

Aplicação da Metodologia Customer Satisfaction Score - CSAT por meio de Dados Abertos: Estudo de Caso sobre um Sistema de Transporte Público Municipal

Alessandro Moura Costa

<https://orcid.org/0000-0003-4109-9900>

Caroline Gomes da Silva

<https://orcid.org/0009-0007-4451-3499>

André Geraldo da Costa Coelho

<https://orcid.org/0000-0001-7428-3953>

Contextualização: Este artigo aborda as complexidades do sistema de transporte público municipal de Alegrete/RS, buscando analisar a gestão do serviço da Empresa Expresso Fronteira d'Oeste, a qual assumiu as linhas urbanas de ônibus em 2020 na cidade, sendo esta alvo de críticas à qualidade do serviço e ao preço da tarifa vigente. Esses elementos ressaltam uma certa insatisfação por parte de alguns usuários, destacando a necessidade urgente de avaliações e melhorias no sistema de transporte público local. **Objetivo:** Verificar a satisfação dos usuários, sob a sua ótica no que se refere a qualidade do transporte público municipal alegretense. **Metodologia:** Pesquisa bibliográfica realizada nos meses de junho a dezembro de 2022, complementada por três estudos paralelos elaborados entre janeiro e março de 2023. Contudo, complementares a primeira, para fins de uma análise sobre a realidade do transporte público municipal de Alegrete/RS, sob as variáveis de satisfação dos usuários (visão dos passageiros, pesquisa de campo via Customer Satisfaction Score e análise estatística por modelagem matemática) e a precificação da Tarifa (relacionando-a com outros produtos, índices econômicos, e tarifas dos principais municípios da Mesorregião Sudoeste Rio-Grandense, via dados abertos). Para a sua execução, na parte bibliográfica, utilizou-se como metodologia, a revisão sistemática de literatura, a fim de focar no assunto e reunir conhecimentos técnico-teóricos, para nortear esse processo de investigação e análise, no aprofundamento do conhecimento, valendo-se para isto, de produções acadêmico-científicas na língua portuguesa, indexados na base de dados, Google Scholar Metrics (GSM). Bem como, outras obras (livros, periódicos nacionais e internacionais, anais de congressos científicos, além de monografias, dissertações e teses disponíveis em repositórios de instituições de ensino) para que assim, fosse possível a partir de estudos já publicados verificar o que a literatura apresenta sobre a satisfação dos usuários, sob a sua ótica, no que se refere a qualidade do transporte público municipal. **Originalidade:** O estudo revelou alto potencial para explorar o tema “sistemas de transporte público”, considerando a necessidade de produção científica na área de gestão de transportes. **Principais resultados:** As análises revelaram qual a percepção que o usuário do transporte público alegretenses tem sobre este serviço, bem como pode realizar a comparação do preço da tarifa cobrada (R\$4,25), em relação as tarifas praticadas pelos principais municípios da Mesorregião Sudoeste Rio-Grandense, e igualmente analisar sua evolução dos últimos 5 (cinco) anos, em relação aos índices econômicos mais relevantes (IPCA, INPC, IPC e IGP-M) e aos valores do dólar (indexador de inflação) e o preço do óleo diesel, principal insumo dos ônibus, bem como a correlação entre estas duas variáveis. **Contribuições teóricas:** O modelo matemático elaborado durante a pesquisa pode ser uma referência para pesquisadores em diversas áreas de atuação, considerando a amplitude do setor de serviços e transportes. **Contribuições gerenciais:** A compreensão dos processos e parâmetros que impactam no cotidiano dos usuários de transporte público em Alegrete/RS, oferece aos gestores da empresa Expresso Fronteira d'Oeste, bem como para o poder público na figura do prefeito, uma ferramenta poderosa no planejamento do sistema de transportes do município, melhorando a qualidade do serviço ofertado aos seus usuários, bem como economizando os recursos financeiros, tanto privados da empresa, bem como os públicos vindo dos impostos dos contribuintes. **Considerações Finais:** O presente estudo, demonstrou que a tarifa do transporte público alegretense está adequada para a região (Mesorregião Sudoeste Rio-Grandense), não necessita de um reajuste a curto prazo, pois, tem sido reajustada acima dos principais índices econômicos e do salário mínimo nacional, e tem acompanhado a trajetória de valorização do dólar (indexador de inflação), já no que se refere a qualidade do transporte público municipal, na ótica da população alegretense, o referido serviço, classifica-se na visão do usuário, como pouco satisfeito (ruim), obtendo-se um índice de satisfação igual a 2,6285, em uma escala CSAT de 0 a 5.

