e garantia de lucratividade são tópicos cada vez mais discutidos no ambiente econômico, a fim de garantir uma oferta de serviços acessível, com alta qualidade e economicamente viável.

### 2.3. MOTIVOS DE LICITAÇÃO DO TRANSPORTE PÚBLICO

No Brasil, os serviços de transporte coletivo urbano são concedidos majoritariamente a empresas privadas por meio de licitações realizadas pela Administração Pública, para decidir a firma mais adequada a receber o contrato de concessão. A Lei Brasileira define que “Toda concessão de serviço público... será objeto de prévia licitação”, julgadas por três tipos de critérios: o menor valor da tarifa do serviço a ser prestado; a maior oferta do bem ou serviço; ou a combinação dos critérios anteriores, admitida somente quando previamente estabelecida no edital da licitação (Lei Federal N° 8.987/95, art. 14 e 15). Finalizado o processo seletivo, a empresa (ou o consórcio de empresas) adquire o direito exclusivo de oferta de seu bem/serviço a uma área/mercado delimitado pelo Poder Público, devendo obedecer a diversas metas de qualidade, custos e preços contemplados no contrato licitatório para um prazo pré-determinado.

Nesse contexto, o principal método de licitação realizado pelo Estado envolve uma simulação de competitividade entre as firmas interessadas em receber o contrato conhecida como *Competitive Tendering*, em que as empresas competem pelo direito a prestarem seus serviços a um mercado concedido pelo Poder Público. Essa estratégia de licitação via competição objetiva aproximar os preços ofertados pelas firmas a seus custos marginais, assim tornando-os competitivos. A intuição seria de que aumentos em competição (i.e. aumento de licitantes) encorajaria ofertas mais agressivas de contratos, conduzindo, no limite, os preços a caírem até uma margem considerada eficiente (Holt, 1979; McAfee e McMillan, 1987). Logo, a oferta do serviço seria realizada com alocações ótimas de recursos, dado o preço da tarifa proposto pela firma, implicando, pois, em custos mínimos.

Diversas experiências de licitação competitiva apontam que o processo apresentou resultados variados na redução dos custos de transporte. No Reino Unido, Preston (MARETOPE D2) entende que a queda dos custos unitários, proveniente da licitação, se explica por três fatores principais: redução dos preços dos fatores (trabalho e combustível); redução de uso dos fatores (trabalho e terras); e melhorias na produtividade (uso de veículos com tamanhos mais adequados). No caso dos países escandinavos, teoriza-se que as reduções ocorreram devido à ameaça de competição ao invés da licitação competitiva, que incluíam normalização de custos e acordos de eficiência. Contudo, esses exemplos, e muitos outros, foram adotados em mercados operados inicialmente por monopólios estabelecidos pelo Estado, ou seja, as reduções de custos originam-se primordialmente da abertura do setor a nova concorrência, com a quebra do preço monopolista e a introdução de uma nova dinâmica competitiva ao transporte público no curto prazo.

Ademais, licitações seguintes realizadas em mercados já considerados “competitivos” apresentaram o contrário das propostas da licitação: aumentos reais dos custos de operação. Hensher e Wallis (ibid) argumentam que diversos fatores resultaram nisso, sendo o principal a formulação de contratos mais demandantes em quesitos de qualidade, preço e operação; adiciona-se a isso a maior experiência dos licitantes, resultando em leilões mais informados e menores chances de erro de mensuração das propostas; menor ênfase em manutenção do poder de mercado por parte das empresas estabelecidas; perspectivas mais amplas de negócios e demandas por maiores margens de lucro; e menores níveis de competição nas

licitações. A própria maturação do mercado e as demandas crescentes dos usuários conflitaram com o conceito de serviços baratos e com alta qualidade, visto que as necessidades do meio urbano e de seus cidadãos abordam aspectos além dos estipulados inicialmente nos contratos de licitação.

Nesse sentido, a licitação competitiva falha em dialogar com os aspectos sociais do mercado de transporte urbano. Esse processo competitivo é focado em contratos individuais sem nenhum mecanismo para garantir que o financiamento público ao setor garanta retornos adequados à sociedade (Hensher e Wallis, *ibid*), muitas vezes ocorrendo um enfoque maior no equilíbrio econômico-financeiro das empresas. Uma alternativa seria a adoção de contratos baseados em performance (Larsen, 2001; Hensher e Houghton, 2004), que tomariam vantagem do mercado e da obrigação das firmas em utilizarem de forma benéfica à população seus subsídios; no caso da oferta pelos licitantes de preços maximizadores de lucros, pode-se adotar esse posicionamento no contrato, mas com uma cláusula que delimite a transferência de parte desses ganhos à sociedade. De qualquer forma, conclui-se que o uso único da licitação competitiva, com objetivos de redução dos preços das tarifas, não condiz com a realidade do mercado de transporte coletivo urbano, que, cada vez mais, demanda serviços acessíveis à população e de qualidade, necessitando-se, pois, de uma mescla de licitações que visem atingir essas metas sociais.

E para realizar os objetivos sociais, além de garantir a viabilidade econômica e devida remuneração, outro motivo da licitação seria a correta distribuição dos riscos envolvidos na oferta de transporte por ônibus urbano às firmas e/ou à Administração Pública, assim garantindo a responsabilização das partes envolvidas em questões de metas a serem atingidas, pagamentos adequados e falhas na prestação do serviço. No caso de contratos para operação de transportes de passageiros terrestres, destacam-se categorias específicas de riscos referentes a: falhas no design de rede; falhas na definição da execução dos procedimentos de licitação; riscos de flutuação da demanda e patrocínio; riscos de mudanças legislativas e regulatórias que direta ou indiretamente impactam na dinâmica econômica dos contratos de operação de ônibus; riscos de ações governamentais sobre rotas, frequências, preços das tarifas, etc; e disputas no status de propriedade dos ativos e nos respectivos valores residuais ao final do contrato (CEFTRU, 2006).

Com o processo licitatório, se permite a alocação desses riscos aos grupos melhor preparados para liderarem com tais problemáticas, sendo a distribuição de maior qualidade quanto melhor for o modelo do contrato.

Alocados adequadamente os riscos a serem tratados pelas empresas e pela Administração Pública, favorece-se um ambiente de negócios que reúne ambas as partes do contrato para melhorarem o serviço prestado à comunidade. Aragão *et al* (2009) explicam que, para as firmas, os riscos envolvidos contemplam questões de financiamento da operação e seus derivados, flutuações de custos fora do controle delas, valores residuais dos ativos e sua apropriação, e incompetência da operadora; para o Poder Público, esse deve abordar questões como mudanças em regras regulatórias e legislativas, alterações na estrutura da cidade e dos itinerários, excessiva burocracia e atrasos, e términos precoces de contratos. Com a definição dessas responsabilidades à cada grupo, por meio do contrato de licitação, pode-se, então, evitar atos oportunistas e garantir o funcionamento adequado do sistema, sem que a população, as empresas e o Governo sejam prejudicados de forma significativa.

Em conclusão, a licitação do transporte urbano por ônibus apresenta-se como processo obrigatório na concessão de serviços públicos a terceiros. As diversas formas de se estabelecer os contratos entre o Estado e as firmas enfatizam o estabelecimento de metas a serem cumpridas pelas empresas, com custos considerados “aceitáveis” à operacionalização do sistema e que permitam ofertas crescentes, democráticas e modernas aos usuários, com o contraponto de se remunerar adequadamente as operadoras pelas suas atividades. Entende-se que, com a existência desses contratos, guia-se o desenvolvimento do transporte público para o desejo do Governo e da população, e permite-se que essa entenda o funcionamento do mercado e suas reivindicações, para, assim, cobrá-las dos licitantes e reforçar o aspecto participativo no setor.

#### 2.4. REGULAÇÃO POR CUSTOS E EFEITO AVERCH-JOHNSON

Com o intuito de se determinar os preços a serem praticados por uma firma regulamentada, as agências governamentais tipicamente se utilizam de um critério

de “rentabilidade justa”: após a empresa subtrair seu custo operacional de sua receita bruta, o resultado deve ser suficiente para compensar os investimentos em planta e equipamento. Caso a taxa de retorno, computada como a razão entre a receita e o valor base do capital fixo, seja julgada como excessiva, pressiona-se a firma a reduzir seu preço, e caso seja considerada muito baixa, permite-se a elevação do preço. Contudo, sujeita a esse tipo de regulação, a firma não irá equalizar as taxas marginais de substituição dos fatores produtivos a suas razões de custo, assim operando de modo ineficiente no sentido que os custos (sociais) não são minimizados com a alocação selecionada de produção.

Essa consequência, elaborada por Harvey Averch e Leland L. Johnson (1962), ficou conhecida como o efeito Averch-Johnson, e, em essência, sua característica principal é: se a rentabilidade permitida pelo ente regulador for maior que o custo de capital, mas menor que a taxa de retorno auferida por uma firma em um mercado não regulado, então a empresa substituirá capital pelo outro fator de produção (normalmente mão de obra) e operar numa situação em que o custo não é minimizado. Com regulação, o custo do capital para a firma – o custo “privado” – não se iguala ao custo de mercado, sendo permitido um retorno por unidade adicional de capital (igual à diferença entre o custo de mercado do capital e a taxa de retorno permitida pela agência reguladora) que em situação de liberdade não seria favorável. Ou seja, o resultado é uma alteração nos custos relativos de capital com os outros fatores de produção, incentivando uma alocação de recursos que não minimiza o custo de mercado, mas que é vantajosa para a firma por ser o caminho de máximo lucro.

Matematicamente, Averch e Johnson consideram um modelo de monopólio que produz um único produto homogêneo utilizando dois insumos. Definindo

$$z = z(x_1, x_2), \quad x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0$$

$$\frac{\partial z}{\partial x_1} > 0, \quad \frac{\partial z}{\partial x_2} > 0,$$

$$z(0, x_2) = z(x_1, 0) = 0$$

(1)

como a função de produção da firma, em que os produtos marginais são positivos e ambos os insumos são necessários para produção.

Define-se a função inversa de demanda como

$$p = p(z)$$

(2)

e os lucros como

$$\pi = pz - r_1x_1 - r_2x_2$$

(3)

onde o  $r_i (i = 1,2)$  são custos dos fatores presumidos constantes para qualquer nível de entrada.

Seja  $x_1$  a quantia física de planta e equipamento,  $c_1$  o custo de aquisição por unidade de planta e equipamento,  $u_1$  o valor de depreciação de planta e equipamento durante o período analisado, e  $U_1$  a depreciação acumulada. Além disso, denota-se  $x_2$  como a quantia de mão de obra e  $r_2$  como a taxa salarial. Nesse sentido, a restrição regulatória é:

$$\frac{pz - r_2x_2 - u_1}{c_1x_1 - U_1} \leq s_1$$

(4)

em que o lucro líquido dos custos de mão de obra e depreciação de capital constituem um percentil da taxa base (depreciação) não maior que um máximo permitido  $s_1$ .

Simplificando a depreciação ( $u_1$  e  $U_1$ ) para zero e definindo  $c_1 = 1$ , o custo de capital  $r_1$  (diferente do custo de aquisição da planta e dos equipamentos definido como  $c_1$ ) seriam os juros pagos para manter a planta e os equipamentos. A taxa de retorno  $s_1$  será a rentabilidade permitida pelo ente regulador proveniente do custo fixo, a fim de compensar os custos de capital da firma. Assim, pode-se redefinir a restrição como

$$\frac{pz - r_2x_2}{x_1} \leq s_1$$

(5)

ou

$$pz - s_1x_1 - r_2x_2 \leq 0$$

(6)

Para  $s_1 < r_1$ , a rentabilidade permitida é menor do que o custo atual de capital, logo a firma se retira do mercado, visto que, da equação (6), se  $x_1 > 0$ ,

$$pz - r_1x_1 - r_2x_2 = pz - s_1x_1 + (s_1 - r_1)x_1 - r_2x_2 \leq (s_1 - r_1)x_1 < 0.$$

Se  $x_1 = 0$ ,  $\pi = -r_2x_2$ , da equação (3), e a firma pode reduzir ainda mais sua perda determinando  $x_2 = 0$ , assim resultando em  $\pi = 0$ . Ou seja,  $s_1 \geq r_1$ ; a rentabilidade permitida deve ao menos cobrir os custos atuais de capital.

O problema então é de maximizar a equação (3) restrita à equação (6). Definindo a expressão Lagrangiana:

$$L(x_1, x_2, \lambda) = pz - r_1x_1 - r_2x_2 - \lambda(pz - s_1x_1 - r_2x_2). \quad (7)$$

As condições de Kuhn-Tucker necessárias para a maximização de  $\bar{x}_1, \bar{x}_2, \bar{\lambda}$  são

$$r_1 \geq (1 - \lambda) \left[ p + z \frac{dp}{dz} \right] \frac{\partial z}{\partial x_1} + \lambda s_1, \quad x_1 \geq 0 \quad (8.1)$$

$$r_1 > (1 - \lambda) \left[ p + z \frac{dp}{dz} \right] \frac{\partial z}{\partial x_1} + \lambda s_1 \quad \text{implica que } \bar{x}_1 = 0 \quad (8.2)$$

$$(1 - \lambda)r_2 \geq (1 - \lambda) \left[ p + z \frac{dp}{dz} \right] \frac{\partial z}{\partial x_2}, \quad \bar{x}_2 \geq 0 \quad (8.3)$$

$$(1 - \lambda)r_2 > (1 - \lambda) \left[ p + z \frac{dp}{dz} \right] \frac{\partial z}{\partial x_2} \quad \text{implica que } \bar{x}_2 = 0 \quad (8.4)$$

$$pz - s_1x_1 - r_2x_2 \leq 0, \quad \bar{\lambda} \geq 0 \quad (8.5)$$

$$pz - r_2x_2 < s_1x_1 \quad \text{implica que } \bar{\lambda} = 0 \quad (8.6)$$

Assumindo  $\bar{\lambda} > 0$ , percebe-se por meio da equação (8.1) que  $\lambda = 1$  somente se  $r_1 = s_1$ ; esse fato não envolve qualquer variável, e segue-se que qualquer  $x_1, x_2$  que satisfaça a equação (8.5) será uma solução. Para  $r_1 < s_1$ , que merece destaque, implica-se que  $0 \leq \lambda < 1$ : da equação (8.6),  $s_1$  pode ser suficientemente alto para que  $\lambda = 0$  (i.e., a um nível de rentabilidade excessiva  $s_1$  que o valor  $x_1(s_1 - r_1)$

excede o nível de maximização de lucro incondicional, e a restrição é inefetiva). E caso permita-se que  $s_1 \rightarrow r_1$ ,  $\lambda$  varia continuamente, e, visto que  $\lambda \neq 1$ , tem-se que  $0 < \lambda < 1$ .

Para o monopólio não regulamentado, as condições marginais são:

$$r_i = \left[ p + z \frac{dp}{dz} \right] \frac{\partial z}{\partial x_i}, \quad (i = 1, 2). \quad (9)$$

Sujeito às condições de uma constrição regulatória efetiva ( $\lambda > 0$ ), as equações (8.3) e (9) indicam que, idêntico ao caso de monopólio livre, o uso de  $x_2$  é de tal modo que seu custo marginal  $r_2$  equivale ao seu produto marginal. Em contraste, as equações (8.1) e (9) demonstram que o uso de  $x_1$  ocorre em uma situação que seu custo marginal  $r_1$  é maior que o seu produto marginal, isto é, seu uso expande-se para além da igualdade entre custo marginal e produto marginal.

Das equações (8.1) e (8.3), em situação de igualdade, a taxa marginal de substituição do fator 1 pelo fator 2 é:

$$\frac{-dx_2}{dx_1} = \frac{r_1}{r_2} - \frac{\lambda}{(1-\lambda)} \frac{(s_1 - r_1)}{r_2} \quad (10)$$

Visto que

$$\frac{\lambda}{(1-\lambda)} \frac{(s_1 - r_1)}{r_2} > 0, \quad \lambda > 0, \quad s_1 > r_1$$

Então

$$\frac{-dx_2}{dx_1} < \frac{r_1}{r_2} \quad (11)$$

A firma se adequa à restrição, então, substituindo capital pelo outro insumo e, assim, expandindo sua produção total. O resultado é que a firma consegue, por meio da substituição de fatores, deslocar sua alocação produtiva com o objetivo de atingir um equilíbrio de monopólio não regulado, conquanto que, em tal ponto de produção,

$$pz - s_1x_1 - r_2x_2 \leq 0, \quad x_2 = 0.$$

Em suma, a regulamentação de um serviço por meio dos custos de capital, e conseguinte remuneração baseada em uma rentabilidade “justa”, produz o efeito adverso de incentivar o uso de capital de modo mais intensivo do que o ótimo de mercado, devido à remuneração fornecida pelo ente regulador. Na seção seguinte, estuda-se os efeitos da regulamentação e licitação para o setor de transporte coletivo do município de Curitiba, que remunera suas concedentes de acordo com os custos do sistema. Assim, se espera que o modelo descrito acima contextualize as variações de custos observadas na indústria em questão.

### 3 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados utilizados para esse estudo originam-se das planilhas de custo-km<sup>3</sup> disponibilizadas publicamente pela URBS - Urbanização de Curitiba S.A, empresa municipal de economia mista que possui como competência a regulação, o gerenciamento, a operação, o planejamento e a fiscalização do Sistema de Transporte Coletivo de passageiros (Lei Nº 12.597, Art. 2º, 17 DE JANEIRO DE 2008). Essas planilhas contém os custos por quilômetro, as quilometragens totais, o número da frota operante, a quantia de passageiros transportados e a tarifa técnica oficial para cada tipo de ônibus utilizado no sistema de transporte de Curitiba, segmentado por lote. Os documentos estão disponibilizados em formato PDF, totalizando 89 períodos de publicação, desde 07/11/2010 até a última publicação analisada de 01/08/2023, que foram então transcrevidos ao programa Excel e manipulados pela ferramenta Python<sup>4</sup>.

#### 3.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DE CURITIBA

O município de Curitiba presenciou, desde o ano de 2010, uma persistente queda no número de passageiros transportados por ônibus, totalizando uma variação de -55,09% da quantia original de consumidores (GRÁFICO 1). Além desse

---

<sup>3</sup> Um exemplo desta planilha pode ser visualizado em Anexo I.

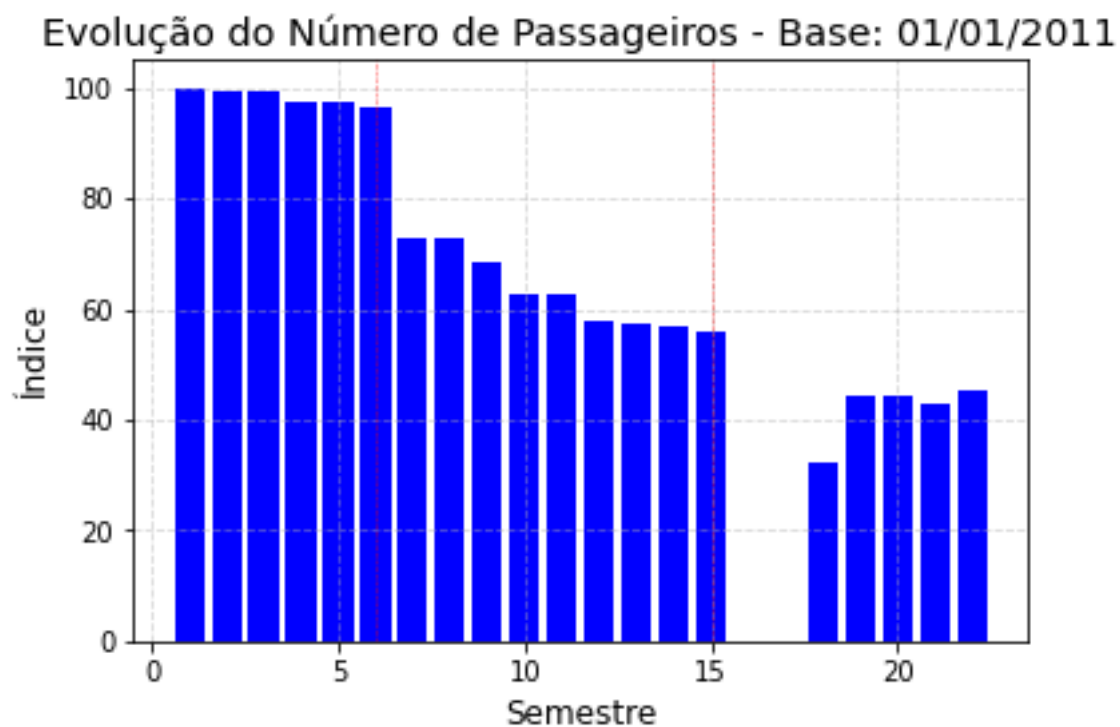
<sup>4</sup> As planilhas de custo-km digitalizadas podem ser encontradas em <https://github.com/gustpietruza/Planilhas-de-Custo-km-URBS>.

movimento ser uma resposta aos aumentos do preço da tarifa, outros eventos exógenos também explicam esse comportamento: a separação entre o sistema municipal e metropolitano, no início de 2015; a popularização de aplicativos de carona como a Uber, que introduziram maior substituição entre os módulos de locomoção; e o surgimento da pandemia do vírus Sars-Covid-19, que demandou a evitação de aglomerações públicas, algo muito presente no transporte público. Conseqüentemente, presenciou-se uma perda do número de passageiros por quilômetro rodado (GRÁFICO 2), que foi somente amenizada pela diminuição da quilometragem ofertada pelas empresas.