Palavras-chave: Customer Satisfaction Score. Dados Abertos. Transporte Público.

Application of the Customer Satisfaction Score Methodology - CSAT through Open

Data: Case Study on a Municipal Public Transport System

Context: This article addresses the intricacies of the municipal public transportation system in Alegrete/RS, aiming to analyse the management of the service by the company Expresso Fronteira d'Oeste. The company took over urban bus routes in the city in 2020 and since has been facing criticism regarding the quality of service and the current fare. These factors underscore a certain dissatisfaction among some users, emphasizing the urgent need for assessments and improvements in the local public transportation system. **Objective:** To verify user satisfaction, from their perspective regarding the quality of municipal public transport in Alegrete. **Methodology:** Bibliographic research carried out from June to December 2022, complemented by three parallel studies carried out between January and March 2023. However, complementary to the first, for the purposes of an analysis of the reality of municipal public transport in Alegrete/RS, under the user satisfaction variables (passenger vision, field research via Customer Satisfaction Score and statistical analysis using mathematical modeling) and Fare pricing (relating it to other products, economic indices, and tariffs in the main municipalities of the Southwest Mesoregion Rio-Grandense, via open data). For its execution, in the bibliographical part, the systematic literature review was used as a methodology, to focus on the subject and gather technical-theoretical knowledge, to guide this process of investigation and analysis, in the deepening of knowledge, using for this purpose, academic-scientific productions in the Portuguese language, indexed in the Google Scholar Metrics (GSM) database. As well as other sources (books, national and international periodicals, annals of scientific congresses, besides monographs, dissertations, and theses available in repositories of educational institutions) so that it would be possible, from studies already published, to verify what the literature presents on user satisfaction, from its perspective, regarding the quality of municipal public transport. **Originality:** The study revealed high potential to explore the topic "public transport systems", considering the need for scientific production around transport management. **Main results:** The analyses revealed the perception that users of public transport in Alegrete have about this service, as well as being able to compare the price of the fare charged (R\$4.25), in relation to the fares charged by the main municipalities in the Southwest Mesoregion Rio-Grandense, and also analyse its evolution over the last 5 (five) years, in relation to the most relevant economic indices (IPCA, INPC, IPC and IGP-M) and the values of the dollar (inflation index) and the price of oil diesel, the main input for buses, as well as the correlation between these two variables. **Theoretical contributions:** The mathematical model developed during the research can be a reference for researchers in different areas of activity, considering the breadth of the services and transport sector. **Managerial contributions:** Understanding the processes and parameters that impact the daily lives of public transport users in Alegrete/RS, offers the managers of the company Expresso Fronteira d'Oeste, as well as the public authorities in the figure of the mayor, a powerful tool in planning of the municipality's transport system, improving the quality of the service offered to its users, as well as saving financial resources, both private to the company, as well as public resources coming from taxpayers' taxes. **Final Considerations:** The present study demonstrated that the public transport fare in Alegrete is adequate for the region (Southwest Mesoregion Rio-Grandense), does not require a short-term adjustment, as it has been adjusted above the main economic and salary indices national minimum, and has followed the trajectory of appreciation of the dollar (inflation index), as regards the quality of municipal public transport, from the perspective of the population of Alegrete, the aforementioned service, in the user's view, is classified as little satisfied (bad), obtaining a satisfaction index equal to 2.6285, on a CSAT scale from 0 to 5.