Concomitantemente, presenciou-se aumentos consistentes dos custos por quilômetro do sistema (GRÁFICO 3), que poderiam derivar, em parte, de perdas nas economias de escala e de rede inerentes ao setor, conforme relatado na seção 2.2. Esse movimento ascendente traduziu-se em demandas mais frequentes, por parte das empresas operadoras do transporte, de subvenções ao sistema e de reajustes do preço autorizado pelo ente regulador, resultando em uma variação final de 184,60% do valor da tarifa técnica (GRÁFICO 4).

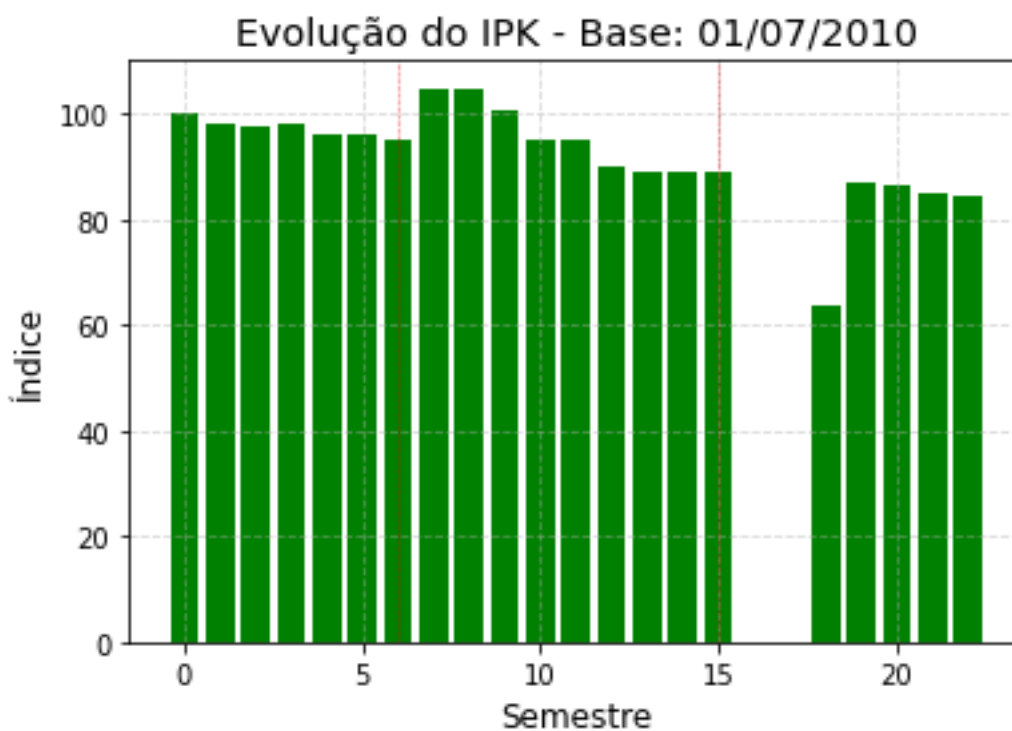
Conclui-se, pela análise dos gráficos, a existência de um ciclo retro alimentador de queda do número de passageiros transportados, concomitante a um aumento de custos por quilômetro, e aumento do preço da passagem, em um movimento que aparenta ser sistemático. Nesse contexto, propõe-se analisar na próxima seção o processo de licitação das empresas operadoras do transporte público de Curitiba, com o objetivo de identificar possíveis origens da problemática presente.

GRÁFICO 1 - Variação do número de passageiros transportados em Curitiba



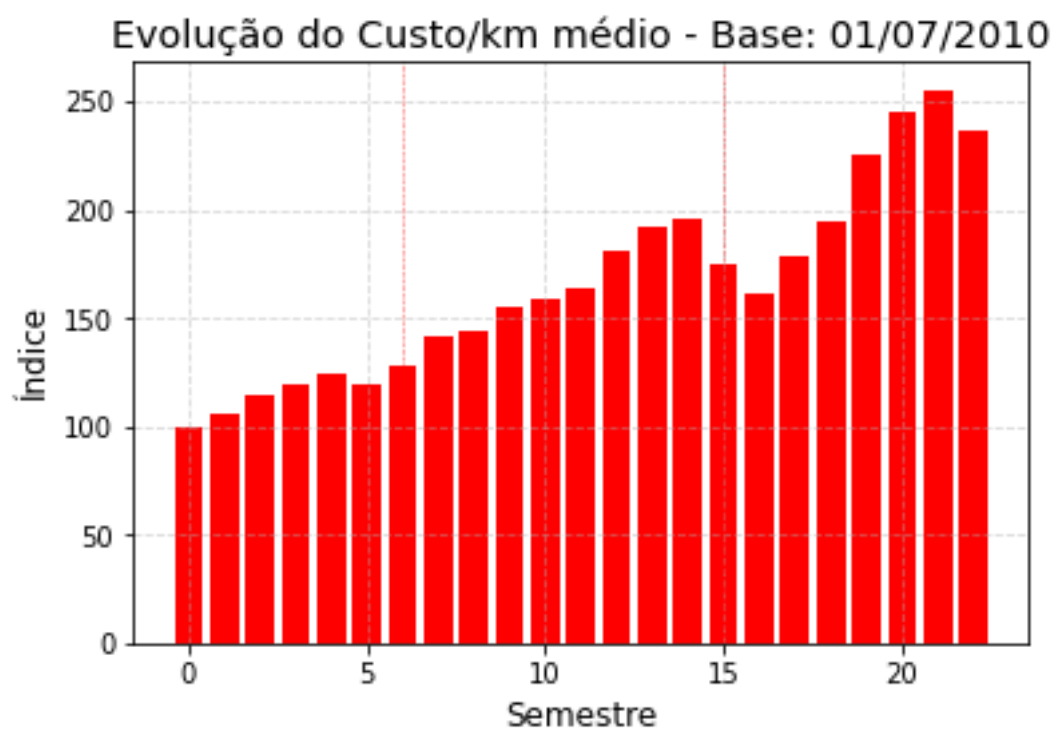
FONTE: O autor (2023).

GRÁFICO 2 - Evolução do índice de passageiros por quilômetro em Curitiba



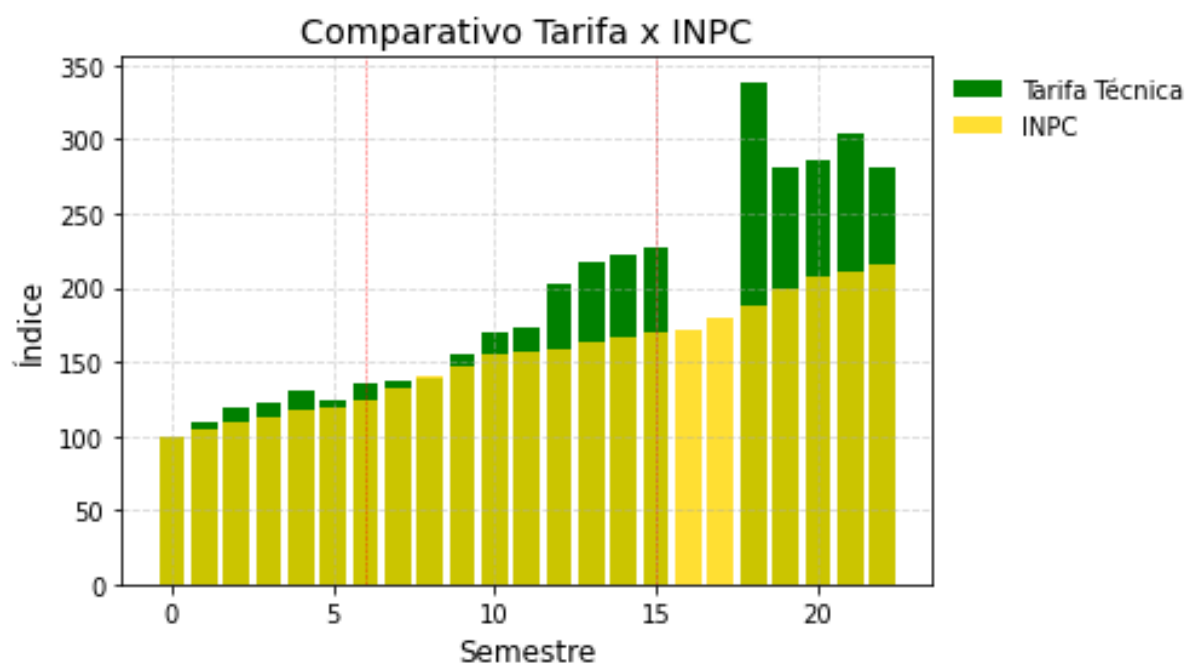
FONTE: O autor (2023).

GRÁFICO 3 - Variação do custo/km médio do sistema de transporte curitibano



FONTE: O autor (2023).

GRÁFICO 4 – Comparativo entre a variação da tarifa técnica e do INPC



FONTE: O autor (2023).

### 3.2. PROCESSO LICITATÓRIO

Desde a regulamentação do transporte coletivo de Curitiba, em 1955, o serviço prestado à população foi realizado por meio de concessionárias da prefeitura, totalizando 13 empresas, posteriormente transformadas em permissionárias com a criação da URBS em 1986<sup>5</sup>. Foi somente em dezembro de 2009 que o município de Curitiba decidiu pela licitação do serviço de transporte coletivo urbano por ônibus, com o objetivo de alterar formas de remuneração, melhor definir investimentos e instituir índices de qualidade para o setor.

Por meio de abertura de edital com o objeto de “seleção de empresas ou consórcios de empresas para a outorga de concessão para prestação e exploração dos serviços de transporte coletivo público urbano de passageiros...”, com o fator determinante para escolha de candidato o menor custo por quilômetro ofertado, três consórcios de empresas privadas foram selecionados para operarem os respectivos lotes pré-definidos pela URBS, representados na FIGURA 1: O Consórcio Pontual recebeu o Lote 1; o Consórcio Transbus recebeu o Lote 2; e o Consórcio Pioneiro recebeu o Lote 3<sup>6</sup>. Conforme relata Pessuti (2013), as firmas vencedoras do contrato já estavam estabelecidas no município como prestadoras do serviço, assim haveria viés no processo seletivo da licitação, significando que o custo ofertado nos contratos não teria sido determinado de forma competitiva. Ou seja, não houve mudança da dinâmica de mercado, como quebra de monopólio ou introdução de competição, mas somente a formalização de atores já presentes no setor.

Referente às responsabilidades de cada grupo, definiu-se que, enquanto a prefeitura se encarregaria por definir os itinerários e horários dos ônibus, por gerenciar as receitas advindas do transporte e por regular a qualidade e o custo do serviço prestado, as concessionárias ficariam responsáveis pela operacionalização do sistema com suas próprias frotas. Além disso, os consórcios teriam de cumprir metas estabelecidas pela licitação, que, em termos gerais, envolvem melhorias na qualidade e produtividade do serviço, implementação de medidas ambientalmente

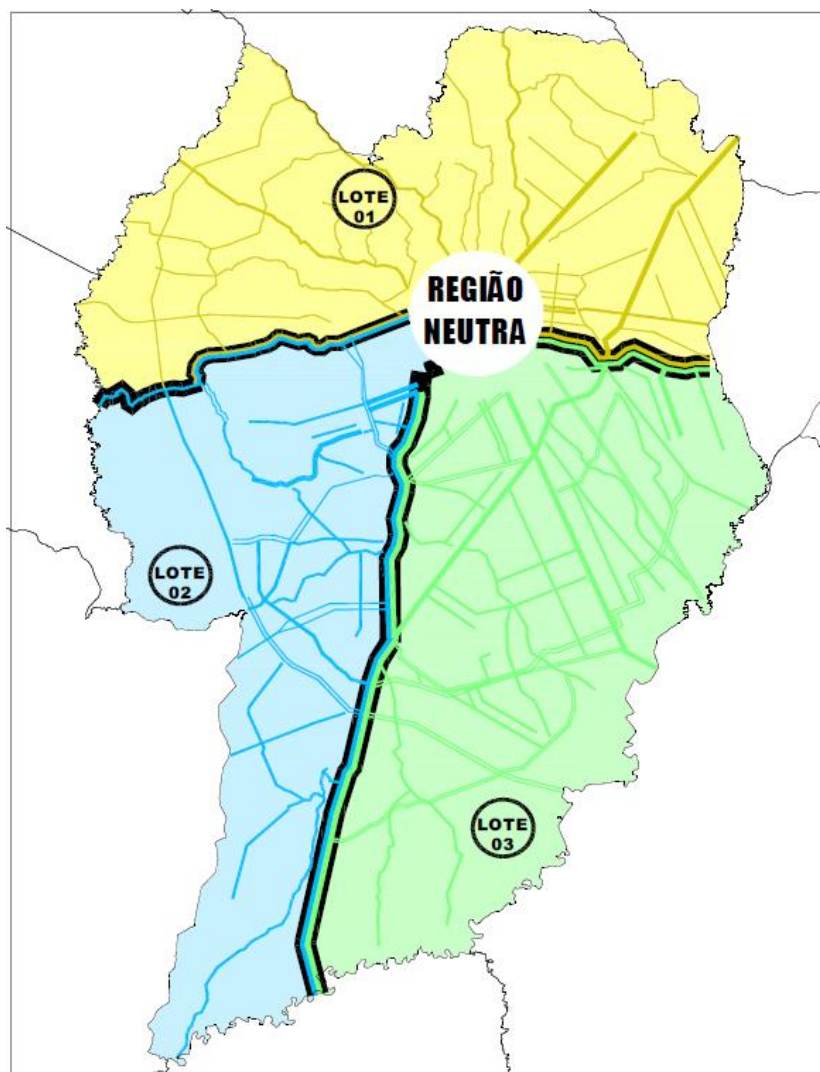
---

<sup>5</sup> Ver <https://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/transporte/historia-transporte>

<sup>6</sup> URBS – URBANIZAÇÃO DE CURITIBA S.A. **Ata da sessão reservada para apuração de resultado final das propostas técnicas e comerciais.** Curitiba, 2 de agosto de 2010.

sustentáveis, manutenção da modéstia tarifária, e fomentar o aumento da demanda pelo ônibus.

FIGURA 1 - Área de operação para cada lote



FONTE: URBS – ANEXO I (2009)

Por fim, a forma de remuneração das firmas selecionada pela URBS remete ao modelo indireto. Enquanto que nesse formato, uma entidade (governamental, privada ou mista) primeiramente concentra toda a arrecadação do sistema para então distribuir às firmas de acordo com um parâmetro – como quilometragem rodada ou número de passageiros transportados, existe também a forma direta, em que as operadoras são remuneradas diretamente de acordo com o pagamento da tarifa (Cadaval *et al*, 2015). Em Curitiba, as receitas dos consórcios são

concentradas em um fundo e então distribuídas de acordo com a participação dos custos no sistema; ou seja, maiores custos resultariam em maior receita para o lote (URBS – Anexo I, 2009).

Ademais, caso fosse necessário, poder-se-ia requisitar anualmente o reajuste do custo por quilômetro praticado pelas firmas a fim de assegurar o equilíbrio econômico-financeiro do contrato. O cálculo da variação total dos fatores de correção utilizados na atualização dos preços é expresso abaixo (URBS, 2009):

$$VT = V_1 \times P_1 + V_2 \times P_2 + V_3 \times P_3 + V_4 \times P_4 + V_5 \times P_5$$

(12)

Em que

$VT$  = Índice de Variação Total dos fatores de correção;

$V_1$  = Índice de Variação do preço do Diesel;

$P_1$  = Participação sobre o custo/km médio final de cada lote dos itens relativos ao combustível e lubrificantes;

$V_2$  = Índice de Variação média do preço de pneus;

$P_2$  = Participação sobre o custo/km médio final de cada lote dos itens relativos a rodagem;

$V_3$  = Índice de correção estabelecido no acordo coletivo;

$P_3$  = Participação sobre o custo/km médio final de cada lote dos itens relativos e vinculados à pessoal e benefícios;

$V_4$  = Índice de Variação média ponderada do preço dos ônibus em função do quantitativo cadastrado por tipo de ônibus;

$P_4$  = Participação sobre o custo/km médio final de cada lote dos itens relativos a peças e acessórios e depreciação;

$V_5$  = Índice inflacionário do Governo Federal; e

$P_5$  = Participação sobre o custo/km médio final de cada lote dos itens relativos a rentabilidade e custos administrativos;

A seguir, segue uma descrição sobre os cinco fatores de correção, em que as consultas de preço necessárias são empreendidas pela Concedente:

- Diesel: variação do preço unitário do litro de Diesel, considerado o valor médio de compra levantado pela Agência Nacional do Petróleo – ANP nos postos do Município de Curitiba.
- Rodagem: variação com o preço vinculado exclusivamente aos tipos de pneus utilizados em cada tipo de ônibus, obtidos através de consultas junto aos fornecedores para grandes consumidores;
- Acordo Coletivo: variação conforme convenção ou acordo coletivo da categoria profissional, com correção do valor absoluto da despesa referente a pessoal e vinculações limitada ao INPC/IBGE ou ao aumento real resultado de sentença normativa transitada em julgado proferida em razão de dissídio coletivo;
- Ônibus: variação dos preços dos ônibus obtidos através das notas fiscais, calculada para o perfil real da frota cadastrada no sistema; e
- Índice inflacionário do Governo Federal: INPC/IBGE ou outro que venha a substituí-lo.

Importante notar que as participações de cada índice podem mudar de acordo com a alocação de custos da firma; ou seja, existe a possibilidade de uma variável apresentar considerável participação no peso total em um período de reajuste e inflacionar o custo/km médio final que virá a determinar a tarifa técnica. A TABELA 1 informa os métodos utilizados por outras cidades para o reajuste tarifário, e todas incluem pelo menos o índice de inflação e o valor do diesel no cálculo.

Evidentemente, o que se observou nos 13 anos de licitação foi um aumento constante da tarifa técnica, de R\$ 2,35 em 07/11/2010 para R\$ 6,70 em 01/08/2023, (+184,60%), muito acima da variação de 110,30% do INPC (IPEADATA, 2023)<sup>7</sup>. O questionamento a ser feito é da origem dessa mudança de preço, caso tenha sido pressionado por variações ou da demanda pelo transporte (GRÁFICO 1), ou dos custos do sistema (GRÁFICO 3), ou até por questões de mark-up. Desse modo, a fim de se entender os movimentos da tarifa, estuda-se na próxima seção as variáveis que compõem seu cálculo.

---

<sup>7</sup> <http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>, Índice nacional de preços ao consumidor (INPC) geral: índice (dez. 1993 = 100)

TABELA 1 - Fórmulas paramétricas para reajuste tarifário em cidades brasileiras selecionadas

Cidade	Data de início do novo procedimento	Composição da cesta de índices
São Paulo (reajuste de tarifa e remuneração)	2004	Mão de obra: 50% Diesel: 20% Veículos: 15% Índice de Preços ao Consumidor (IPC) da Fundação Getulio Vargas (FGV): 15%
Belo Horizonte	2008	Mão de obra: 40% Diesel: 25% Veículos: 20% Rodagem: 5% Despesas administrativas: 10%
Goiânia	2007	A fórmula está ligada ao valor do diesel, ao salário do trabalhador, ao Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC), a coluna 36 da FGV e ao índice de passageiros transportados por quilômetro.
Uberlândia	2007	INPC: 50% Diesel: 25% Equipamentos e veículos: 25%
Brasília	2012	Preço diesel: 20% INPC: 50% Preço dos veículos da FGV: 20% Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI): 10%

FONTE: Contratos das cidades selecionadas (vide Gomide & Carvalho, 2006)

### 3.3. DESAGREGAÇÃO DA TARIFA TÉCNICA

O GRÁFICO 5 demonstra a evolução da tarifa técnica, determinada de acordo com a equação (13):

$$T_t = \frac{\text{Custo/Km médio}}{IPK} \quad (13)$$

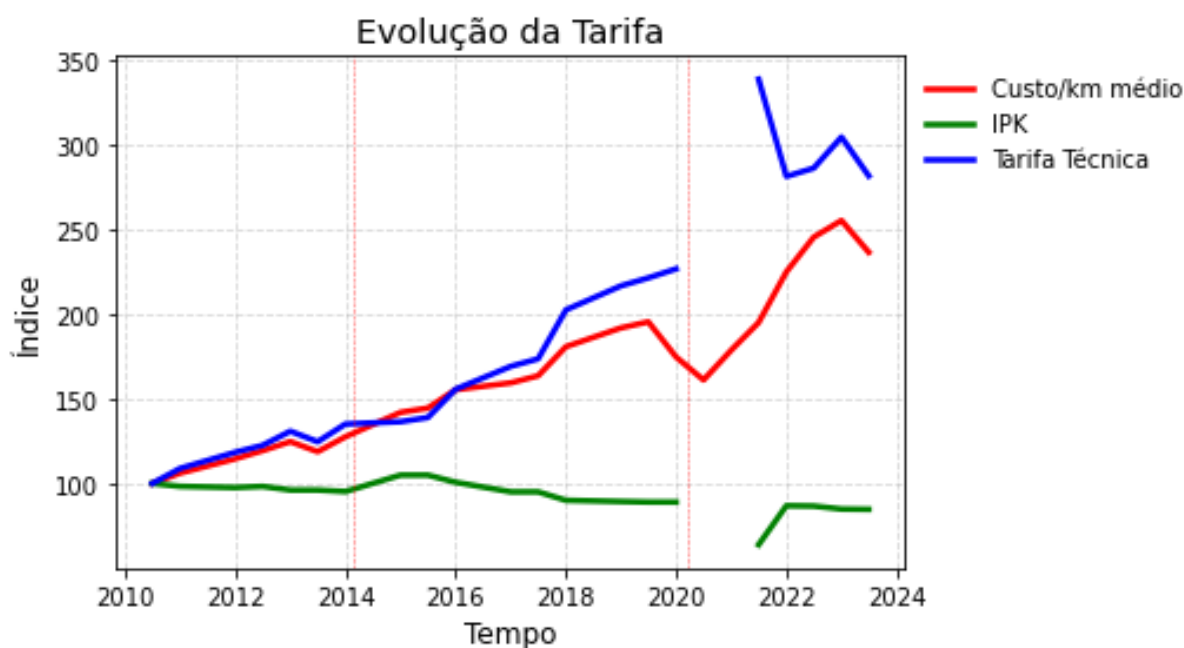
Em que

$T_t$  = Tarifa Técnica;

$\text{Custo/Km médio}$  = Custo por quilômetro média do sistema, ponderado pela quilometragem de cada tipo de ônibus;

$IPK$  = Índice de passageiros por quilômetro.