Keywords: Customer Satisfaction Score. Open Data. Public transportation.

1 Introdução

Ao longo dos anos, tem havido uma série de mudanças significativas no ambiente urbano. Há menos de 200 anos, apenas 2% da população global residia em áreas urbanas, no entanto, ao longo deste período, mais da metade da população mundial passou a habitar nessas regiões (ZHANG; LI, 2016). Esse aumento substancial, obrigou os municípios a

fornecerem serviços essenciais, como moradia, saneamento e transporte (VENABLES, 2018).

A Lei nº 12.587/2012 (Política Nacional de Mobilidade Urbana), está fundamentada em seu artigo 5º, nos seguintes princípios:

[...] I - acessibilidade universal; II - desenvolvimento sustentável das cidades, nas dimensões socioeconômicas e ambientais; III - equidade no acesso dos cidadãos ao transporte público coletivo; IV - eficiência, eficácia e efetividade na prestação dos serviços de transporte urbano; V - gestão democrática e controle social do planejamento e avaliação da Política Nacional de Mobilidade Urbana; VI - segurança nos deslocamentos das pessoas; VII - justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do uso dos diferentes modos e serviços; VIII - equidade no uso do espaço público de circulação, vias e logradouros; e IX - eficiência, eficácia e efetividade na circulação urbana (BRASIL, 2012).

Nesse contexto, pode-se compreender o transporte público, como a espinha dorsal da dinâmica urbana, desempenhando um papel crucial na conectividade das comunidades, viabilizando deslocamentos e influenciando diretamente a qualidade de vida nas cidades. Contudo, no contexto brasileiro, essa trama vital revela uma complexidade de desafios e obstáculos que impactam profundamente a experiência dos usuários, entre eles, os principais desafios que têm de ser superados pelos gestores da mobilidade urbana no país, são:

[...] a falta de compatibilização das políticas de desenvolvimento urbano e metropolitano com o planejamento dos sistemas de mobilidade; a falta de políticas perenes de financiamento e investimento na infraestrutura de transporte público urbano; a ausência de medidas de racionalização do uso do transporte motorizado individual e compensação pelas suas externalidades negativas; o envelhecimento da população e o seu rebatimento sobre as condições de mobilidade das pessoas e os custos do transporte público (TP); a alteração do modelo de financiamento regressivo da operação TP vigente no Brasil; entre outros (CARVALHO, 2016, p.8).

Corroborando com isso, Krempi (2004), esclarece que a maioria das cidades brasileiras, não possuem serviço de transporte público municipal de qualidade. Esta triste realidade é ainda mais evidente quando observamos as cidades pequenas do interior, que frequentemente enfrentam desafios significativos no que diz respeito à mobilidade urbana. Em muitas dessas localidades, a infraestrutura de transporte público é precária, limitando as opções de deslocamento para os residentes locais. A maioria delas:

[...] enfrentam problemas crescentes de poluição, acidentes de trânsito e congestionamento, e seus sistemas de transporte público ainda são insatisfatórios quanto à sua qualidade. O número de automóveis está crescendo muito rapidamente e as cidades têm crescido sem muito controle, agravando os problemas citados (VASCONCELLOS, 2005 apud. CARRAZZA, 2018, p. 18).

Logo, podemos compreender que “o transporte público, por sua vez, apresenta uma grande relevância nos desenvolvimentos sociais, econômicos e ecológicos de um país” (SILVA, 2022, p.11). Afinal:

[...] em relação ao âmbito social o sistema é responsável por fornecer transporte de curtas e longas distâncias para a população de baixa renda ou outros públicos que possuem dificuldades com a utilização de veículos privativos (FERRAZ; TORRES, 2004 apud. SILVA, 2022, p.11).