GRÁFICO 5 - Variação da tarifa técnica



FONTE: O autor (2023).

Pela análise do gráfico, vislumbra-se manutenção do índice de passageiros por quilômetro e elevação do custo do quilômetro. Porém, enquanto que a correlação linear entre a tarifa técnica e o custo por quilômetro é alta (0,96), a correlação entre a tarifa técnica e o IPK é de -0,86. Esse resultado revela que a dinâmica da tarifa está fortemente associada tanto à estrutura de custos quanto à quantia de passageiros transportados. A demanda atua na elevação da tarifa por meio da redução do número de passageiros e encarecimento dos custos por quilômetro (perda de economia de escala).

O GRÁFICO 6 demonstra a evolução do índice de passageiros por quilômetro (IPK), calculado pela equação (14):

$$IPK = \frac{Ppe}{KmTotal}$$

(14)

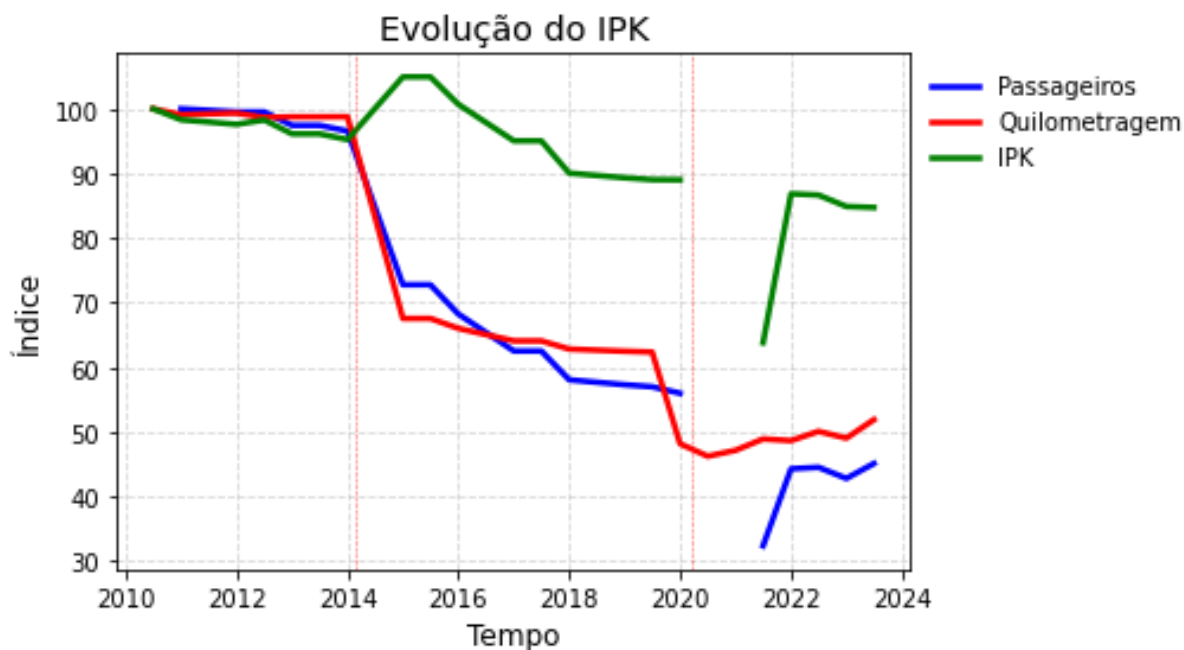
Em que:

*IPK* = Índice de passageiros por quilômetro;

$Ppe$  = Passageiros pagantes equivalentes (isto é, a quantia de passageiros real que pagam o valor inteiro da tarifa); e

$KmTotal$  = Quilometragem total do sistema.

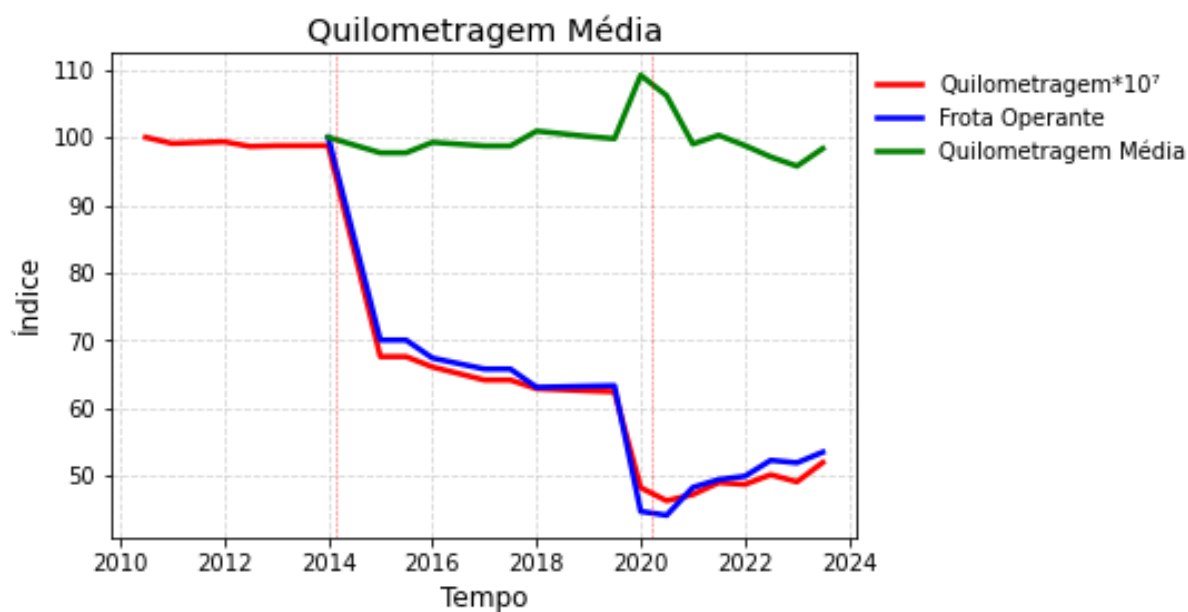
GRÁFICO 6 - Variação do índice de passageiros por quilômetro



FONTE: O autor (2023).

Ao longo do período analisado, tanto a quantidade de passageiros transportados quanto a quilometragem total do sistema tiveram quedas expressivas, da ordem de -55,09% e -47,18%, respectivamente. Visto que o decréscimo da demanda foi maior, o resultado foi um índice IPK final de 1,73, comparado ao início da licitação de 2,09 (-17,17%). Ademais, como as empresas são obrigadas a cumprirem as rotas estabelecidas pelo ente regulador, a redução do quilômetro total rodado se origina da queda da frota operante, conforme GRÁFICO 7.

GRÁFICO 7 – Variação da quilometragem média por ônibus em Curitiba



FONTE: O autor (2023).

Enquanto isso, o GRÁFICO 8 demonstra a evolução do custo/km médio do sistema e dos lotes da licitação, sendo calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$CustokmTot_t = Cust_{dep_t} + POA_t + Cust_{adm_t} + Amort_t + Rent_{just_t} + Impostos_t + Recomp_{pess_t}$$

(15)

Em que

$CustokmTot_t$  = Custo por quilômetro total;

$Cust_{dep_t}$  = Custos dependentes;

$POA_t$  = Pessoal de operação e administração, encargos e benefícios;

$Cust_{adm_t}$  = Custos de administração;

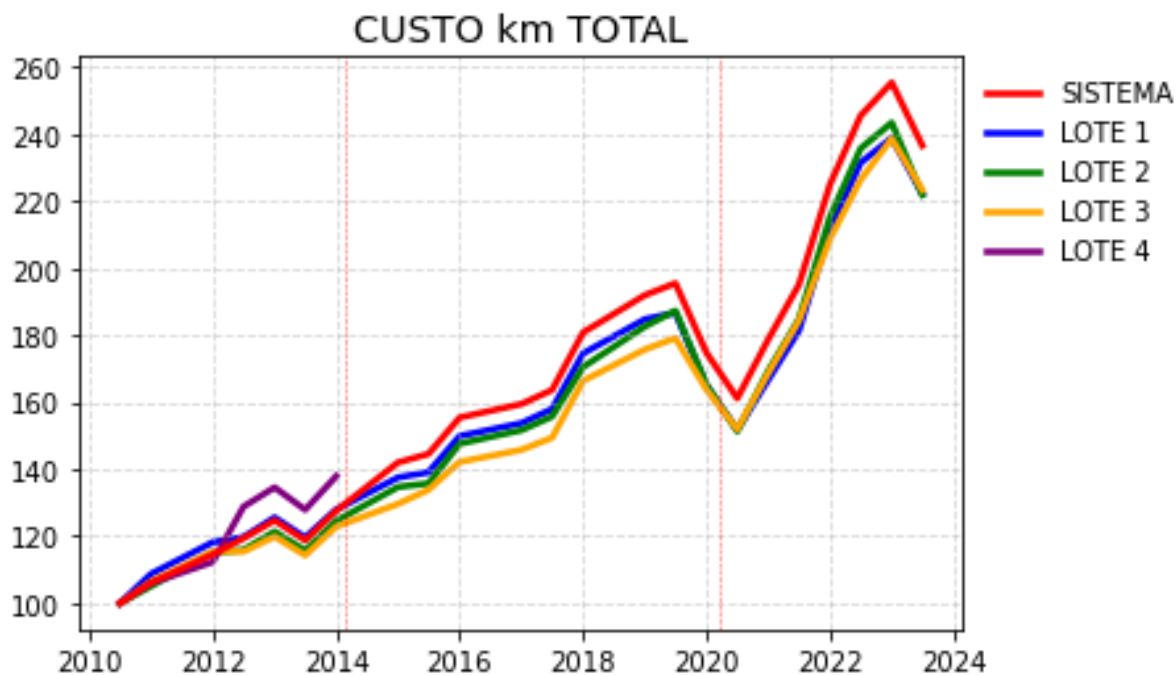
$Amort_t$  = Amortização;

$Rent_{just_t}$  = Rentabilidade justa;

$Impostos_t$  = Impostos, taxas e arrecadações; e

$Recomp_{pess_t}$  = Recomposição da diferença de custo de pessoal – 25 dias fevereiro.

GRÁFICO 8 - Variação do custo/km total médio por lote



FONTE: O autor (2023).

Analisando o comportamento do custo/km total, algumas observações podem ser feitas: Primeiro, a eliminação do lote 4 (metropolitano) após o reajuste tarifário de 02/2014 aparenta aumentar a média do sistema; segundo, a pandemia Sars-Covid-19, iniciada em 3/2020, forçou o corte de diversos custos compositores do total – notadamente amortização e rentabilidade justa, como serão vistos adiante – resultando em uma queda de 22,75% nos custos/km totais; terceiro e último, essa queda de custos não influenciou na trajetória de ascensão dos custos/km, visto que, com a remoção das isenções a partir de 01/2022, a variável se apresenta ainda maior (+16,21% imediatamente, e +13,58% se comparado à pré-pandemia), se mantendo próxima deste patamar até o final do período, em 08/2023. No geral, o custo/km total do sistema variou de R\$ 4,96/km para R\$ 11,60/km (+133,67%), enquanto que a tarifa técnica mudou de R\$ 2,35 para R\$ 6,70 (+184,60%).

Logo, enquanto de fato houve efeito da diminuição dos passageiros/km na mensuração da tarifa, pode-se argumentar que o fator de maior significância seria o custo/km médio. Isso se evidencia melhor através de uma simples manipulação da fórmula original da tarifa técnica, descrevendo as variáveis por inteiro:

$$Tt = \frac{\frac{CustoTotal}{Km}}{\frac{Ppe}{Km}} \quad (16)$$

Simplificando a variável  $Km$  e multiplicando ambos os lados da equação por  $Ppe$ , temos:

$$Tt * Ppe = CustoTotal \quad (17)$$

A (17) demonstra que a multiplicação da tarifa técnica ( $Tt$ ) pelo número de passageiros pagantes equivalentes ( $Ppe$ ) deve resultar em uma quantia de receita suficiente para cobrir os custos totais do sistema. Visto que a quantia de usuários é uma variável exógena às empresas e dependente do valor da tarifa, esta determinada pelo ente regulador, o único fator controlado pelas firmas seria seus custos. Assim, argumenta-se que a origem deste ciclo retro alimentador de aumentos do preço da passagem e quedas da demanda seria os custos dos consórcios, demandando, pois, uma melhor análise de sua composição.

### 3.4. DESAGREGAÇÃO DOS CUSTOS

Esta seção busca expor os diferentes custos que compõem o custo total utilizado no cálculo da tarifa, apresentando uma evolução histórica de seus valores, segmentada por lote, e de suas participações relativas.

Antes de analisar cada tipo de custo, é importante ressaltar que o custo/km total do sistema, utilizado no cálculo final da tarifa técnica, se origina da média dos custos/km totais de cada lote, ponderados pela participação na quilometragem total do sistema. E o custo/km total de cada lote provém da média de cada tipo de ônibus operado pelo consórcio<sup>8</sup>, também ponderado pela quilometragem de cada classificação. Assim, o custo final pode ser influenciado tanto pelas atividades dos lotes, como também pelos tipos de ônibus atuantes no município.

---

<sup>8</sup> Os tipos de ônibus podem ser encontrados em Anexo II.

As variáveis a seguir são todas mensuradas de acordo com seu custo por km (R\$/km) para o período  $t$  referente à data do reajuste e conseguinte publicação em sua planilha. Além disso, as explicações de cada variável originam do próprio site da URBS, na aba de Rede Integrada de Transporte – Tarifa<sup>9</sup>.

### 3.4.1. Custos dependentes

Os custos dependentes são relativos ao consumo médio de combustível, lubrificantes, rodagem, peças e acessórios e serviços de terceiros relativos à manutenção para cada quilômetro rodado dos ônibus:

$$Cust\_dep_t = Comb_t + Lub_t + Reag_t + Rod_t + PeA_t + Bat_t \quad (18)$$

Em que

$Cust\_dep_t$  = Custos Dependentes;

$Comb_t$  = Combustível;

$Lub_t$  = Lubrificantes;

$Reag_t$  = Reagente Arla 32;

$Rod_t$  = Rodagem;

$PeA_t$  = Peças e Acessórios e serviços de terceiros relacionados à manutenção; e

$Bat_t$  = Bateria.

Importante observar que combustível, lubrificantes, rodagem e peças e acessórios representam três dos cinco fatores de correção usados no reajuste do custo/km do sistema, podendo implicar em maior influência desse item no índice de variação total. Além disso, os custos dependentes estão mais sujeitos a flutuações devido ao preço do barril de petróleo, visto que seus componentes derivam

---

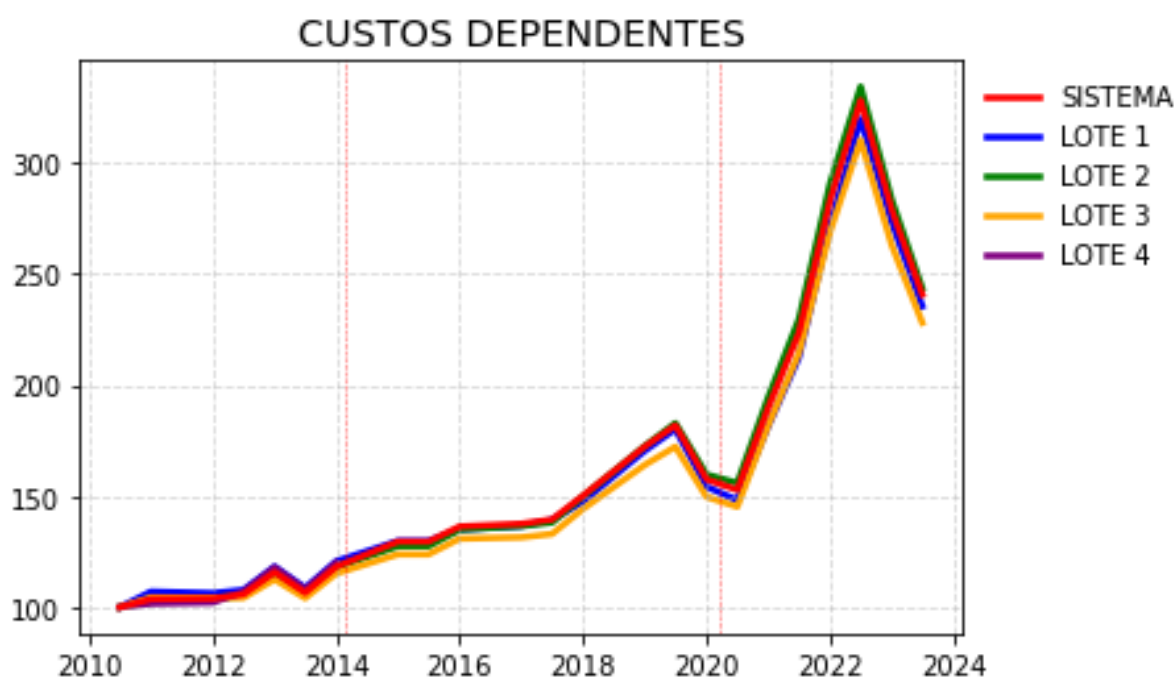
<sup>9</sup> Ver <https://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/transporte/rede-integrada-de-transporte> em item denominado “Tarifa”.

diretamente dessa *commodity*, que é cotada em dólar; ou seja, seu preço relativo se sujeita a mudanças da taxa de câmbio brasileira.

Algumas irregularidades também são constatadas por Pessuti (*ibid.*): O uso do preço médio do diesel ao invés do mínimo; a vinculação do valor dos lubrificantes ao valor do combustível (4%); falta de controle dos gastos de pneus; e inflação do custo de manutenção do ônibus híbrido, sem justificativa plausível para isso.

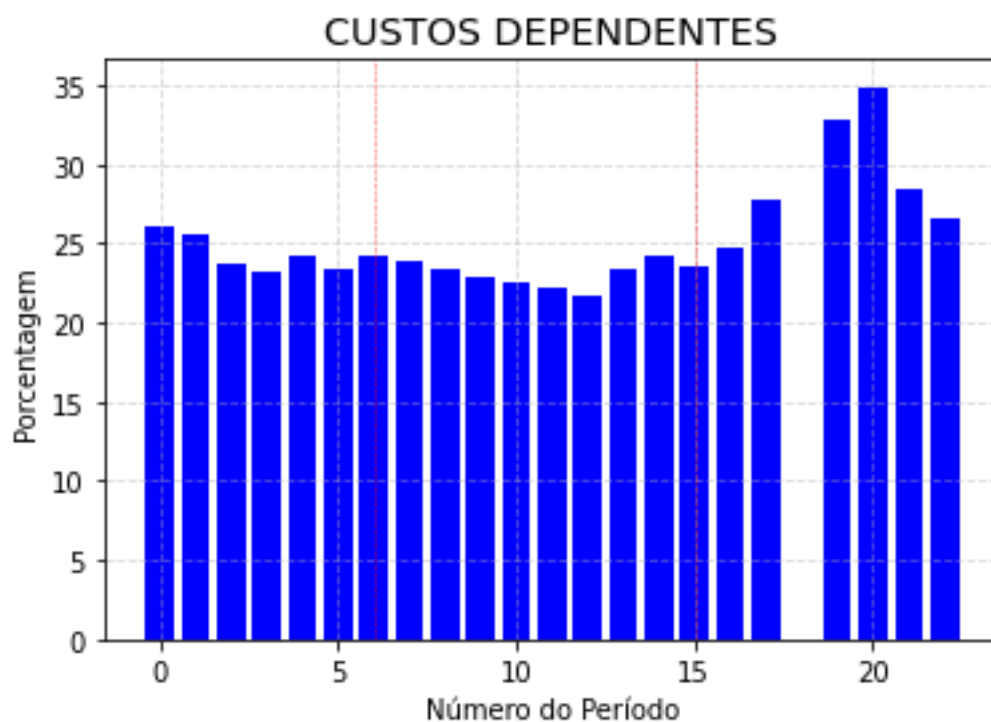
A variação dos valores dos custos dependentes e sua participação na composição do custo total podem ser visualizadas nos GRÁFICO 9 e GRÁFICO 10, respectivamente.

GRÁFICO 9 - Variação dos custos dependentes por lote



FONTE: O autor (2023).