Nestas pequenas comunidades, é comum encontrar uma dependência maior de meios de transporte individual, como carros e motos particulares, devido à falta de alternativas eficientes e acessíveis. Este complicado cotidiano, não apenas contribui para a congestão do trânsito, mas também impacta negativamente o meio ambiente e a qualidade de vida da população, uma vez que o aumento no número de veículos está associado a problemas como poluição do ar e sonora, e aumento de acidentes. Além disso, a ausência de um sistema de transporte público eficaz nas cidades pequenas do interior muitas vezes resulta em dificuldades de acesso a serviços básicos, como saúde e educação, para aqueles que não possuem meios próprios de locomoção (ZHANG; LI, 2016). A população mais vulnerável, como idosos e pessoas de baixa renda, acaba sendo a mais afetada por essa carência estrutural.

Com isto, percebe-se que a presente pesquisa justifica-se em virtude de que a prestação de um serviço como o de transporte público é fundamental para qualquer município, sendo este quando negligenciado um dos principais problemas de mobilidade urbana.

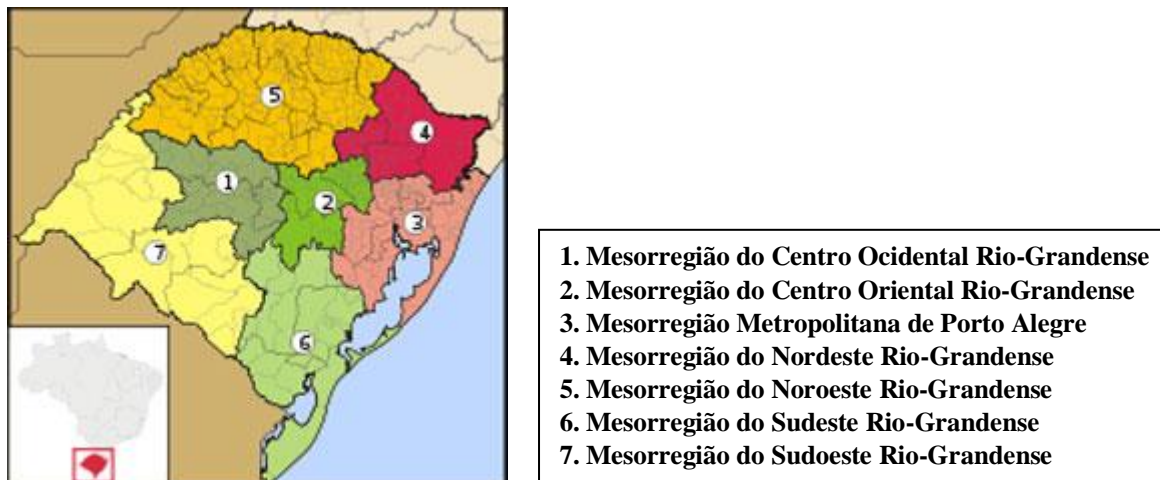
Neste sentido, a gênese deste trabalho buscou verificar de forma prática estas questões sobre o transporte público municipal, para isto, foi escolhida, a cidade de Alegrete/RS.

O município alegretense localiza-se na Mesorregião Sudoeste do Rio Grande do Sul, a qual é composta por 19 municípios em 3 Microrregiões: a) Campanha Ocidental (Alegrete, Itaqui, Quaraí, Uruguaiana, Barra do Quaraí, Maçambara, São Borja, Garruchos, Manoel Viana, São Francisco de Assis), b) Campanha Central (Rosário do Sul, Sant'Ana do Livramento, São Gabriel e Santa Margarida do Sul), c) Campanha Meridional (Bagé, Hulha Negra, Lavras do Sul, Dom Pedrito e Aceguá). O estado gaúcho é dividido em sete mesorregiões (35 microrregiões e 497 municípios), e apresenta os seguintes aspectos sócio/econômicos:

[...] **no estado do Rio Grande do Sul**, apenas uma mesorregião apresenta supremacia em relação às outras, a Metropolitana de Porto Alegre. Tal região comporta os mais elevados percentuais de empregos formais e número de estabelecimentos, além da maior remuneração média mensal. Contrastando, tem-se o Centro Ocidental com menor número de empregos no setor formal e de estabelecimentos, apesar de que **o Sudoeste possui remuneração média mensal**

inferior de todo o estado (MANTOVANI; RODRIGUES; RODRIGUES, 2019, p.12 – Grifo Nosso).

Mapa 1: Mesorregiões do Rio Grande do Sul



Fonte: Ache Tudo e Região, 2020, adaptado pelos autores

Como pode-se observar o município de Alegrete/RS, está inserido na mesorregião com a menor remuneração média do Rio Grande do Sul, ou seja, possui um baixo poder de compra, além, de não diversificar suas atividades econômicas, na verdade, “o município de Alegrete se encontra em processo de estagnação devido a sua economia estar alicerçada, exclusivamente, no setor agropecuário” (OLIVEIRA; MIORIN, 2004, p.1), o que acaba por afetar a população no que se refere a aquisição de bens e serviços, bem como os investimentos na região, devido a concentração de renda. O que se percebeu, nesse sentido, é que:

[...] a lógica socioeconômica da região contribuiu para que grandes desigualdades ocorressem excluindo parte da população do acesso a meios que possibilitassem o pleno desenvolvimento humano. Dentre os fatores que convergem para tal, destacam-se a concentração fundiária, baixo poder aquisitivo da população e incapacidade de expansão das indústrias que lá tentaram instalar-se (HENTZ, 2013, p. 6).

E dentre estes, um dos principais serviços, que impactam o dia a dia dos alegretenses é o de transporte público municipal, especialmente no que diz respeito a qualidade de vida e no desenvolvimento municipal, conforme nos esclarece as geógrafas Caroline Venes de Oliveira e Vera Maria Favila Miorin (2004), sobre o setor. Em Alegrete/RS:

[...] o transporte é um dos elementos desfavoráveis ao desenvolvimento municipal, pois não há conservação das estradas de acesso, há nelas a ausência de sinalização e pavimentação; o transporte coletivo apresenta problemas de lotação (OLIVEIRA; MIORIN, 2004, p.11).

Essa questão do transporte público municipal, é uma realidade bem incomoda que a população alegretense convive há vários anos, ocorrendo fatos repetitivos como

manifestações, solicitações de audiência com a prefeitura, bem como uma aparente insatisfação por parte dos usuários. A soma destes fatos levou em 04 de agosto de 2020, a Empresa: Expresso Fronteira d'Oeste, a assumir de forma emergencial o atendimento à população, devido a péssima qualidade dos serviços praticados pelas antigas prestadoras de transporte público, além de suprir as necessidades trabalhistas, já que as antigas empresas deixariam um grande número de funcionários desempregados no município. Sendo assim, a Empresa Expresso Fronteira d'Oeste obteve inicialmente uma concessão por 6 (seis) meses, sendo renovado depois por mais 6 (seis) meses, e depois deste período foi firmado um contrato mais longo.

Entretanto, a partir de 2022, a Empresa Expresso Fronteira d'Oeste tem se deparado com postagens de insatisfação veiculadas nas redes sociais, por parte de alguns poucos usuários no que se refere ao serviço prestado por ela, bem como críticas ao valor da tarifa praticado, de R\$ 4,25 (quatro reais e vinte e cinco centavos), o que muitos destes usuários afirmam estar elevada para a realidade do município.

Desta forma, a presente pesquisa, estabeleceu o seguinte questionamento: Qual a percepção dos usuários dos serviços de transporte público em relação aos indicadores de qualidade no município de Alegrete/RS, à luz da metodologia Customer Satisfaction Score – CSAT? Tendo como objetivo principal, verificar a satisfação dos usuários, sob a sua ótica no que se refere a qualidade do transporte público municipal alegretense.