GRÁFICO 10 – Evolução da participação dos custos dependentes no custo/km total



FONTE: O autor (2023).

### 3.4.2. Pessoal de operação e administração, encargos e benefícios

Refere-se ao pessoal de operação (motoristas, cobradores, porteiros e/ou controladores dos terminais, controladores das estações tubos, zeladores e vigilantes das estações tubos e terminais, controladores de tráfego, pessoal de manutenção e limpeza dos veículos, terminais e demais equipamentos urbanos, atendentes e auxiliares de operação) e pessoal administrativo, com os devidos salários médios com horas extras e adicionais e os encargos sociais. Como benefícios são considerados: Cesta Básica, Seguro de Vida, Plano de Saúde, Fundo Assistencial e Atividade Complementar para os motoristas dos ônibus sem cobrador.

$$POA_t = PO_t + EncSoc_{PO_t} + Benef_t + AC_t + FA_t + PA_t + EncSoc_{PA_t}$$

(19)

Em que

$POA_t$  = Pessoa de Operação e Administração;

$PO_t$  = Pessoa de Operação;

$EncSoc_{PO_t}$  = Encargos Sociais do Pessoal de Operação;

$Benef_t$  = Benefícios;

$AC_t$  = Atividade Complementar (Cobreadores de passagem dentro do ônibus);

$FA_t$  = Fundo Assistencial;

$PA_t$  = Pessoal de Administração; e

$EncSoc_{PA_t}$  = Encargos Sociais do Pessoal de Administração.

Além disso, os benefícios são segmentados em até quatro componentes, informados na (20):

$$Benef_t = CB_t + PS_t + SV_t + AS_t$$

(20)

Em que

$Benef_t$  = Benefícios;

$CB_t$  = Cesta Básica;

$PS_t$  = Plano de Saúde;

$SV_t$  = Seguro de Vida;

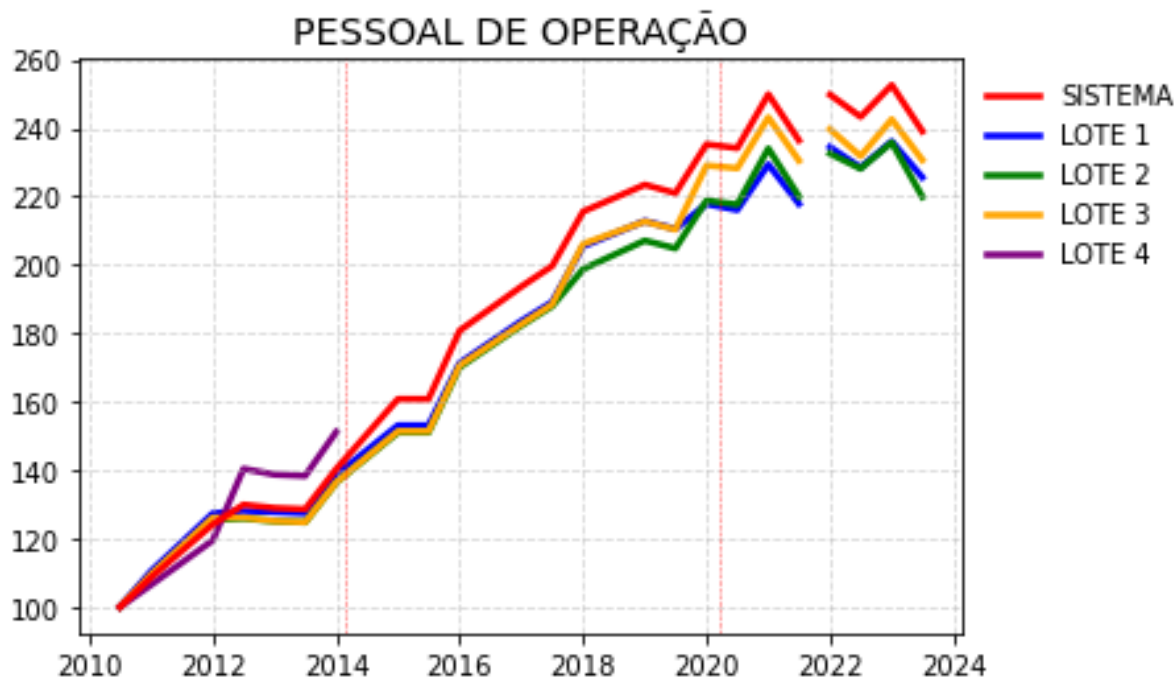
$AS_t$  = Abono Salarial;

Notou-se que, ao longo do tempo, diversas alterações foram realizadas na composição desse item, com a remoção do abono salarial, da atividade complementar e do fundo assistencial, além da mudança da porcentagem dos encargos sociais, disponível em Anexo II.

Novamente, Pessuti (ibid) destaca irregularidades deste item: o uso de salários médios ao invés do piso salarial decidido em acordo coletivo; ausência de informações sobre o fundo assistencial; e oneração da tarifa pelo pagamento aos sindicatos, responsabilizado aos usuários do ônibus e não às empresas.

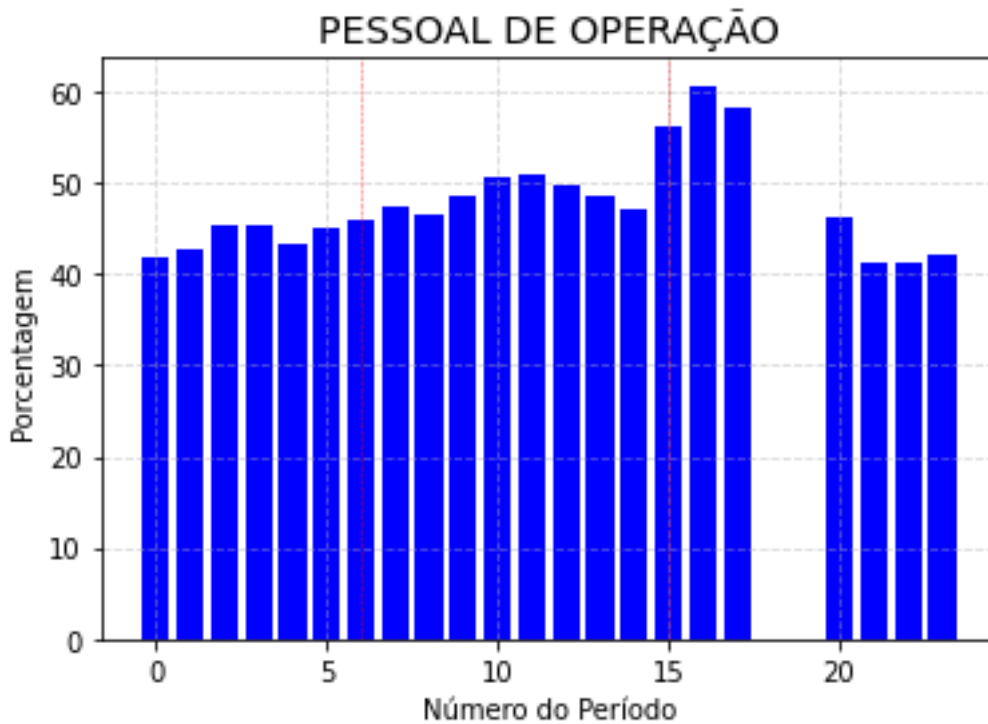
A variação dos custos de pessoal e de sua participação no custo total podem ser visualizados nos GRÁFICOS GRÁFICO 11 e GRÁFICO 12, respectivamente.

GRÁFICO 11 – Variação dos custos sobre pessoal de operação e administração por lote



FONTE: O autor (2023).

GRÁFICO 12 – Evolução da participação dos custos sobre pessoal de operação no custo/km total



FONTE: O autor (2023).

### 3.4.3. Custos de administração

São os custos relativos ao consumo de material de expediente, informatização, material de limpeza dos veículos, segurança patrimonial, limpeza e manutenção do patrimônio, equipamentos, taxas, seguros, pagamento de serviços e necessidades legais, custos relativos a material, supervisão, veículos de apoio e serviços para limpeza dos terminais, estação tubo e demais equipamentos urbanos, bem como as taxas de infraestrutura. Também engloba outros custos relativos à vigilância dos terminais, manutenção das catracas e equipamentos de bilhetagem dos veículos e equipamentos urbanos, equipamentos de informação aos usuários, uniformes, seguro para os usuários e do custo para deslocamento de usuários portadores de necessidades especiais.

$$Cust\_adm_t = DA_t + Outros_t + TR_t \quad (21)$$

Em que

$Cust\_adm_t$  = Custos de administração;

$DA_t$  = Despesas administrativas;

$Outros_t$  = Outros custos administrativos de ordem operacional;

$TR_t$  = Taxa de Risco – exclusiva para o ônibus elétrico.

E a Taxa de Risco, aplicada somente ao ônibus híbrido, pode ser decomposta em duas outras variáveis, conforme (22).

$$TR_t = RO_t + Amort\_Subs_t \quad (22)$$

Em que

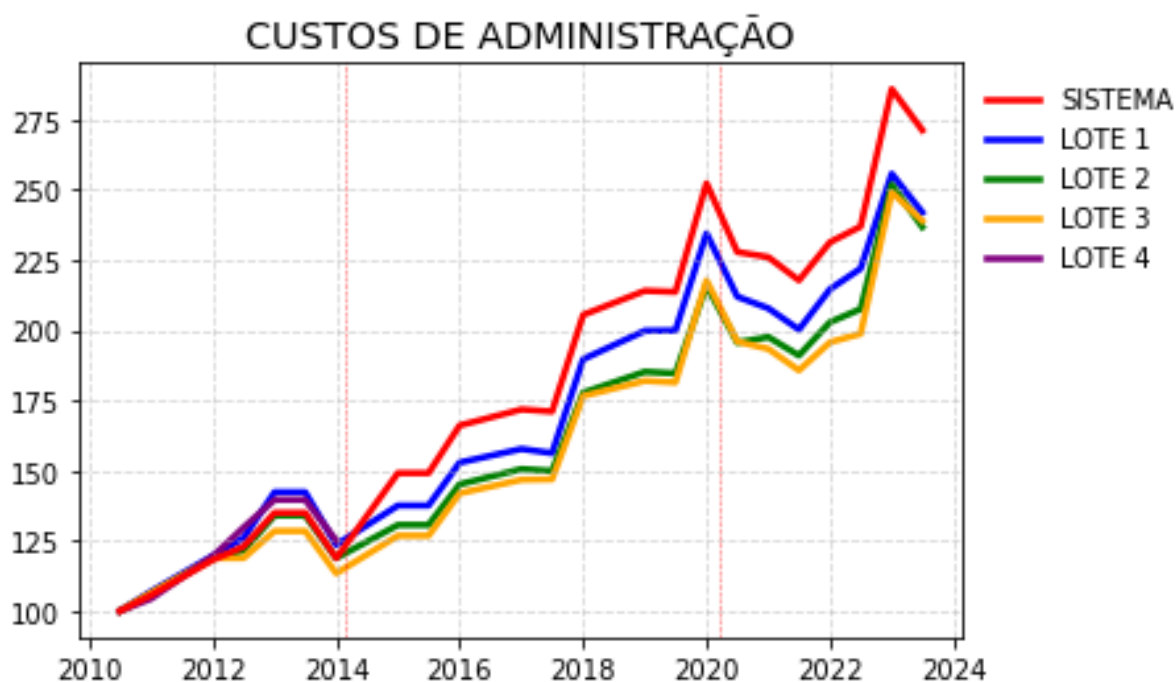
$TR_t$  = Taxa de Risco;

$RO_t$  = Risco Operacional;

$Amort\_Subs_t$  = Amortização dos Veículos Substituídos.

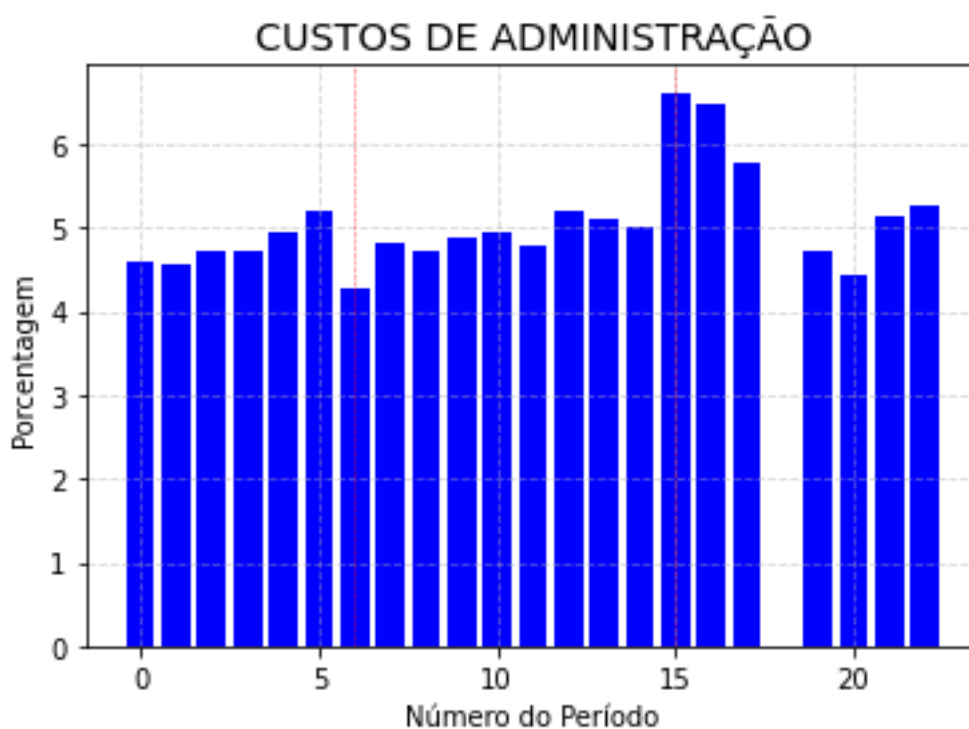
Pessuti (*ibid*) comenta sobre a falta de transparência sobre os itens que compõem os custos de administração, e possíveis sobreposições de valores. Ademais, referente à taxa de risco, o autor argumenta sobre a ausência de justificativa para esse item, visto que a tecnologia já está consolidada em diversos países, há vários anos, e sua cobrança aos usuários não se fundamenta.

GRÁFICO 13 – Variação dos custos de administração por lote



FONTE: O autor (2023).

GRÁFICO 14 – Evolução da participação dos custos de administração no custo/km total



FONTE: O autor (2023).

#### 3.4.4. Amortização

São os custos relativos à reposição do valor investido na aquisição da frota, de acordo com a vida útil e valor residual estabelecido para cada categoria dos veículos do sistema, e a reposição do valor investido na aquisição de instalações, edificação, equipamentos e almoxarifado.

$$Amort_t = Veic\_amort_t + IEE\_amort_t$$

(23)

Em que

$Amort_t$  = Amortização;

$Veic\_amort_t$  = Veículos; e

$IEE\_amort_t$  = Instalações, Edificações e Equipamentos.

Pessuti (*ibid*) destaca o aspecto variável da amortização devido ao método calculado pela URBS, que considera a quilometragem rodada e, por conseguinte, o

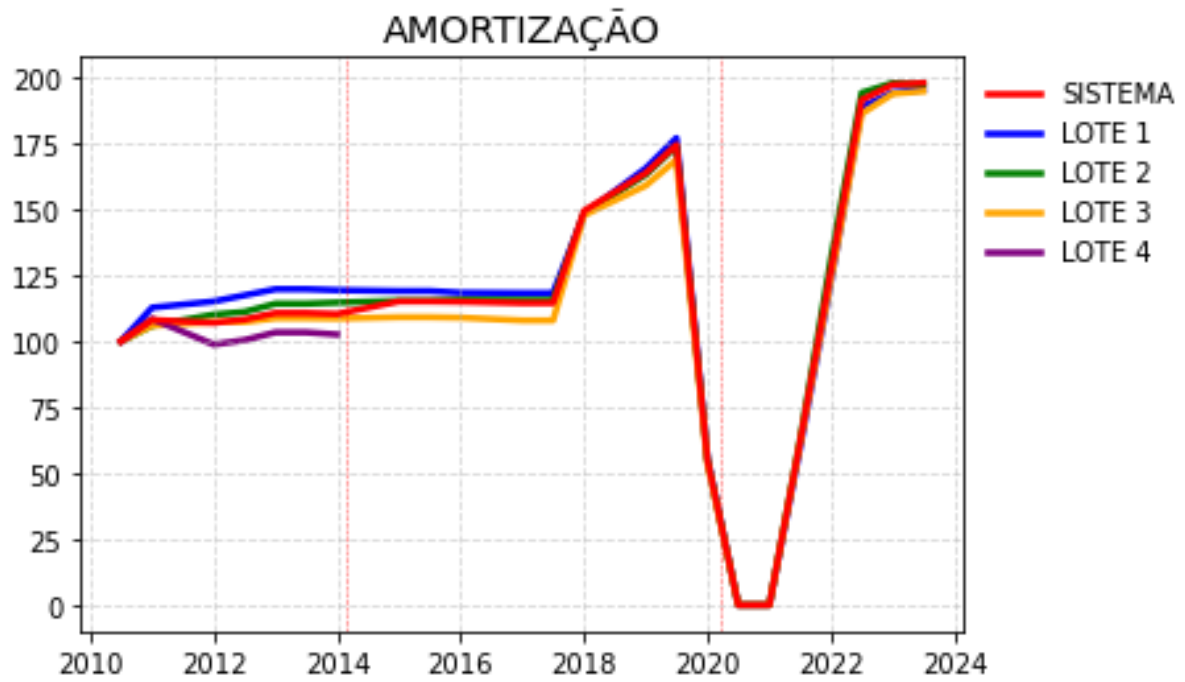
número de passageiros transportados. Desse modo, o valor desse item pode ser diferente do planejado, assim se tornando um fator de risco e, caso seja maior do que o previsto, gerará receitas indevidamente, além da rentabilidade justa. O mesmo ocorre com instalações, edificações e equipamentos, visto que esses são indexados ao valor de amortização dos ônibus (6,33%).

Entende-se também que o cálculo da amortização é feito utilizando como base o valor de compra de um veículo novo, sem os custos referentes à rodagem. Segundo essa interpretação, quando o preço de um veículo varia para cima, conseqüentemente todos os automóveis adquiridos com valor inferior receberão uma quantia maior para amortização. Ou seja, é vantajoso para as empresas sempre adquirirem ônibus modernos, para assim inflacionar o valor a ser recebido de amortização, evidenciando-se, aqui, um viés de gastos excessivos.

Por fim, ressalta-se que valores superiores do que o planejado de amortização são deduzidos do resultado operacional, assim reduzindo possíveis lucros contábeis ou tributáveis. Porém, os impostos cobrados às empresas, de ordem exclusiva, são baseados em uma rentabilidade justa, e a redução da rentabilidade contábil acarreta na queda da quantia paga de tributos. Conseqüentemente, como as empresas relatam prejuízo contábil, elas não são obrigadas a pagar impostos, e todo o provisionamento é absorvido como excesso de rentabilidade.

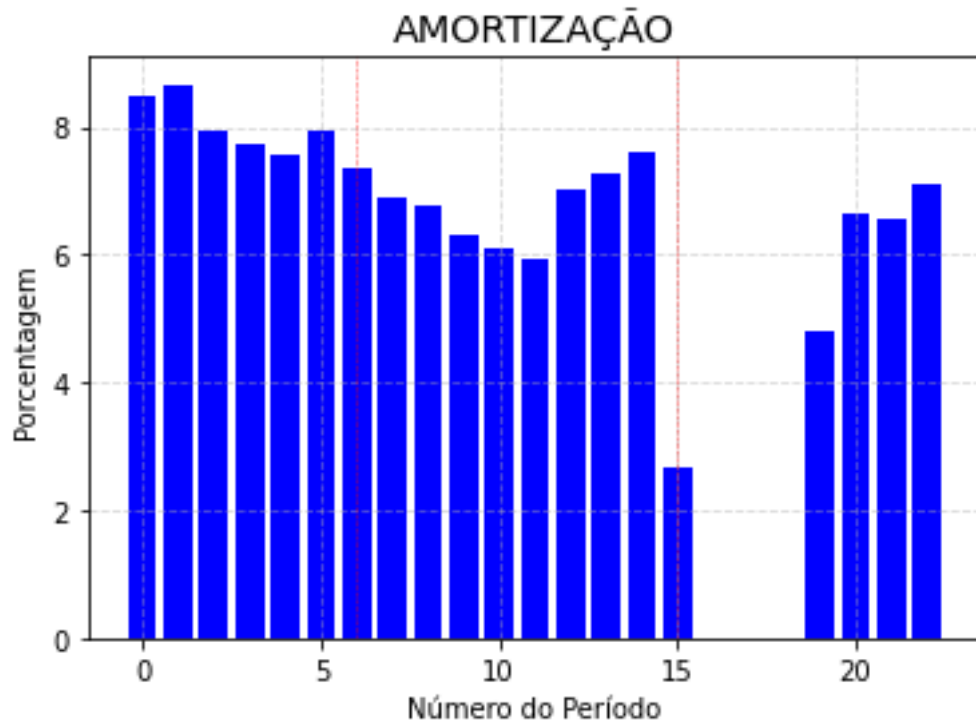
Nota-se para este item, além da rentabilidade justa adiante, a anulação de seus valores no período de 2020 a 2022, como forma de mitigar os efeitos da pandemia. Contudo, com seu retorno, ele readquire sua tendência de aumento iniciada a partir de 2018.