A métrica do CSAT, foi escolhida devido ela ser de fácil obtenção, e ter um baixo custo, além de fornecer valiosos insights no quesito de satisfação dos clientes em relação a produtos, serviços ou experiências fornecidas por uma empresa ou organização (SILVA, 2022).

O presente artigo visa ainda, alcançar diversos objetivos específicos. Inicialmente, busca-se realizar uma comparação minuciosa do preço da tarifa do Transporte Público Municipal Alegretense em relação a índices econômicos relevantes, tais como: IPCA, INPC, IPC e IGP-M, utilizando dados abertos como fonte de informação. Além disso, pretende-se analisar os preços das tarifas do transporte público em municípios de destaque na Mesorregião Sudoeste Rio-Grandense, comparando-as com a tarifa alegretense e calculando o valor médio. Para embasar essa análise, serão explorados igualmente, dados abertos como recurso fundamental. Outro enfoque da pesquisa consiste na realização de uma análise estatística por meio de regressão linear, visando verificar a correlação entre o dólar (indexador de inflação) e o preço do óleo diesel (principal insumo dos ônibus), utilizando

mais uma vez dados abertos como base para a análise. Adicionalmente, propõe-se a elaboração de um índice e uma régua de classificação da satisfação dos usuários em relação ao sistema de transporte público municipal, através de um modelo adaptado ao CSAT. Esse modelo proporcionará uma abordagem eficaz para avaliar a satisfação dos usuários do sistema. E por fim, a pesquisa tem como objetivo fornecer informações técnicas relevantes para a Prefeitura Municipal de Alegrete, visando subsidiar processos de tomada de decisão relacionados ao transporte público. Com isto, acredita-se que ao reunir e analisar dados abertos bem como utilizar técnicas estatísticas e métricas de satisfação, o artigo busca contribuir de maneira substancial para a gestão eficiente e aprimoramento contínuo do sistema de transporte público municipal de Alegrete/RS.

Para atingir os objetivos propostos, este artigo está organizado em quatro seções. Distinguindo a introdução e as considerações finais, a seção dois começa explorando os conceitos de transporte e mobilidade urbana, destacando seus princípios metodológicos, e suas dimensões transversais a todas as práticas sociais. Também é abordado a avaliação do sistema de transporte público por meio de indicadores/parâmetros, e como através deles, os gestores podem realizar a avaliação do cumprimento das metas de desempenho operacional das organizações, otimizando assim, os recursos financeiros. Além disto, esclarece-se a importância da análise e modelagem matemática aplicada ao sistema de transporte público.

A terceira seção apresenta o percurso metodológico adotado para o desenvolvimento deste estudo. E a quarta seção apresenta a discussão e análise dos resultados obtidos. As palavras-chave mais utilizadas ajudarão a visualizar o foco de desenvolvimento desta pesquisa sobre o tema.

2 Referencial Teórico

2.1 Transporte e a Mobilidade Urbana

Segundo Carlos Jorge Ribeiro (2008), mestre em Política Social, embora haja grande quantidade de informações sobre transporte e mobilidade urbana ainda é necessário:

[...] cada vez mais intensificar pesquisas sobre o transporte público coletivo e suas relações com a classe trabalhadora. Quais são suas causas? Como foi formado o espaço urbano? [...] Em que situações se encontram as políticas e legislação para solucionar os problemas da mobilidade urbana? Que relação/dependência existe entre o transporte público coletivo e os trabalhadores? (RIBEIRO, 2008, p. 42).

Kaufmann; Gallez (2009, apud. CACCIA, 2015, p. 23), ainda propõem cinco princípios metodológicos a serem considerados nos estudos da mobilidade urbana:

[...] a necessidade de considerar a mobilidade como um fenômeno social, a necessidade de uma aproximação interdisciplinar, o reconhecimento de duas

escalas de análises, a micro e a macro; considerar a importância dos fluxos assim como as suas consequências, e a importância do contexto nas análises.