GRÁFICO 15 – Variação dos custos de amortização por lote



FONTE: O autor (2023).

GRÁFICO 16 – Evolução da participação da amortização no custo/km total



FONTE: O autor (2023).

### 3.4.5. Rentabilidade justa

São os custos relativos ao custo de rentabilidade justa do serviço prestado gerado na operação do sistema de transporte coletivo, em função dos investimentos realizados pelas contratadas em veículos, instalações, edificações, equipamentos e almoxarifado, com os devidos impostos exclusivos: Imposto de Renda (IR) e Contribuição Social (CSLL).

$$Rent_{just_t} = Veic_{rent_t} + TVeic_{rent_t} + IEE_{rent_t} + TIEE_{rent_t} \quad (24)$$

Em que

$Rent_{just_t}$  = Rentabilidade Justa;

$Veic_{rent_t}$  = Rentabilidade justa dos veículos;

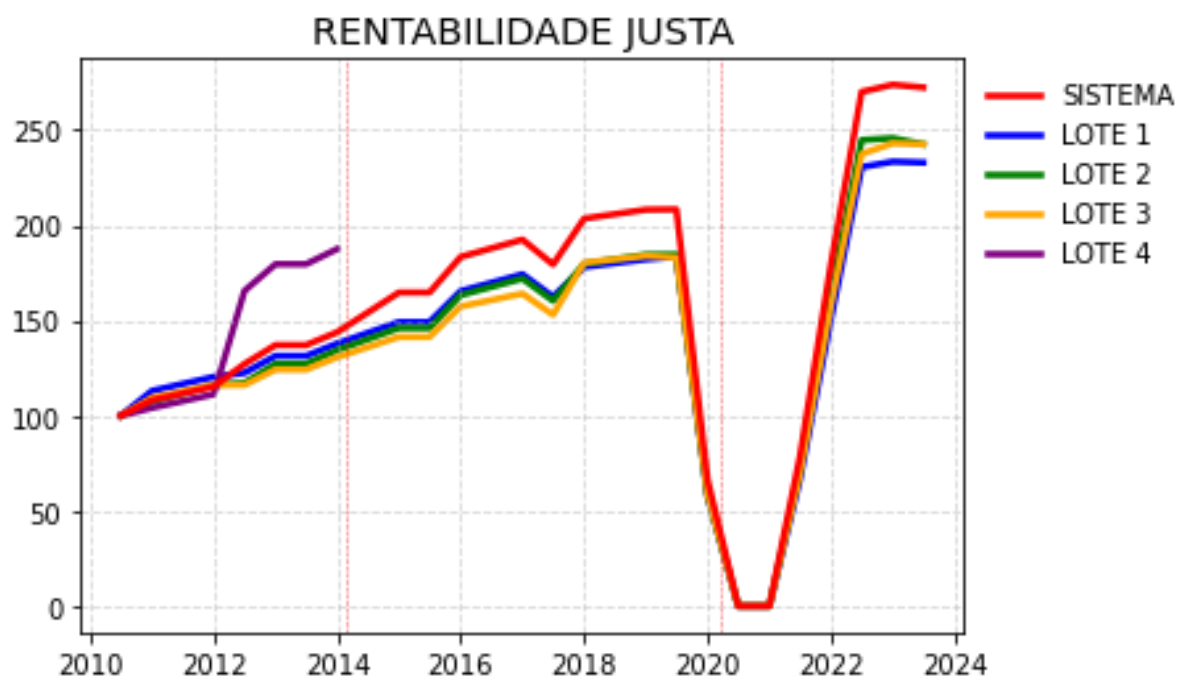
$TVeic_{rent_t}$  = Tributos exclusivos dos veículos;

$IEE_{rent_t}$  = Rentabilidade Justa de instalações, edificações e equipamentos;

$TIEE_{rent_t}$  = Impostos exclusivos das instalações, edificações e equipamentos.

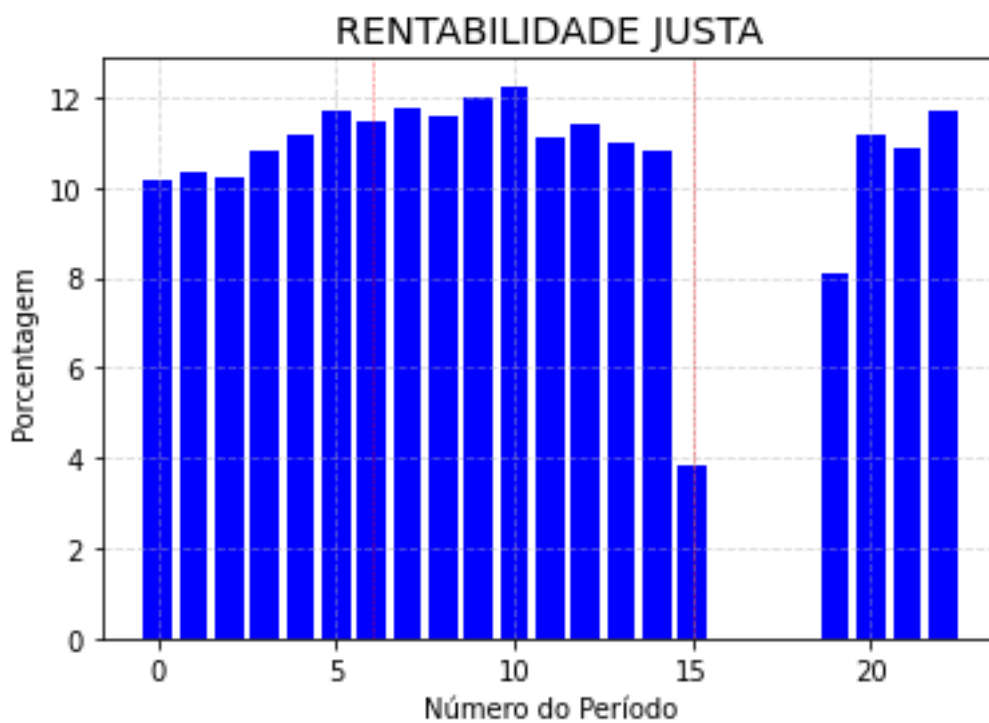
O relatório elaborado por Pessuti (*ibid*) informa que a planilha de custo/km remunera as empresas com valores acima da metodologia apresentada pela URBS, além de vincular um percentual de 30,72% à rentabilidade de instalações, edificações e equipamentos, sem explicação para a origem dessa relação. Além disso, questiona-se a inclusão de impostos nesse item, pois não há possibilidade de se prever a quantia exata de tributos a serem pagos antes do fim do exercício financeiro e, então, corretamente cobrá-los aos usuários. E, como as empresas demonstram operar com prejuízo contábil, não há a cobrança de impostos.

GRÁFICO 17 – Variação dos custos sobre rentabilidade justa por lote



FONTE: O autor (2023).

GRÁFICO 18 – Evolução da participação da rentabilidade justa no custo/km total



FONTE: O autor (2023).

### 3.4.6. Impostos, taxas e arrecadações

Os impostos, taxas e arrecadações são divididos em tributos federais, tributos municipais e taxa de gerenciamento do fundo de urbanização de Curitiba. Além disso, ao longo do tempo houve alteração dos tributos federais, inicialmente compostos somente pelo PIS e Cofins, e então adicionado o CPRB, que se tornou o único tributo federal a partir de 2015<sup>10</sup>.

$$Impostos_t = Pis_t + Cofins_t + CPRB_t + ISS_t + FUC_t$$

(25)

Em que

$Impostos_t$  = Impostos, Taxas e Arrecadações;

$Pis_t$  = Tributo Federal do Programa de Integração Social (PIS);

$Cofins_t$  = Tributo Federal da Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (Cofins);

$CPRB_t$  = Tributo Federal da Contribuição Previdenciária sobre a Receita Bruta (CPRB);

$ISS_t$  = Imposto sobre Serviços (ISS); e

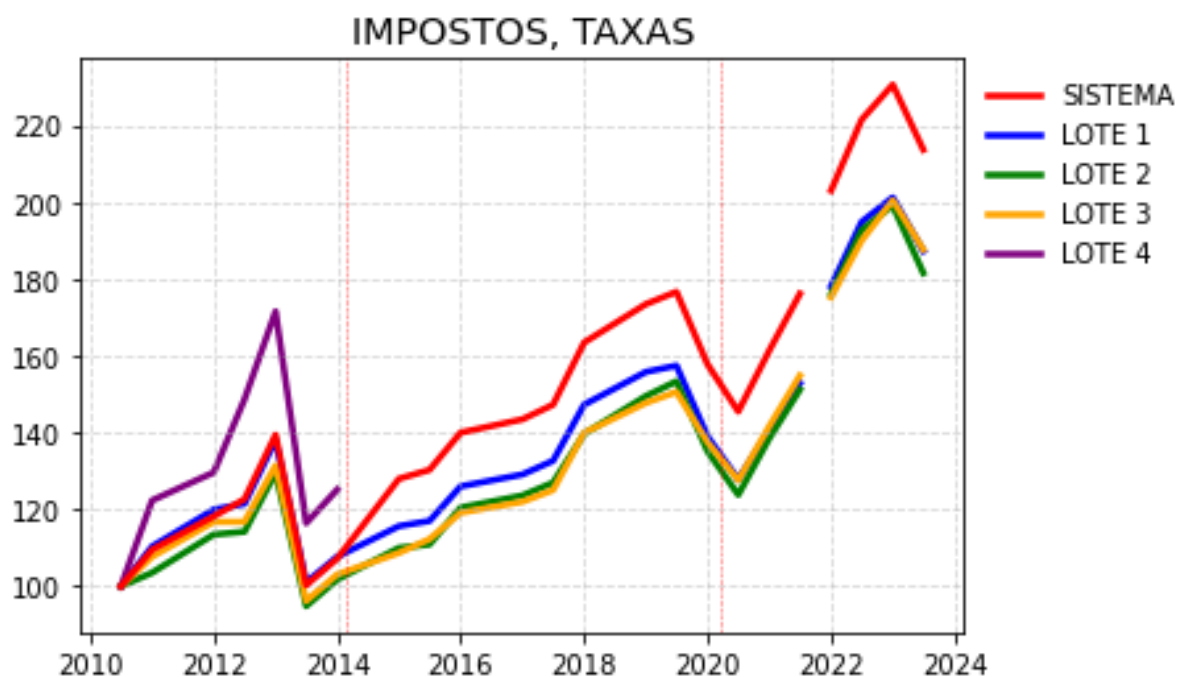
$FUC_t$  = Taxa de Gerenciamento do Fundo de Urbanização de Curitiba.

O principal comentário de Pessuti (*ibid*) nesse item se refere à taxa de administração da URBS (FUC), visto que a remuneração dela aumenta toda vez que a tarifa sobe, algo de interesse da empresa municipal por ser de Economia Mista, assim auferindo lucros no processo. Nesse caso, há indícios de captura do ente regulador pelo regulado, e a remoção desse item da tarifa auxiliaria na institucionalização da URBS.

---

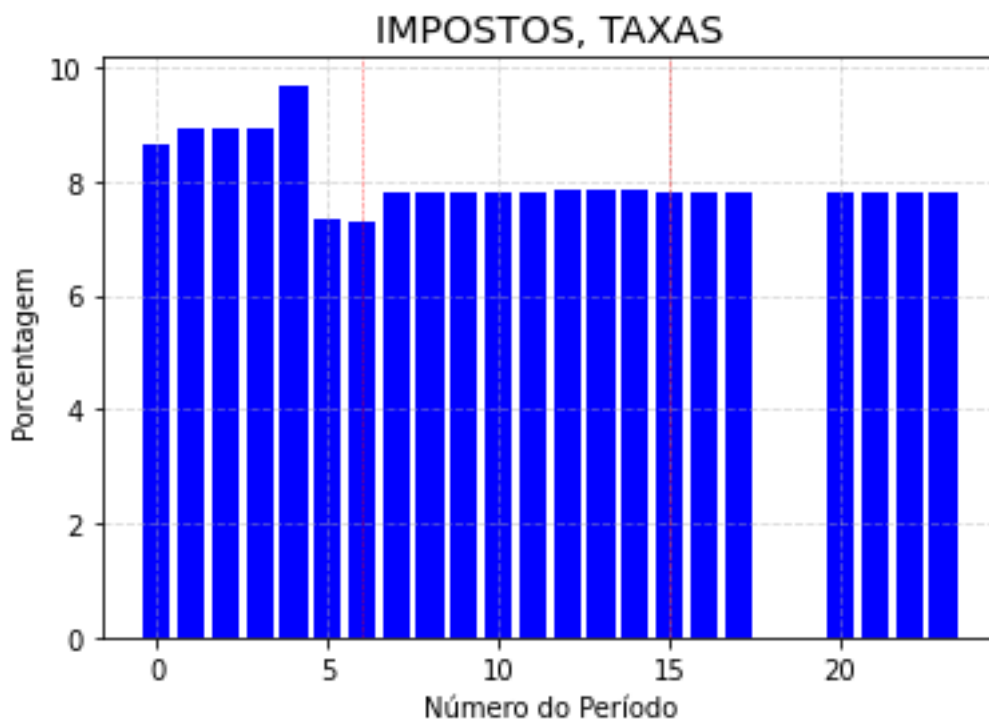
<sup>10</sup> Para um detalhamento mais completo das mudanças dos impostos, ver Anexo II.

GRÁFICO 19 – Variação dos custos de impostos, taxas e arrecadação por lote



FONTE: O autor (2023).

GRÁFICO 20 – Evolução da participação dos impostos e taxas no custo/km total



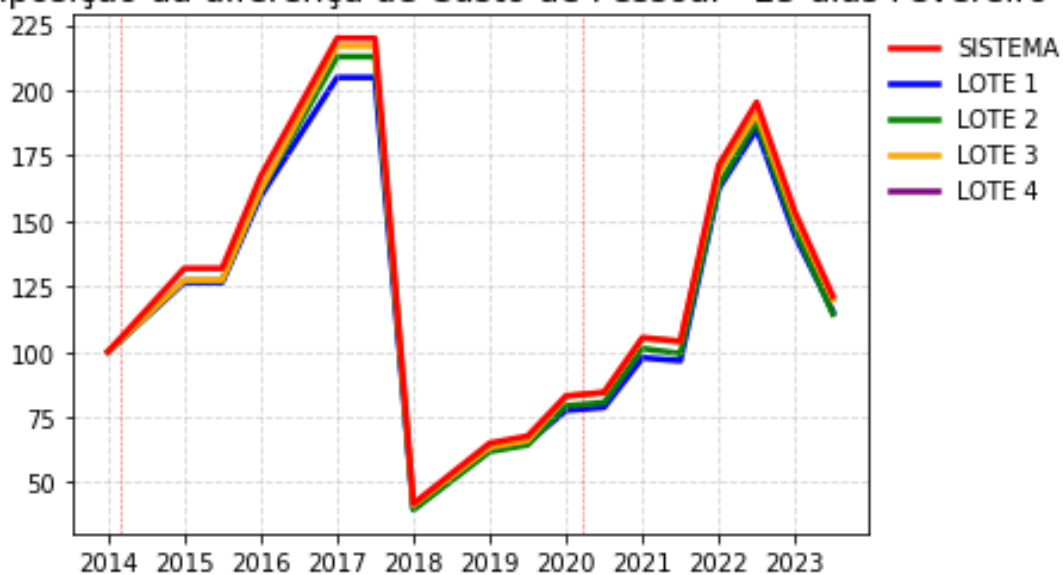
FONTE: O autor (2023).

### 3.4.7. Recomposição da diferença de custo de pessoal – 25 dias fevereiro

Por fim, o último item compositor do custo/km total engloba pagamento da diferença de pessoal para o mês de fevereiro, sendo o valor referente à recomposição do Fundo de Urbanização de Curitiba, que será definido como  $Recomp\_dif_t$ .

GRÁFICO 21 – Variação dos custos sobre recomposição da diferença de custo de pessoal por lote

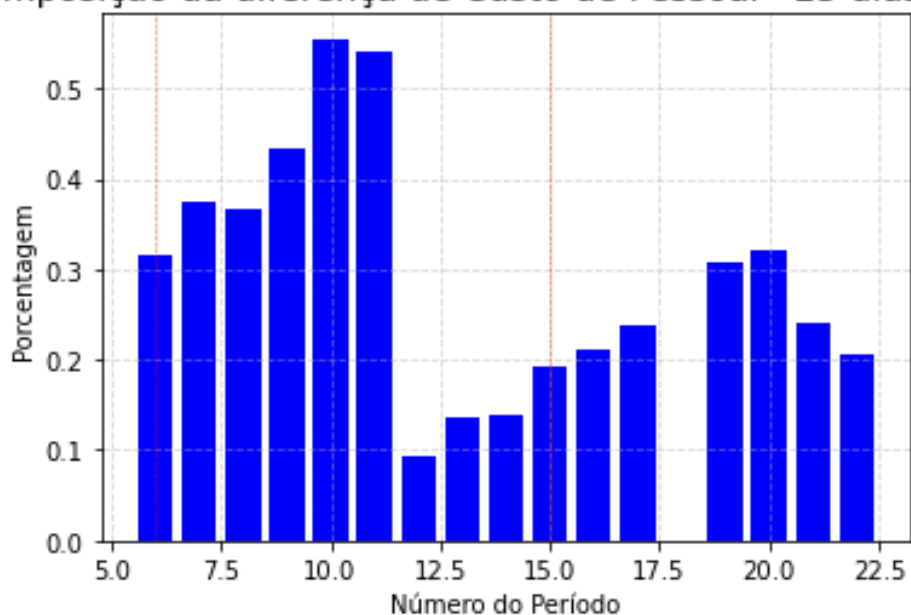
#### Recomposição da diferença de Custo de Pessoal - 25 dias Fevereiro



FONTE: O autor (2023).

GRÁFICO 22 – Evolução da participação da diferença de custo de pessoal no custo/km total

### Recomposição da diferença de Custo de Pessoal - 25 dias Fevereiro



FONTE: O autor (2023).

## 4 ESTUDO DE COINTEGRAÇÃO

A análise dos gráficos presente nas seções anteriores aparentam indicar uma tendência de longo prazo tanto dos custos como da demanda pelo transporte público, em um processo inerente ao sistema. Essa seção busca analisar esse movimento ao longo do período estudado para identificar, através de testes de cointegração, se o aumento da tarifa e de suas variáveis determinantes se originam de características endógenas ao setor, ou se provém somente de choques de curto prazo e/ou passeios aleatórios.

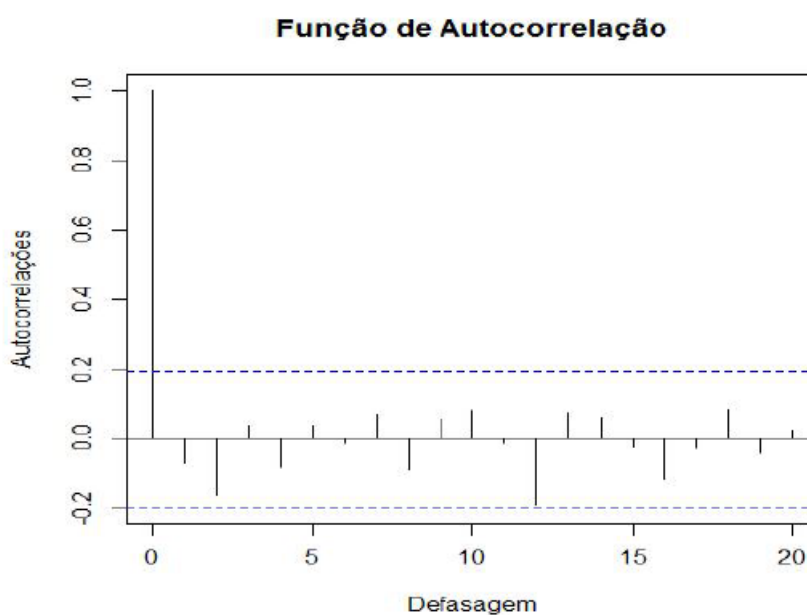
### 4.1. ELABORAÇÃO TEÓRICA

Com o intuito de melhor compreender o processo econométrico a ser realizado, faz-se necessária uma revisão dos conceitos básicos a serem evidenciados, além dos testes utilizados para o objetivo final desse estudo.

Primeiramente, para se estimar corretamente uma série de dados presente ao longo do tempo (a chamada série temporal), deve-se analisar a estacionariedade da amostra. Nesse contexto, um processo estacionário se evidencia quando todos os momentos de sua distribuição de probabilidade, e não somente os dois primeiros (média e variância), são invariantes ao longo do tempo (Gujarati & Porter, 2011); intuitivamente, se  $x$  é um processo estacionário, então as características  $x(t + k)$ , para todo  $k$ , são as mesmas que  $x(t)$ . Sua identificação se justifica pelo fato de, ao se realizar regressões com séries não estacionárias, seus resultados podem se tornar espúrios, ou seja, apresentam significância estatística que não existe na realidade.

Dos testes disponíveis para se verificar estacionariedade (ou a ausência de), dois podem ser utilizados para esse estudo. O primeiro método, chamado de função de autocorrelação (FAC), busca indicar a correlação de um processo qualquer  $x_t$  com ele mesmo em instantes diferentes de tempo, ou seja, de  $x_t$  e  $x_{t-1}$ . Para isso, cria-se um gráfico que demonstra as defasagens da variável ao longo do tempo, permitindo identificar o grau de influência temporal na série, conforme exemplo da FIGURA 2.