Logo, percebe-se que o transporte e a mobilidade urbanas não são temas necessariamente novos, o que se modificou com o passar do tempo são as escalas, a complexidade da técnica e dos sistemas de transportes que sustentam a circulação (CACCIA, 2015). Elas possuem “[...] uma dimensão transversal a todas as práticas sociais, na medida em que para se realizar qualquer ação no espaço e necessário o movimento e a apropriação dos espaços públicos da cidade” (CACCIA, 2015, p. 5).

2.2 Avaliação do Sistema de Transporte Público por meio de Indicadores/Parâmetros

A qualidade de um serviço pode ser avaliada através de indicadores/parâmetros. Segundo Tironi et. al. (1991, apud. RODRIGUES, 2006):

Exige-se, entre outros aspectos, que os indicadores de produtividade e qualidade sejam de formulação simples, possíveis de entendimento por todos os empregados envolvidos no processo de produção. Além disso, eles terão de apresentar um grau satisfatório de cobertura e representatividade das atividades e resultados gerados.

Sobre o assunto, Waisman (1983, apud. RODRIGUES, 2006, p. 15), complementa a ideia de Tironi (1991), e esclarece que seleção destes indicadores/parâmetros, no que se refere ao transporte público:

[...] pode ser feita de acordo com um conjunto de sete critérios, que são: Comparabilidade - os indicadores devem permitir comparação entre diferentes áreas urbanas; Cobertura - a extensão em que o indicador reflete os vários aspectos da qualidade dos serviços; Resposta à necessidade - o grau pelo qual o indicador reflete a resposta do transporte coletivo às necessidades e demandas da área urbana; Compreensibilidade - a facilidade pelo qual o indicador pode ser entendido, não somente por técnicos, mas também administradores do transporte, políticos e outros grupos interessados; Flexibilidade - a facilidade e velocidade com que as características medidas pelos indicadores podem ser alteradas para satisfazer condições e necessidades de modificações; Incentivos para o alcance de melhorias - o grau pelo qual o uso do indicador poderá estimular a contínua busca de técnicas operacionais mais eficientes; Disponibilidade de dados - a extensão pelo qual o indicador depende de dados que são facilmente disponíveis e confiáveis, ou depende de dados que requerem estudos especiais, custosos e sujeitos a substancial margem de erro.

De acordo com Ministério das Cidades (2015, apud. LIMA; CARVALHO, 2018, p. 341), “indicadores podem ser definidos como variáveis que permitem descrever, classificar, ordenar, comparar ou quantificar aspectos de uma realidade”.

Ainda sobre o tema, o TRB (2003, apud. LIMA; CARVALHO, 2018, p. 341), esclarece que os indicadores de desempenho podem apoiar o planejamento de sistemas de transportes urbanos de diferentes maneiras:

[...] (i) permitir que planejadores e operadores avaliem se os recursos estão sendo usados eficientemente; (ii) identificar potenciais problemas; (iii) avaliar tendências existentes no sistema; (iv) avaliar resultados de estratégias adotadas;

(v) comparar a operação com outros operadores: benchmarking; e (vi) criar incentivos/desincentivos.

Com isto, percebe-se que o acompanhamento de indicadores, além de possibilitar a avaliação do cumprimento das metas de desempenho operacional das organizações, pode auxiliar o gestor da empresa prestadora do serviço e a prefeitura no planejamento do sistema de transportes do município, melhorando a qualidade do serviço ofertado aos seus usuários, bem como economizando os recursos financeiros, tanto privados da empresa, bem como os públicos vindo dos impostos dos contribuintes.