FIGURA 2 - Exemplo de função de autocorrelação



FONTE: Pereira (2013).

O segundo método, de Dickey-Fuller Aumentado (ADF), utiliza o teste de raiz unitária para se verificar estacionariedade no processo, de modo a não depender somente da visualização de gráficos. A ideia básica é de elaborar o seguinte modelo:

$$x_t = \theta x_{t-1} + a_t \quad (26)$$

Ao regredir  $x_t$  em  $x_{t-1}$  e verificar que  $\theta = 1$ , conclui-se que o processo é não estacionário. O teste de Dickey-Fuller se utiliza das diferenças das séries para se estimar o modelo, e, por meio do processo aprimorado de Dickey-Fuller Aumentado, define-se:

$$\Delta x_t = \delta x_{t-1} + \alpha_1 \Delta x_{t-1} + \dots + \alpha_k \Delta x_{t-k} + a_t \quad (27)$$

O objetivo é de se estimar a equação por meio das variáveis autorregressivas, para que o valor da estatística  $t$  não se altere, assim preservando os valores críticos do teste e sua interpretação.

Defasada a série de interesse suficientemente até a presença de estacionariedade, prossegue-se para os testes de cointegração. O principal método, proposto por Engle e Granger (1987), possui três etapas, a seguir: Primeiro, se determina a ordem de integração de cada variável envolvida pelo teste ADF; segundo, caso as variáveis sejam  $I(1)$  (de ordem 1), estimar a regressão cointegradora e armazenar os resíduos; terceiro, e último, verificar se os resíduos estimados possuem raiz unitária por meio do ADF. Em caso de rejeição da hipótese nula do teste, evidenciará cointegração entre as variáveis.

Visto que a maioria dos modelos econômicos possuem mais de uma variável explicativa, como no caso desse estudo, o uso do vetor autorregressivo (VAR) permite a análise de uma regressão de forma completa com a adição de todas as variáveis julgadas importantes. Nesse contexto, o método de Johansen permite identificar a quantia máxima de vetores que cointegram por meio do teste de máximo autovalor, comparando a existência de  $r^*$  vetores a uma quantidade  $r^*+1$ .

Por fim, propõe-se o uso da função impulso resposta para simular choques em determinadas variáveis e analisar sua propagação ao longo do tempo, mensurando sua magnitude e horizonte temporal. Esse modelo servirá como um

argumento adicional para as variáveis a serem determinadas cointegrantes, demonstrando seus impactos no valor da tarifa ao longo do período em questão.

#### 4.2. ABORDAGEM ECONOMETRICA

Três foram os modelos utilizados na estimação econométrica deste estudo<sup>11</sup>: primeiramente, analisando somente a relação do custo/km médio com a tarifa técnica; segundo, adiciona-se o IPK na fórmula; e, por fim, desagrega-se o custo em suas variáveis compositoras. Enquanto que a seguinte abordagem enfocará nos resultados obtidos para o modelo completo (custos desagregados, IPK e tarifa técnica), o restante dos testes podem ser visualizados em anexo III.

A primeira etapa é a de determinar o número de defasagens (*lags*) para o modelo a ser estimado, a fim de se escolher a série com estacionariedade. Observando-se os testes de *sequential likelihood-ratio* (LR) e *final prediction error* (FPR), decide-se por utilizar um *lag* 1 para o sistema, *lag* 2 para o lote 1 e *lag* 3 para os lotes 2, 3 e 4.

TABELA 2 - Teste de defasagem para o sistema

lag	LL	LR	df	p	FPR	AIC	HQIC	SBIC
0	46.799				3.6e-11	-4.18936	-4.13048	-3.84141
1	162.174	230.75*	49	0.000	4.9e-14	-11.1762	-107.051	-839.263
2	.	.	49	.	-4.8e-59*	.	.	.
3	4264.99	.	49	.	.	434.947*	433.828*	428.336*
4	4231.5	-66.997	49	.	.	-431.421	-430.302	-424.81

Endogenous: tarifa tecnica custosdependentes pessoaldeoperação  
custosdeadminsitração amortização rentabilidade justa impostostaxas

Exogenous: \_cons

FONTE: O autor (2023).

<sup>11</sup> Os testes foram realizados por meio do software Stata.

TABELA 3 - Teste de defasagem para o lote 1

Sample: 24 - 46 Number of obs = 23

lag	LL	LR	df	p	FPR	AIC	HQIC	SBIC
0	48.6606				6.3e-11	-3.62266	-3.53575	-3.27708
1	157.659	218	49	0.000	4.2e-13	-8.83989	-814.458	-607.521
2	267.292	219.27*	49	0.000	1.0e-14	-14.1124	-128.087	-892.858
3	.	.	49	.	-1.e-107*	.	.	.
4	4950.62	.	49	.	.	416.489*	-414.49*	-408.54*

Endogenous: tarifa tecnica custosdependentes pessoaldeoperação custosdeadministração amortização rentabilidade justa impostotaxas

Exogenous: \_cons

FONTE: O autor (2023).

TABELA 4 - Teste de defasagem para o lote 2

Sample: 47 - 69 Number of obs = 23

lag	LL	LR	df	p	FPR	AIC	HQIC	SBIC
0	44.3191				9.2e-11	-3.24514	-3.15822	-2.89955
1	154.432	220.23	49	0.000	5.6e-13	-8.55928	-786.397	-579.459
2	273.925	238.99	49	0.000	5.8e-15	-14.6891	-133.854	-950.536
3	3021.21	5494.6	49	0.000	7.e-112*	-249.322	-247.41	-241.72
4	4967.67	3892.9*	49	0.000	.	417.972*	415.973*	410.023*

Endogenous: tarifa tecnica custosdependentes pessoaldeoperação custosdeadministração amortização rentabilidade justa impostotaxas

Exogenous: \_cons

FONTE: O autor (2023).

TABELA 5 - Teste de defasagem para o lote 3

Sample: 70 - 76 Number of obs = 7

lag	LL	LR	df	p	FPR	AIC	HQIC	SBIC
0	65.3244				1.8e-15*	-16.9498	-17.5229	-16.9962
1	1381.74	2632.8	36	0.000	.	-382.782	-386.793	-383.106
2	1399.88	36.295	36	0.455	.	-387.967	-391.978	-388.291
3	1429.37	58.966*	36	0.009	.	-396.391	-400.402	-396.715
4	1437.4	16.063	36	0.998	.	398.685*	402.697*	-399.01*

Endogenous: tarifa tecnica custosdependentes pessoaldeoperação custosdeadministração amortização rentabilidade justa impostotaxas

Exogenous: \_cons

FONTE: O autor (2023).

TABELA 6 - Teste de defasagem para o lote 4

Sample: 77 - 99 Number of obs = 23

lag	LL	LR	df	p	FPR	AIC	HQIC	SBIC
0	49.4672				5.9e-11	-3.6928	-3.60588	-3.34721
1	172.933	246.93	49	0.000	1.1e-13	-10.1681	-947.282	-740.344
2	324.737	303.61	49	0.000	7.0e-17	-19.1076	-178.039	-139.238
3	2808.37	4967.3	49	0.000	8.e-104*	-230.815	-228.903	-223.212
4	4942.97	4269.2*	49	0.000	.	415.823*	413.824*	407.875*

Endogenous: tarifa tecnica custos dependentes pessoal de operação custos de administração amortização  
rentabilidade justa impostos taxas

Exogenous: \_cons

FONTE: O autor (2023).

Em seguida, realizam-se os testes de cointegração de Johansen, a fim de se determinar a existência ou não de um (ou mais) vetores de cointegração. Ressalta-se que, pela quantidade pequena de observações apropriadas, o teste não pôde ser realizado para o lote 3.

TABELA 7 - Teste de Johansen para o sistema

Trend: constant Number of obs = 22

Sample: 2 - 23 Lags = 1

maximum rank	parms	LL	eigenvalue	trace statistic	5% critical value
0	7	97.835226	.	167.9915	124.24
1	20	128.37519	0.93774	106.9116	94.15
2	31	150.31685	0.86395	63.0283*	68.52
3	40	164.59051	0.72681	34.4809	47.21
4	47	172.02448	0.49126	19.6130	29.68
5	52	177.48297	0.39118	8.6960	15.41
6	55	180.38489	0.23188	2.8922	3.76
7	56	181.83098	0.12319		

FONTE: O autor (2023).

TABELA 8 - Teste Johansen para o lote 1

Trend: constant Number of obs = 23

Sample: 24 - 46 Lags = 2

maximum rank	parms	LL	eigenvalue	trace statistic	5% critical value
0	56	124.28198	.	286.0203	124.24
1	69	198.90454	0.99848	136.7752	94.15
2	80	226.10971	0.90611	82.3648	68.52
3	89	244.69861	0.80139	45.1870*	47.21
4	96	254.06919	0.55729	26.4459	29.68
5	101	260.96459	0.45097	12.6551	15.41
6	104	264.40898	0.25882	5.7663	3.76
7	105	267.29212	0.22175		

FONTE: O autor (2023).

TABELA 9 - Teste de Johansen para o lote 2

Trend: constant Number of obs = 23

Sample: 47 - 69 Lags = 3

maximum rank	parms	LL	eigenvalue	trace statistic	5% critical value
0	105	.	.	.	124.24
1	118	.	1.00000	.	94.15
2	129	.	1.00000	.	68.52
3	138	.	1.00000	.	47.21
4	145	.	1.00000	.	29.68
5	150	.	1.00000	.	15.41
6	153	.	1.00000	.	3.76
7	154	.	0.72975		

FONTE: O autor (2023).

TABELA 10 - Teste de Johansen para o lote 4

Trend: constant Number of obs = 23

Sample: 77 - 99 Lags = 3

maximum rank	parms	LL	eigenvalue	trace statistic	5% critical value
0	105	.	.	.	124.24
1	118	.	1.00000	.	94.15
2	129	.	1.00000	.	68.52
3	138	.	1.00000	.	47.21
4	145	.	1.00000	.	29.68
5	150	.	1.00000	.	15.41
6	153	.	1.00000	.	3.76
7	154	.	0.00087	.	

FONTE: O autor (2023).

Os resultados dos testes informam que, para o sistema e o lote 1, existem, respectivamente, 2 e 3 vetores de cointegração. Nesse sentido, estima-se em seguida os parâmetros de um VECM (*vector error-correction model*) para analisar mais a fundo quais variáveis que cointegram entre si.

TABELA 11 - VECM para o sistema<sup>12</sup>

	Coef. (D-P)	p-valor		Coef. (D-P)	p-valor
<b>D_tarifatecnica</b>			<b>D_amortizacao</b>		
defasado	-1.338953 (1.520078)	0.378	defasado	.4016568 (.4710941)	0.394
tarifatecnica LD.	-1.118007 (.6530609)	0.087*	tarifatecnica LD.	.3078595 (.2023929)	0.128
custosdependentes LD.	.5197127 (1.228439)	0.672	custosdependentes LD.	.5862348 (.3807108)	0.124
peossoaldeoperacao LD.	-.8267696 (2.569199)	0.748	peossoaldeoperacao LD.	.6892092 (.7962318)	0.387
custosdeadministracao LD.	5.141588 (8.790857)	0.559	custosdeadministracao LD.	-1.247753 (2.724413)	0.647
amortizacao LD.	1.682732 (4.312465)	0.696	amortizacao LD.	-1.041488 (1.336495)	0.436
rentabilidadejusta LD.	-1.255396 (3.69667)	0.734	rentabilidadejusta LD.	.4569971 (1.145651)	0.690
impostostaxas LD.	7.367562 (8.376287)	0.379	impostostaxas LD.	-2.854845 (2.595932)	0.271

<sup>12</sup> Foram utilizadas 21 observações.

	<b>Coef. (D-P)</b>	<b>p-valor</b>		<b>Coef. (D-P)</b>	<b>p-valor</b>
ipk LD.	-4.399085 (2.844135)	0.122	ipk LD.	.5594092 (.8814383)	0.526
constante	-.0281634 (.3293755)	0.932	constante	-.0435363 (.1020782)	0.670
	<b>Coef. (D-P)</b>	<b>p-valor</b>		<b>Coef. (D-P)</b>	<b>p-valor</b>
<b>D_custosdependentes</b>			<b>D_rentabilidadejusta</b>		
defasado	.1477741 (.7745407)	0.849	defasado	.3399598 (.6504327)	0.601
tarifatecnica LD.	.3313013 (.3327606)	0.319	tarifatecnica LD.	.5127196 (.2794409)	0.067*
custosdependentes LD.	.7221671 (.6259386)	0.249	custosdependentes LD.	.6950683 (.5256417)	0.186
peossoaldeoperacao LD.	.8329842 (1.30911)	0.525	peossoaldeoperacao LD.	.5922078 (1.099345)	0.590
custosdeadministracao LD.	-2.521061 (4.479293)	0.574	custosdeadministracao LD.	-.7798294 (3.761556)	0.836
amortizacao LD.	-1.188918 (2.197373)	0.588	amortizacao LD.	-2.558906 (1.845279)	0.166
rentabilidadejusta LD.	.760052 (1.883601)	0.687	rentabilidadejusta LD.	1.601938 (1.581784)	0.311
impostostaxas LD.	-2.289308 (4.268053)	0.592	impostostaxas LD.	-3.003974 (3.584164)	0.402
ipk LD.	.253363 (1.449201)	0.861	ipk LD.	.6652298 (1.216989)	0.585
constante	-.0674691 (.16783)	0.688	constante	-.0997319 (.1409378)	0.479
	<b>Coef. (D-P)</b>	<b>p-valor</b>		<b>Coef. (D-P)</b>	<b>p-valor</b>
<b>D_pessoaldeoperacao</b>			<b>D_impostostaxas</b>		
defasado	.1119925 (.5439999)	0.837	defasado	-.0281575 (.2184937)	0.897
tarifatecnica LD.	.0178561 (.2337149)	0.939	tarifatecnica LD.	.1412199 (.09387)	0.132
custosdependentes LD.	-.2725519 (.4396289)	0.535	custosdependentes LD.	.0790194 (.1765739)	0.655
peossoaldeoperacao LD.	.1262638 (.9194553)	0.891	peossoaldeoperacao LD.	.1048529 (.3692927)	0.776
custosdeadministracao LD.	-3.525647 (3.146038)	0.262	custosdeadministracao LD.	-.5695554 (1.263584)	0.652
amortizacao LD.	.6059181 (1.543328)	0.695	amortizacao LD.	-.0151479 (.619867)	0.981
rentabilidadejusta LD.	-.250566 (1.32295)	0.850	rentabilidadejusta LD.	.0790417 (.5313536)	0.882

	Coef. (D-P)	p-valor		Coef. (D-P)	p-valor
impostotaxas LD.	-.6731207 (2.997674)	0.822	impostotaxas LD.	-.4749829 (1.203994)	0.693
ipk LD.	-.1572604 (1.017848)	0.877	ipk LD.	.3240913 (.4088115)	0.428
constante	.2172852 (.1178756)	0.065*	constante	-.0201268 (.0473439)	0.671
	Coef. (D-P)	p-valor		Coef. (D-P)	p-valor
D_custosdeadministracao			D_ipk		
defasado	.0246734 (.0992274)	0.804	defasado	.1785569 (.3923766)	0.649
tarifatecnica LD.	-.0140252 (.0426304)	0.742	tarifatecnica LD.	.3133946 (.1685741)	0.063*
custosdependentes LD.	-.0167927 (.0801898)	0.834	custosdependentes LD.	.0320556 (.3170959)	0.919
peossoaldeoperacao LD.	-.0270771 (.1677118)	0.872	peossoaldeoperacao LD.	.1243834 (.6631853)	0.851
custosdeadministracao LD.	-.514642 (.5738481)	0.370	custosdeadministracao LD.	-1.366776 (2.269177)	0.547
amortizacao LD.	.3823512 (.2815084)	0.174	amortizacao LD.	-.5481423 (1.113173)	0.622
rentabilidadejusta LD.	-.2473093 (.2413106)	0.305	rentabilidadejusta LD.	.3894403 (.9542185)	0.683
impostotaxas LD.	.131956 (.5467859)	0.809	impostotaxas LD.	-1.252016 (2.162164)	0.563
ipk LD.	-.001108 (.185659)	0.995	ipk LD.	.9872897 (.7341542)	0.179
constante	.0370002 (.0215009)	0.085*	constante	-.0121066 (.0850214)	0.887

FONTE: O autor (2023).

De acordo com os resultados da TABELA 11, pode-se concluir que a tarifa técnica possui cointegração negativa consigo mesma em longo prazo (-1.19), ou seja, existe pressão para que a tarifa decresça ao longo do tempo. Além disso, os custos referentes a pessoal de operação e a administração cointegram positivamente com a constante do modelo (0.22 e 0.04, respectivamente), possuindo uma tendência de acréscimos por fatores exógenos.

Além disso, a rentabilidade justa apresentou cointegração positiva com a tarifa (0.51), assim pressionando-a a aumentar no longo prazo. Esse resultado pode

embasar o argumento de que as empresas de Curitiba operam pelo modelo Averch-Johnson, da seção 2.4, em que gastos excessivos com capital são realizados pelas empresas com o intuito de se aumentar a remuneração via tarifa.

Por fim, e curiosamente, o IPK apresentou cointegração positiva com a tarifa técnica (0.31), em que aumentos (quedas) de um pressionam o acréscimo (decréscimo) do outro. A hipótese mais realista seria a de pressão por demanda, assim inflacionando o preço da passagem para cima, no caso de maior quantia de passageiros, ou reduzindo a tarifa no caso de queda de passageiros. Porém isso contradiz com o próprio cálculo da tarifa, em que maiores valores de IPK diminuem o preço final.

TABELA 12 - VECM para o lote 1<sup>13</sup>

	Coef. (D-P)	p-valor		Coef. (D-P)	p-valor
<b>D_tarifatecnica</b>			<b>D_amortizacao</b>		
defasagem	-.712557 (.5600772)	0.203	defasagem	.1583293 (.119519)	0.185
tarifatecnica LD.	-.2344261 (.4596828)	0.610	tarifatecnica LD.	.0694679 (.0980951)	0.479
custosdependentes LD.	2.559673 (1.052103)	0.015**	custosdependentes LD.	.3551031 (.224516)	0.114
peessoaldeoperacao LD.	-.3269158 (.7758799)	0.674	peessoaldeoperacao LD.	-.2736886 (.1655707)	0.098*
amortizacao LD.	2.309018 (6.103145)	0.705	amortizacao LD.	-.5804053 (1.302395)	0.656
rentabilidadejusta LD.	-3.429291 (4.059384)	0.398	rentabilidadejusta LD.	.3479033 (.8662615)	0.688
impostotaxas LD.	-.9841 (3.39787)	0.772	impostotaxas LD.	-.3799394 (.7250963)	0.600
constante	-.00711 (.2088608)	0.973	constante	-.0013414 (.0445703)	0.976
	Coef. (D-P)	p-valor		Coef. (D-P)	p-valor
<b>D_custosdependentes</b>			<b>D_rentabilidadejusta</b>		
defasagem	.4195097 (.2345108)	0.074*	defasagem	.1972705 (.1804925)	0.274
tarifatecnica LD.	-.1734648 (.1924745)	0.367	tarifatecnica LD.	.1685649 (.148139)	0.255

<sup>13</sup> Foram utilizadas 23 observações.

	<b>Coef. (D-P)</b>	<b>p-valor</b>		<b>Coef. (D-P)</b>	<b>p-valor</b>
custosdependentes LD.	1.421664 (.4405278)	0.001***	custosdependentes LD.	.5635494 (.3390545)	0.096*
peossoaldeoperacao LD.	-.1627721 (.3248699)	0.616	peossoaldeoperacao LD.	-.5286115 (.2500378)	0.035**
amortizacao LD.	1.473202 (2.555457)	0.564	amortizacao LD.	-1.708061 (1.966821)	0.385
rentabilidadejusta LD.	-1.281112 (1.699711)	0.451	rentabilidadejusta LD.	1.085417 (1.308191)	0.407
impostostaxas LD.	-1.737905 (1.422727)	0.222	impostostaxas LD.	-.7737794 (1.09501)	0.480
constante	-.0041647 (.0874524)	0.962	constante	.0010304 (.0673082)	0.988
	<b>Coef. (D-P)</b>	<b>p-valor</b>		<b>Coef. (D-P)</b>	<b>p-valor</b>
<b>D_pessoaldeoperacao</b>			<b>D_impostostaxas</b>		
defasagem	-.3663882 (.352938)	0.299	defasagem	-.0070488 (.0641191)	0.912
tarifatecnica LD.	.2830873 (.2896735)	0.328	tarifatecnica LD.	.031324 (.0526257)	0.552
custosdependentes LD.	.9214161 (.6629929)	0.165	custosdependentes LD.	.2537755 (.1204476)	0.035**
peossoaldeoperacao LD.	-.7140149 (.4889281)	0.144	peossoaldeoperacao LD.	-.0847851 (.0888248)	0.340
amortizacao LD.	-1.30239 (3.845955)	0.735	amortizacao LD.	.1281931 (.6987043)	0.854
rentabilidadejusta LD.	.4483621 (2.558059)	0.861	rentabilidadejusta LD.	-.099795 (.4647291)	0.830
impostostaxas LD.	-1.569701 (2.1412)	0.464	impostostaxas LD.	-.7035781 (.3889972)	0.070*
constante	.0089944 (.1316156)	0.946	constante	.0020732 (.0239109)	0.931

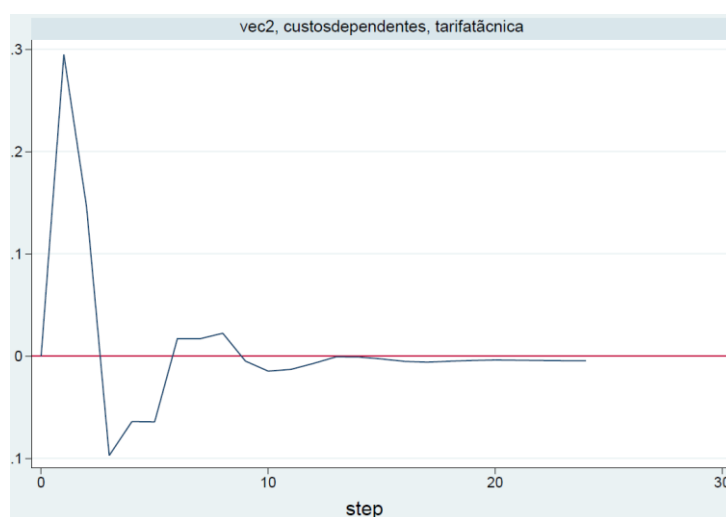
FONTE: O autor (2023).

Referente ao lote 1, representado na TABELA 12, a tarifa técnica apresenta cointegração positiva em 2.55 com os custos dependentes, ressaltando a centralidade desse item na composição do preço final, ressaltada em sua participação significativa nos índices de reajuste. Ademais, os custos dependentes apresentaram cointegração de 0.42 com relação a seus valores defasados, sinalizando sua retroalimentação, e de 1.42 consigo mesmo no longo prazo, sugerindo uma pressão contínua contra si.

Apresentam cointegração também a rentabilidade justa com os custos dependentes (0.56) e com o pessoal de operação (-0.53), com os coeficientes sinalizando uma possível substituição de mão de obra por capital (ônibus), assim utilizando mais custos variáveis (diesel). E uma cointegração dos impostos com os custos dependentes (0.25), visto que mais impostos pagos provém do uso de mais itens tributáveis (combustível), e consigo mesmo no longo prazo (-0.70), sugerindo pressão para diminuição de uso de fatores devido à alta tributação.

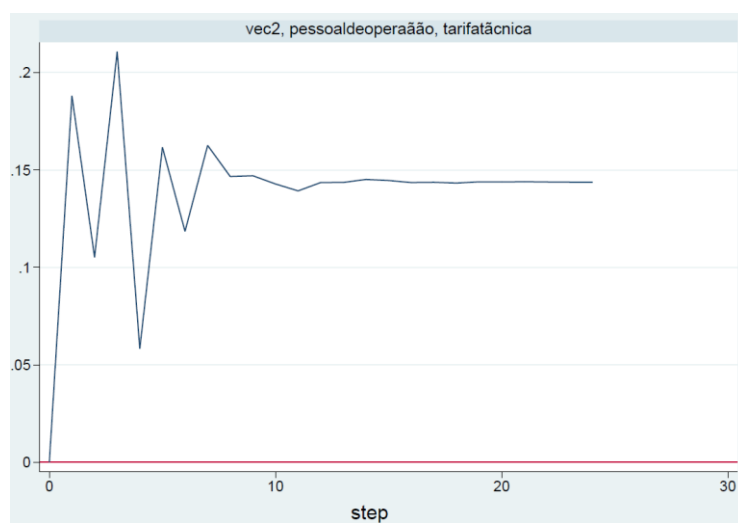
Para concluir, realizou-se também simulações de choques por meio de funções de impulso resposta, com o intuito de se observar o comportamento da tarifa referente a variações em cada variável significativa.

GRÁFICO 23 - Função impulso resposta para custos dependentes



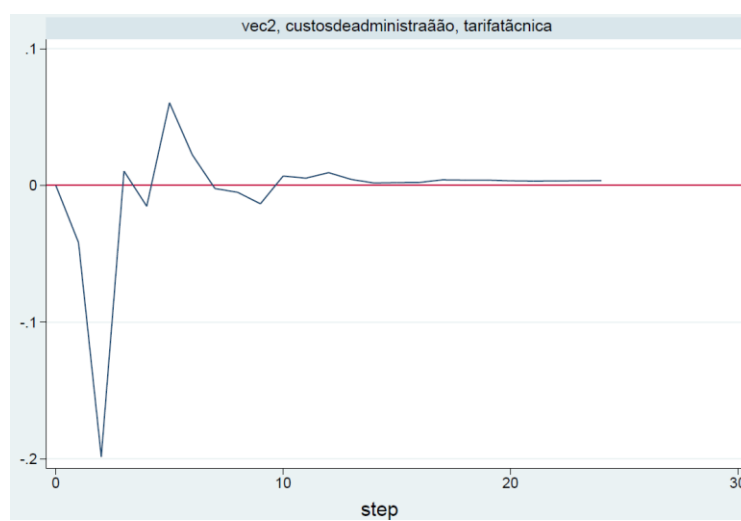
FONTE: O autor (2023).

GRÁFICO 24 - Função impulso resposta para pessoal de operação



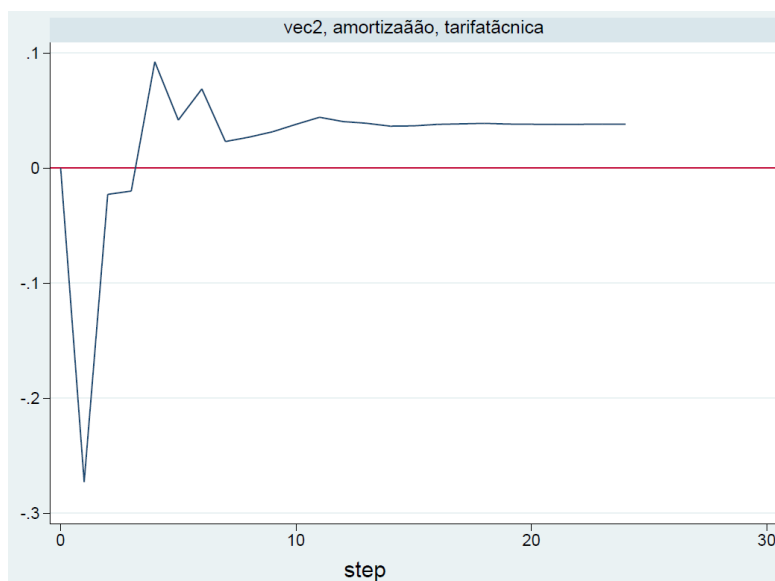
FONTE: O autor (2023).

GRÁFICO 25 - Função impulso resposta para custos de administração



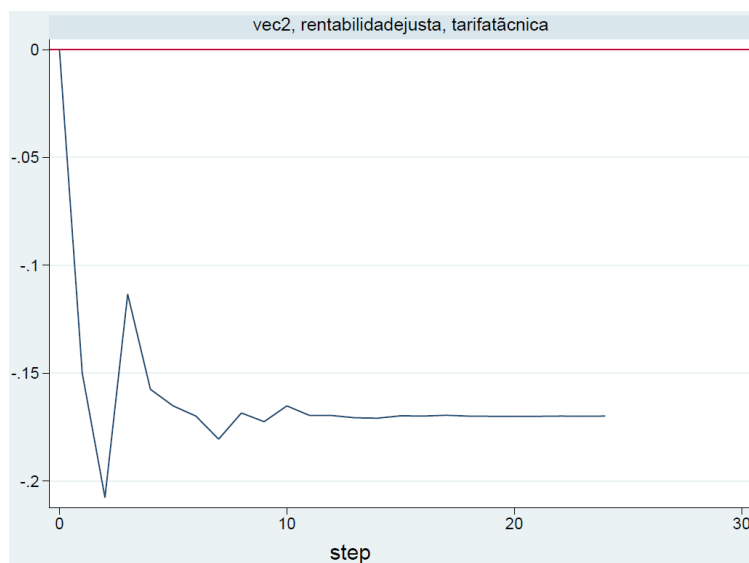
FONTE: O autor (2023).

GRÁFICO 26 - Função impulso resposta para amortização



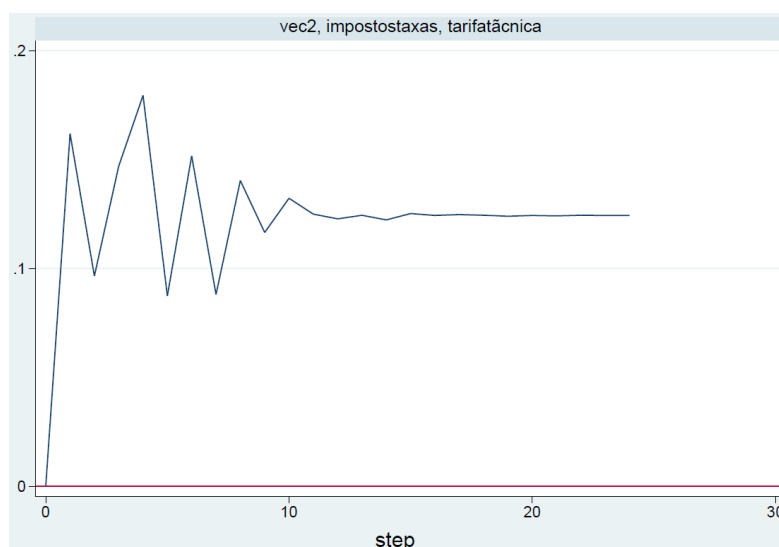
FONTE: O autor (2023).

GRÁFICO 27 - Função impulso resposta para rentabilidade justa



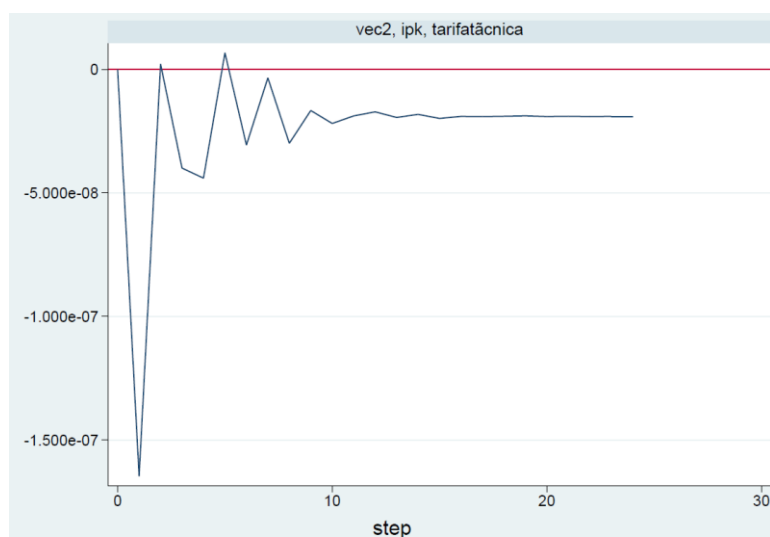
FONTE: O autor (2023).

GRÁFICO 28 - Função impulso resposta para impostos e taxas



FONTE: O autor (2023).

GRÁFICO 29 - Função impulso resposta para IPK



FONTE: O autor (2023).

Os gráficos demonstram, sumariamente, como pessoal de operação, amortização e impostos possuem efeitos crescentes na tarifa, enquanto rentabilidade justa e IPK decrescem a tarifa; o restante, isto é, custos dependentes, custos de administração, aparentam se estabilizar ao longo do tempo. Contudo, todas as variáveis acarretam significativa variância de curto prazo no valor da tarifa técnica, destacando a instabilidade do preço logo após mudanças nos insumos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos por meio da análise econométrica dos dados fornecidos pela URBS reforçam a ideia de que a evolução tarifária do transporte coletivo urbano por ônibus de Curitiba possui características sistemáticas em sua composição. Mesmo com pressões de longo prazo para que ocorra baixa do preço da passagem, evidencia-se como os custos do sistema o influenciam majoritariamente a fim de pressionar o aumento da tarifa, devido tanto a fatores de insumos como da própria lógica regulatória dos consórcios.

Nesse sentido, a influência dos custos dependentes em si mesma e na tarifa reforçam as iniciativas realizadas pelo município em substituir o uso de diesel por opções ambientalmente compatíveis, como o biodiesel e a eletricidade. Com insumos menos voláteis a pressões externas e mais baratos, o bem-estar da população poderá melhorar tanto com cidades menos poluídas como com transporte mais acessível e barato.

Outrossim, a tendência de longo prazo entre a rentabilidade justa e a tarifa técnica, além de seus movimentos com custos dependentes e pessoal de operação, demonstram uma consequência do modelo regulatório realizado pela URBS para com os consórcios de empresas operadoras em Curitiba. Remuneradas de acordo com seus custos totais, as firmas possuem incentivos de realizar excessivos investimentos em capital, ao ponto de substituir proporcionalmente sua mão de obra nesse processo, com o intuito de auferirem receitas através da incorporação de taxas de retorno cada vez maiores na composição da tarifa, assim paga pela população.

Por fim, a pressão convergente entre o IPK e a tarifa técnica demonstra como incentivos ao uso do ônibus podem ser benéficos tanto para os usuários como para as empresas. O aumento da demanda pelo transporte público justifica expansões das operações das firmas operantes, podendo estas auferirem de ganhos de escala e de rede maiores, viabilizando maiores investimentos e, conseqüentemente, maiores retornos.

Em suma, espera-se que o presente estudo possa servir como uma porta de entrada para futuros trabalhos que objetivem analisar a regulamentação dos serviços de transporte público e o modo como as empresas reguladas atuam no setor. Diversas ramificações podem ser realizadas ainda, com o estudo mais específico para cada tipo de custo, desagregando-os em seus itens-base, e analisando também os efeitos de cada tipo de ônibus nos custos totais do sistema. As conclusões aqui apresentadas servem de argumento para demonstrar que existem formas de melhorar o serviço praticado no município de Curitiba, a fim de preservar e expandir um setor de significativa importância socioeconômica à grande parte da população, em consonância entre os usuários, o ente regulador e as empresas operantes.

## REFERÊNCIAS

- ARAGÃO, J. **Os Transportes Urbanos como Serviço Público**. Documento de trabalho não-publicado, mimeo, UnB / Mestrado em Transportes Urbanos, Brasília, 1995.
- ARAGÃO, J. J. G. de.; ORRICO FILHO, R. D.; CÂMARA, M. T. **Risk management clauses in tender contracts for passenger transport operations: The case of Manaus, Brazil**. *International Journal of Transport Economics*, Vol. 36, No.1, fevereiro de 2009.
- AVERCH, H; JOHNSON, L. **Behaviour of the firm under regulatory constraint**. *American Economic Review*, v. 52, 1962, p. 1.052-1.069.
- BAUMOL, W.; PANZAR, J.C.; WILLIG, R.D. **Contestable Markets and the Theory of Industry Structure**, Harcourt. Orlando: B.J. Pubs., 1988.
- BORGES, R. C. N. **Definição de transporte coletivo urbano**. [Brasília]: Câmara dos Deputados, março/2006. Nota Técnica, Consultoria Legislativa.
- BUTTON, K.: **Market and Government Failures in Environmental Management - The Case of Transport**. OECD, Paris, 1992.
- CADAVAL, M. G. *et al.* **Novas tendências em política tarifária**: relatório final. Brasília: NTU, 2005.
- CEFTRU/UnB, **Restruturação do Sistema de Transporte Coletivo de Manaus**. Brasília: CEFTRU, 2006.

CEPAL – COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA. **Regulamentação e Subvenção do Transporte Coletivo Urbano**: Argumentos a Favor e Contra. Revista dos Transportes Públicos – ANTP – Ano 10, n. 41, set. 1988.

ENGLE, R. F.; GRANGER, C. W. J. **Cointegration and error correction**: representation, estimation, and testing. *Econometrica*, 1987.

GOMIDE, A. de Á. **Regulação e organização do transporte público urbano em cidades brasileiras**: estudos de casos. Brasília: IPEA; Ministério das Cidades, 2005, p. 13-15.

GOMIDE, A. de Á; CARVALHO, H. R. de. A regulação dos serviços de mobilidade urbana por ônibus no Brasil. *In*: BALBIM, R; KRAUSE, C; LINKE, C. C. **Cidade e movimento**: mobilidades e interações no desenvolvimento urbano. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), cap. 13, 2006, p.303-330.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria básica**. Tradução Denise Durante, Mônica Rosenberg, Maria Lúcia G. L. Rosa; revisão técnica Claudio D. Shikida, Ari Franciso de Araújo Júnior, Márcio Antônio Salvato. – 5. ed. – Porto Alegre: AMGH, 2011.

FIANI, R. **Uma abordagem abrangente da regulamentação de monopólios**: exercício preliminar aplicado a telecomunicações. Rio de Janeiro: UFRJ/IE, 1998.

HAYEK, F. A. (1945). **The use of knowledge in society**. *The American Economic Review*, Vol. 35, Issue 4, 2001, p. 519-530.

HENSHER, D. A.; HOUGHTON, E.: **‘Performance-Based Quality Contracts for the Bus Sector**: Delivering Social and Commercial Value for Money’. *Transportation Research B*, 38, 2004, p. 123-146.

HENSHER, D. A.; WALLIS, I. P. **Competitive tendering as a contracting mechanism for subsidising transport**: The bus experience. *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. 39, Part 3, September 2005, p. 295-321.

HER MAJESTY’S STACIONARY OFFICE. **Buses**. Londres, julho de 1984, p. 48-49.

HOLT, C.A. **Uncertainty and the bidding for incentive contracts**. *American Economic Review* 69 (4), 1979, p. 697-705.

LARSEN, O. I.: **‘Designing Incentive Schemes for Public Transport Operators in Hordaland County, Norway’**, artigo apresentado em *7th International Conference on Competition and Ownership of Land Passenger Transport*, Molde, Noruega, junho de 2001.

LEE, J. M. JR. **Transport Regulation: An Effective Tool of Public Policy**. *Transportation Journal*: Vol. 17, No. 3 (Spring 1978), pp. 86-94.

LUCAS, K. **A new evolution for transport-related social exclusion research?** *Journal of Transport Geography*, v. 81, Dec. 2019.

MCAFEE, R., MCMILLAN, J. **Auctions and bidding**. Journal of Economic Literature 25, 1987, p. 699-738.

MELLO, M. F. de. **Privatização do setor de saneamento no Brasil**: quatro experiências e muitas lições. Rio de Janeiro: Economia Aplicada, 9(3), jul-set 2005, p.495-517.

PADAM, S. **Transport needs regulation**. Current Science: Vol. 75, Nº 8, 25 de outubro de 1998, p. 790-794.

PARETO, V. (1906). **Manual of political economy**. Traduzido por Ann S. Schwier e editado por Ann S. Schwier e Alfred Page. Nova York: A. M. Kelley, 1971.

PEREIRA, R. H. M.; *et al.* TD 2673 - **Tendências e desigualdades da mobilidade urbana no Brasil I**: o uso do transporte coletivo e individual. Brasília: IPEA, Texto para Discussão, 2021, p. 1–51.

PEREIRA, T. N. **Cointegração**: uma relação de equilíbrio de longo prazo. Monografia de bacharel para a área de Estatística – Instituto de Matemática, UFRGS, Porto Alegre, 20 de dezembro de 2013.

PESSUTI, B. **Comissão parlamentar de inquérito do transporte coletivo urbano de Curitiba**: relatório final. Curitiba: Câmara Municipal de Curitiba, 26 de novembro de 2013.

PIGOU, A. C. (1920). **The economics of welfare**. Londres: Macmillan, 4. ed., 1932.

PRESTON, J.: **Explaining Competitive Practices in the Bus Industry**: the British Experience. in Transportation Planning and Technology, vol.15, 1991, p. 277-294.

PRESTON, J.; RAJÉ, F. **Accessibility, mobility and transport-related social exclusion**. Journal of Transport Geography, v. 15, n. 3, May 2007, p. 151-160.

SANTOS, E.; ORRICO FILHO, R. D. **Regulamentação do transporte urbano por ônibus: elementos do debate teórico**. In: ORRICO FILHO, R. D. et al. Ônibus urbano: regulamentação e mercados. Brasília: LGE, 1996.

SMITH, A. (1776). **An inquiry into de nature and causes of the wealth of nations**. Chicago: W. Benton (pub.), Vol. 39, 1952.

STIGLITZ, J. E. **Economics of the public sector**. New York: W.W. Norton & Company, Third ed., 2000, cap. 4.

URBS – URBANIZAÇÃO DE CURITIBA S.A. Edital da concorrência Nº 005/2009 – Processo Nº 100/2009 – ALI/DTP. **Licitação dos serviços de transporte coletivo urbano de passageiros do município de Curitiba**. URBS: Diretoria de transporte, Curitiba, 29 de dezembro de 2009.

## ANEXO I – EXEMPLO DE PLANILHA DE CUSTO-KM

URBS

LOTE 1

## COMPOSIÇÃO DO CUSTO/km DA REDE INTEGRADA DE TRANSPORTE DE CURITIBA - POR TIPO DE VEÍCULO

FROTA OPERANTE		0	53	92	0	68	12	17	55	0	27	324
FROTA OPERANTE EXCLUSIVA SÁBADO (DOUBLE DECK)												0
QUILOMETRAGEM MÉDIA MENSAL		0	521.403,18	522.988,96	0	373.272,76	37.605,70	94.030,59	272.914,24	0	152.682,21	1.974.897,64
ITENS DO CÁLCULO	MICRO	MICRO ESPECIAL	COMUM	SEMI PADRON	PADRON	PADRON DD	PADRON HÍBRIDO	ARTICULADO 18 m	ARTICULADO 20 m	BIARTICULADO	Custo/km médio	
<b>4 CUSTOS DEPENDENTES</b>	<b>0,0000</b>	<b>2,3585</b>	<b>2,8556</b>	<b>0,0000</b>	<b>4,1110</b>	<b>5,2685</b>	<b>4,4057</b>	<b>5,9243</b>		<b>7,3974</b>		<b>3,8566</b>
4.1 COMBUSTÍVEL	0	1,7575	2,0251	0	3,0428	3,0428	2,1744	4,2371	0	4,9833		2,7077
4.2 LUBRIFICANTES	-	0,0703	0,0810	0,0000	0,1217	0,1217	0,1305	0,1695		0,1993		0,1104
4.2.2 REAGENTE ARLA 32	0	0,0879	0,0495	0	0,0068	0	0,1087	0,07	0	0,2123		0,0689
4.3 RODAGEM	0	0,2097	0,2728	0	0,318	0,318	0,318	0,3777	0	0,4458		0,2956
4.4 PEÇAS E ACESSÓRIOS e serviços de terceiros relativos à manutenção	0	0,2331	0,4272	0	0,6217	1,786	1,2421	1,07	0	1,5567		0,6535
4.5 BATERIAS	0	0	0	0	0	0	0,432	0	0	0		0,0206
<b>5 PESSOAL DE OPERAÇÃO E DE ADMINISTRAÇÃO, ENCARGOS E BENEFÍCIOS</b>	<b>0,0000</b>	<b>3,9017</b>	<b>5,3580</b>	<b>0,0000</b>	<b>5,3580</b>	<b>5,3580</b>	<b>5,8513</b>	<b>5,3580</b>		<b>5,3580</b>		<b>4,9970</b>
5.1 PESSOAL OPERACIONAL	0	2,1613	2,896	0	2,896	2,896	3,1684	2,896	0	2,896		2,7150
5.2 ENCARGOS SOCIAIS - 42,3893%	0,0000	0,9162	1,2276	0,0000	1,2276	1,2276	1,3431	1,2276		1,2276		1,1509
5.3 BENEFÍCIOS	0,0000	0,5667	0,8807	0,0000	0,8807	0,8807	0,9536	0,8807		0,8807		0,8013
5.3.1 CESTA BÁSICA	0	0,5062	0,7867	0	0,7867	0,7867	0,8557	0,7867	0	0,7867		0,7159
5.3.2 PLANO DE SAÚDE	0	0,0537	0,0834	0	0,0834	0,0834	0,0868	0,0834	0	0,0834		0,0757
5.3.3 SEGURO DE VIDA	0	0,0068	0,0106	0	0,0106	0,0106	0,0111	0,0106	0	0,0106		0,0096
5.6 PESSOAL DE ADMINISTRAÇÃO	0	0,1928	0,2669	0	0,2669	0,2669	0,2913	0,2669	0	0,2669		0,2485
5.6 ENCARGOS SOCIAIS - 42,3893%	0	0,0647	0,0868	0	0,0868	0,0868	0,0949	0,0868	0	0,0868		0,0814
<b>6 CUSTOS DE ADMINISTRAÇÃO</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,4685</b>	<b>0,5512</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,5512</b>	<b>0,5512</b>	<b>1,2127</b>	<b>0,5512</b>		<b>0,5512</b>		<b>0,5609</b>
6.1.1 DESPESAS ADMINISTRATIVAS	0	0,2216	0,3043	0	0,3043	0,3043	0,3323	0,3043	0	0,3043		0,2838
6.1.2 OUTRO CUSTOS ADMINISTRATIVOS de ordem operacional	0	0,2469	0,2469	0	0,2469	0,2469	0,2469	0,2469	0	0,2469		0,2469
6.1.3 TAXA DE RISCO							0,6335					0,0302
6.1.3.1 RISCO OPERACIONAL (EXCLUSIVO VEICULO HÍBRIDO)	0	0	0	0	0	0	0,6335	0	0	0		0,0302
<b>7 AMORTIZAÇÃO</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,2797</b>	<b>0,5192</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,8193</b>	<b>1,9574</b>	<b>1,3760</b>	<b>1,1732</b>		<b>1,8013</b>		<b>0,7704</b>
7.1 VEÍCULOS	0	0,2674	0,4962	0	0,7833	1,8713	1,2941	1,1214	0	1,7218		0,7354
7.2 INSTALAÇÕES, EDIFICAÇÕES E EQUIPAMENTOS	0	0,0123	0,023	0	0,036	0,0861	0,0819	0,0518	0	0,0795		0,0350
<b>8 RENTABILIDADE JUSTA</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,4446</b>	<b>0,8625</b>	<b>0,0000</b>	<b>1,2831</b>	<b>2,1005</b>	<b>1,9026</b>	<b>2,0180</b>		<b>3,2973</b>		<b>1,2527</b>
8.1 VEÍCULOS	0	0,2249	0,4363	0	0,649	1,0625	0,9624	1,0207	0	1,6679		0,6336
8.1 IMPOSTOS EXCLUSIVOS	0	0,1152	0,2235	0	0,3325	0,5444	0,4931	0,523	0	0,8545		0,3246
8.2 INSTALAÇÕES, EDIFIC., EQUIPAM. E ALMOX	0	0,0691	0,134	0	0,1994	0,3264	0,2956	0,3136	0	0,5124		0,1947
8.2 IMPOSTOS EXCLUSIVOS	0	0,0354	0,0687	0	0,1022	0,1672	0,1515	0,1607	0	0,2625		0,0998
<b>9 IMPOSTOS, TAXAS E ARRE.</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,6340</b>	<b>0,8073</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,8865</b>	<b>1,0742</b>	<b>1,2546</b>	<b>1,1211</b>		<b>1,5122</b>		<b>0,9008</b>
DESCONTO INVESTIMENTO NÃO REALIZADO	0	0	-0,6563	0	-1,7011	-2,6086	0	-1,8461	0	-0,6288		0,8487
BASE PARA TRIBUTOS	0,0000	7,4530	9,4902	0,0000	10,4215	12,6270	14,7482	13,1786	0,0000	17,7764		10,5888
<b>9.1 TRIBUTOS FEDERAIS</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,1553</b>	<b>0,1977</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,2171</b>	<b>0,2631</b>	<b>0,3072</b>	<b>0,2745</b>		<b>0,3703</b>		<b>0,2206</b>
9.1.3 IMPOSTO FEDERAL - CPRB - 2,00%	-	0,1553	0,1977	-	0,2171	0,2631	0,3072	0,2745		0,3703		0,2206
<b>9.2 TRIBUTOS MUNICIPAIS</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,4787</b>	<b>0,6096</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,6694</b>	<b>0,8111</b>	<b>0,9474</b>	<b>0,8465</b>		<b>1,1419</b>		<b>0,6802</b>
9.2.1 ISS - 2,00%	0,0000	0,1553	0,1977	0,0000	0,2171	0,2631	0,3072	0,2745		0,3703		0,2206
9.2.2 TAXA DE GERENCIAMENTO - 4,00%	-	0,3235	0,4119	-	0,4523	0,5480	0,6401	0,5720		0,7715		0,4596
<b>10 Recomposição da diferença de Custo de Pessoal - 25 dias Fevereiro</b>	<b>0</b>	<b>0,0387</b>	<b>0,0387</b>	<b>0</b>	<b>0,0387</b>	<b>0,0387</b>	<b>0,0387</b>	<b>0,0387</b>		<b>0,0387</b>		<b>0,0387</b>
<b>CUSTO km TOTAL</b>	<b>0,0000</b>	<b>8,1257</b>	<b>10,3362</b>	<b>0,0000</b>	<b>11,3467</b>	<b>13,7399</b>	<b>16,0415</b>	<b>14,3384</b>	<b>0,0000</b>	<b>19,3273</b>		<b>11,52823</b>

PARTICIPAÇÃO DO LOTE 1 - CONSÓRCIO PONTUAL PELO CUSTO/km: 31,6012%

## ANEXO II – OBSERVAÇÕES E COMENTÁRIOS SOBRE AS PLANILHAS DE CUSTO-KM

### Lotes

- Lote 1: Consórcio Pontual
- Lote 2: Consórcio Transbus
- Lote 3: Consórcio Pioneiro
- Lote 4: Metropolitano (até 2014)

### Impostos

- Percentual dos impostos cobrado sobre o valor embutido
- Impostos cobrados sobre base dos tributos menos descontos presentes nas planilhas
- Como não há valor cheio, decidiu-se cobrar um percentual maior
- 7-11-10 até 1-12-12:
  - PIS: 0,6882%
    - Lote 4: 0,6753%
  - Cofins: 3,1795%
    - Lote 4: 3,1134%
  - ISS: 2,1202%
    - Lote 4: Nulo
  - Taxa de Gerenciamento (7-11-10): Fixa
    - Em diante: 4,4165%
    - Lote 4: 4,3255%
- 26-2-13 (Adição do Imposto Federal):
  - PIS: 0,7046%
    - Lote 4: 0,6897%
  - Cofins: 3,2488%
    - Lote 4: 3,1805%
  - Imposto Federal: 2,1664%
    - Lote 4: 2,1197%
  - ISS: Idem Imposto Federal (2,1664%)

- Taxa de Gerenciamento: 4,5124%
  - Lote 4: 4,4162%
- 1-6-13 em diante (Isenção do Pis e Cofins):
  - Imposto Federal: 2,0833%
    - Lote 4: 2,0401%
  - Taxa de Gerenciamento: 4,3402%
    - Lote 4: 4,2524%

### **Planilha de Sistema**

- Ponderação dos custos por participação dos quilômetros
- IPK: Quantidade de passageiros estimados dividido pela quilometragem total
- Tarifa Técnica: Custo/Km médio do sistema dividido pelo IPK

### **Tipos de ônibus**

- Micro Especial
- Micro
- Comum
- Comum EE
  - Introduzido em 26-2-19
  - Removido em 1-2-21
- Semi Padron
  - Removido em 1-4-23
- Padron
- Padron LD
  - Introduzido em 1-6-23
- Padron DD
  - Introduzido em 26-2-18
- Padron Híbrido
  - Introduzido em 1-12-12
- Articulado 18m
- Articulado LD 18m
  - Introduzido em 1-6-23
- Articulado 20m
- Biarticulado

## **Pandemia Covid-19**

- 16-3-20:
  - Anulação da Justa Rentabilidade, Amortização e Descontos
  - Não há cálculo das tarifas técnicas
- 1-7-21: Reintrodução das tarifas técnicas e dos valores de Amortização, Justa Rentabilidade e Descontos

## **Encargos Sociais**

- 1-11-17 (2): Encargos sociais p/ pessoal de administração muda (não há mais padrão percentual)
- 1-4-20 até 1-7-20: 40,5072% para planilhas de reajustes de repasse somente
- 1-12-22: Encargos sociais p/ pessoal operacional = 43,6199%

## **Descontos**

- Desconto dos Bens de Uso Exclusivo
  - Removido em 22-8-17
- Investimento Não Realizado
  - Introduzido em 26-2-16

### ANEXO III – RESULTADOS RESTANTES DO TESTE DE COINTEGRAÇÃO

#### Defasagens – Custo km total e tarifa técnica

Sample: 5-23 Number of obs = 19

lag	LL	LR	df	p	FPR	AIC	HQIC	SBIC
0	-60.2347				2.39997	6.55102	6.56784	6.65043
1	-35.2614	49.946	4	0.000	.265241	4.34331	4.39378	4.64155*
2	-30.1945	10.134	4	0.038	.24186	4.231	4.31512	4.72807
3	-26.4393	7.5104	4	0.111	.260203	4.25677	4.37454	4.95267
4	-18.8219	15.235*	4	0.004	.194901*	3.87599*	4.02741*	4.77072

Endogenous: custokmtotal tarifatecnica

Exogenous: \_cons

Sample: 24-46 Number of obs = 23

lag	LL	LR	df	p	FPR	AIC	HQIC	SBIC
0	-74.9415				2.75914	6.69056	6.7154	6.7893
1	-62.4882	24.907*	4	0.000	1.32675*	5.95549*	6.02999*	6.25171*
2	-61.0788	2.8188	4	0.589	1.68053	6.18076	6.30493	6.67446
3	-59.8143	2.5289	4	0.639	2.18739	6.41864	6.59246	7.10981
4	-56.5014	6.6258	4	0.157	2.43701	6.47839	6.70188	7.36703

Endogenous: custokmtotal tarifatecnica

Exogenous: \_cons

Sample: 47-69 Number of obs = 23

lag	LL	LR	df	p	FPR	AIC	HQIC	SBIC
0	-73.2008				2.37158	6.5392	6.56403	6.63794
1	-61.5231	23.355*	4	0.000	1.21995*	5.87157*	5.94607*	6.16779*
2	-59.2961	4.454	4	0.348	1.43921	6.02575	6.14991	6.51944
3	-55.6187	7.3548	4	0.118	1.51872	6.0538	6.22763	6.74497
4	-51.1989	8.8396	4	0.065	1.53676	6.01729	6.24079	6.90594

Endogenous: custokmtotal tarifatecnica

Exogenous: \_cons

Sample: 77-99 Number of obs = 23

lag	LL	LR	df	p	FPR	AIC	HQIC	SBIC
0	-74.5869				2.67538	6.65973	6.68457	6.75847
1	-42.0754	65.023	4	0.000	.224857	4.18047	4.25497	4.47669*
2	-39.5376	5.0757	4	0.280	.258195	4.30762	4.43178	4.80131
3	-37.4897	4.0957	4	0.393	.313938	4.47737	4.6512	5.16854
4	-27.2994	20.381*	4	0.000	.192332*	3.93908*	4.16257*	4.82773

Endogenous: custokmtotal tarifatecnica

Exogenous: \_cons

### Teste de cointegração de Johansen

Trend: constant Number of obs = 19

Sample: 5-23 Lags = 4

maximum rank	parms	LL	eigenvalue	trace statistic	5% critical value
0	14	-23.769914	.	9.8960*	15.41
1	17	-19.149138	0.38516	0.6545	3.76
2	18	-18.82191	0.03386		

Trend: constant Number of obs = 23

Sample: 24-46 Lags = 1

maximum rank	parms	LL	eigenvalue	trace statistic	5% critical value
0	2	- 69.364418	.	13.7525*	15.41
1	5	- 63.582829	0.39513	2.1893	3.76
2	6	-62.48819	0.09080		

Trend: constant Number of obs = 23

Sample: 47-69 Lags = 1

maximum rank	parms	LL	eigenvalue	trace statistic	5% critical value
0	2	- 69.396748	.	15.7473	15.41
1	5	- 62.881816	0.43250	2.7175*	3.76
2	6	- 61.523087	0.11144		

Trend: constant Number of obs = 7

Sample: 70-76 Lags = 1

maximum rank	parms	LL	eigenvalue	trace statistic	5% critical value
0	2	-12.16084	.	37.0409	15.41
1	5	3.9313664	0.98993	4.8565	3.76
2	6	6.359595	0.50032		

Trend: constant Number of obs = 23

Sample: 77-99 Lags = 1

maximum rank	parms	LL	eigenvalue	trace statistic	5% critical value
0	2	48.506447		12.8620*	15.41
1	5	42.077774	0.42823	0.0047	3.76
2	6	42.075435	0.00020		

Teste VECM (23 observações)

	Coef. (D-P)	p-valor		Coef. (D-P)	p-valor
<b>D_tarifatecnica</b>			<b>D_custokmtotal</b>		
defasagem	.5039201 (.4183426)	0.228	defasagem	1.378441 (.5028582)	0.006***
tarifatecnica LD.	-.6578726 (.3819414)	0.085*	tarifatecnica LD.	-.5560597 (.459103)	0.226
custokmtotal LD.	.5185518 (.2848899)	0.069*	custokmtotal LD.	.5829382 (.3424447)	0.089*
constante	-.0068164 (.237939)	0.977	constante	.0024918 (.2860085)	0.993

Adicionando-se o IPK

Sample: 5-23 Number of obs = 19

lag	LL	LR	df	p	FPR	AIC	HQIC	SBIC
0	-34.2909				.010173	3.92536	3.95059	4.07448
1	-5.76302	57.056	9	0.000	.001327*	1.86979	1.97074	2.46628*
2	3.12101	17.768	9	0.038	.00147	1.882	2.05866	2.92585
3	9.77955	13.317	9	0.149	.002399	2.12847	2.38084	3.61969
4	24.4708	29.383*	9	0.001	.002317	1.52939*	1.85747*	3.46797

Endogenous: tarifatecnica custokmtotal ipk

Exogenous: \_cons

Sample: 24-46 Number of obs = 23

lag	LL	LR	df	p	FPR	AIC	HQIC	SBIC
0	-41.4521				.00958	3.8654	3.90265	4.01351
1	-26.4182	30.068	9	0.000	.005729*	3.34071*	3.4897*	3.93314*
2	-21.3147	10.207	9	0.334	.008444	3.67954	3.94028	4.71629
3	-16.9607	8.708	9	0.465	.014348	4.08354	4.45602	5.56462
4	-5.99725	21.927*	9	0.009	.015775	3.9128	4.39704	5.83821

Endogenous: tarifatecnica custokmtotal ipk

Exogenous: \_cons

Sample: 47-69 Number of obs = 23

lag	LL	LR	df	p	FPR	AIC	HQIC	SBIC
0	-39.6426				.008185	3.70805	3.7453	3.85616
1	-25.2915	28.702	9	0.001	.005194*	3.24274*	3.39173*	3.83517*
2	-19.784	11.015	9	0.275	.007391	3.54644	3.80718	4.58319
3	-11.2512	17.066	9	0.048	.008733	3.58706	3.95955	5.06814
4	-.936728	20.629*	9	0.014	.010159	3.47276	3.95699	5.39816

Endogenous: tarifatecnica custokmtotal ipk

Exogenous: \_cons

Sample: 70-76 Number of obs = 7

lag	LL	LR	df	p	FPR	AIC	HQIC	SBIC
0	24.716				4.1e-07	-6.20458	-6.49109	-6.22776
1	42.3337	35.235	9	0.000	5.5e-08*	-8.66676	-9.81283	-8.75949
2	646.185	1207.7	9	0.000	.	-178.624	-180.63	-178.786
3	659.76	27.151	9	0.001	.	-182.503	-184.508	-182.665
4	676.588	33.655*	9	0.000	.	-	-	-
						187.311*	189.316*	187.473*

Endogenous: tarifatecnica custokmtotal ipk

Exogenous: \_cons

Sample: 77-99 Number of obs = 23

lag	LL	LR	df	p	FPR	AIC	HQIC	SBIC
0	-39.5442				.008116	3.6995	3.73675	3.84761
1	-3.91398	71.26	9	0.000	.00081*	1.38382	1.53282*	1.97626*
2	3.55411	14.936	9	0.093	.000971	1.51703	1.77778	2.55379
3	7.31551	7.5228	9	0.583	.001738	1.97256	2.34505	3.45364
4	24.0512	33.471*	9	0.000	.001157	1.2999*	1.78413	3.2253

Endogenous: tarifatecnica custokmtotal ipk

Exogenous: \_cons

### Teste de cointegração de Johansen

Trend: constant Number of obs = 22

Sample: 2 - 23 Lags = 1

maximum rank	parms	LL	eigenvalue	trace statistic	5% critical value
0	3	-		21.4670*	29.68
		13.051892			
1	8	-	0.47675	7.2177	15.41
		5.9272637			
2	11	-	0.26541	0.4319	3.76
		2.5343517			
3	12	-	0.01944		
		2.3184026			

Trend: constant Number of obs = 7  
 Sample: 70 -  
 76 Lags = 1

maximum rank	parms	LL	eigenvalue	trace statistic	5% criti- cal value
0	3	10.363777	.	63.9398	29.68
1	8	32.217459	0.99806	20.2324	15.41
2	11	41.964856	0.93827	0.7376*	3.76
3	12	42.333659	0.10001		

Trend: constant Number of obs = 23  
 Sample: 77 -  
 99 Lags = 1

maximum rank	parms	LL	eigenvalue	trace statistic	5% criti- cal value
0	3	- 14.451771	.	21.0756*	29.68
1	8	-7.73515	0.44237	7.6423	15.41
2	11	- 3.9163761	0.28256	0.0048	3.76
3	12	- 3.9139779	0.00021		

### Teste VECM (7 observações)

	Coef. (D-P)	p-valor		Coef. (D-P)	p-valor		Coef. (D-P)	p-valor
<b>D_tarifat�cnica</b>			<b>D_custokmtotal</b>			<b>D_ipk</b>		
defasagem	-3.615668 (.6233851)	0.000***	defasagem	-5.099889 (1.092144)	0.000***	defasagem	.3623837 (.0136612)	0.000***
tarifatecnica LD.	3.739595 (.8463373)	0.000***	tarifatecnica LD.	9.607267 (1.482747)	0.000***	tarifatecnica LD.	-.1178349 (.0185472)	0.000***
custokmtotal LD.	-1.331959 (.3148187)	0.000***	custokmtotal LD.	-3.307348 (.551549)	0.000***	custokmtotal LD.	.0384273 (.0068991)	0.000***
ipk LD.	14.93811 (5.221458)	0.004***	ipk LD.	42.01197 (9.147772)	0.000***	ipk LD.	-.5267349 (.1144263)	0.000***
constante	-.1215101 (.1234233)	0.325	constante	.0875392 (.2162324)	0.686	constante	.0195926 (.0027048)	0.000***