2.3 Análise e Modelagem Matemática Aplicada ao Sistema de Transporte Público

O setor de transportes é um grande desafio para o desenvolvimento sustentável, tornando-o alvo de estudos diversos em vários países desenvolvidos, bem como em desenvolvimento, o que indica a introdução de políticas estimulantes de desenvolvimento tecnológico para um transporte eficiente. Contudo, mesmo com inúmeros investimentos, não necessariamente é garantia de sucesso, entretanto, devido a inúmeros fatores econômicos, financeiros, e de recursos humanos, muitas vezes estas pesquisas ficam comprometidas, e/ou acabam não sendo executadas (KOJIMA; RYAN, 2010).

Sendo assim, uma solução muito utilizada no meio acadêmico e científico para superar estes óbices, é a modelagem matemática, a qual “consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los, interpretando suas soluções na linguagem do mundo real (BERTONE; BASSANEZI, JAFELICE, 2014, p. 18).

Dentre as vantagens do emprego da modelagem matemática em termos de pesquisa, podem ser constatadas nos avanços obtidos em vários campos como a Física, a Química, a Biologia e a Astrofísica, entre outros. Uma das características mais importantes da modelagem é que pressupõe multidisciplinaridade. E, nesse sentido, vai ao encontro das novas tendências que apontam para a remoção de fronteiras entre as diversas áreas de pesquisa, inclusive, na área de Gestão do Sistema de Transporte Público (BERTONE; BASSANEZI; JAFELICE, 2014).

Segundo Taha (2008, apud. KÜNZEL, 2017, p. 24-25), as etapas da modelagem matemática são:

[...] **1) Formular o problema:** deve-se esclarecer e detalhar o problema para entender suas condições e limites. Os objetivos a serem encontrados devem ser especificados para que se encontre alternativas para solucionar o problema. Se trata basicamente da descrição textual do problema; **2) Representar o modelo:** consiste na transformação do problema em equações matemáticas; **3) Solucionar o modelo:** utiliza-se algoritmos de aprimoramento para encontrar a solução e verificar como o modelo se comporta em relação às restrições impostas; **4) Validar o modelo:** verificar se há coerência entre a solução que o algoritmo

permite encontrar e o objetivo formulado. É possível considerar a comparação com dados históricos para verificar o desempenho do modelo; e **5) Implementar os resultados:** conversão dos resultados obtidos através do modelo em orientações para as pessoas que estão envolvidas no sistema real estudado.

Após definir-se as etapas, o modelo elaborado irá prever e simular o comportamento de determinados parâmetros e processos, ajudando na tomada de decisão, afinal, entre a realidade e a matemática, a modelagem é um meio de fazer estes dois conjuntos disjuntos interagirem (BIEMBENGUT; HEIN, 2000).

No caso de análise e modelagem matemática aplicada ao sistema de transporte público, após formular o problema e o que se quer saber, o pesquisador utilizará geralmente um formulário com perguntas preestabelecidas, utilizando-se de alguma métrica como por exemplo: o CSAT, o Customer Satisfaction Score, NPS (Net Promoter Score), CES (Customer Effort Score) e CEV (Customer Emotional Value), e em seguida tabulará os dados, e desenvolverá o modelo matemático, conforme o seu respectivo objetivo, podendo ainda envolver outras técnicas em conjunto, como a regressão linear.

Por meio dos resultados, via modelagem matemática, o pesquisador/gestor poderá analisar e aprimorar o relacionamento entre a empresa e os usuários, e melhorar a imagem que o cliente tem da empresa. Além disso, essa estratégia matemática, é de fácil implementação e tem um custo baixo (SILVA, 2022).

3 Procedimentos Metodológicos

O presente artigo, trata-se de uma pesquisa bibliográfica realizada nos meses de junho a dezembro de 2022, complementada por três estudos paralelos elaborados entre janeiro e março de 2023. Contudo, complementares a primeira, para fins de uma análise sobre a realidade do transporte público municipal de Alegrete/RS, sob as variáveis de satisfação dos usuários (visão dos passageiros) e a precificação da tarifa (relacionando-a com outros produtos, índices econômicos, e tarifas dos principais municípios da Mesorregião Sudoeste Rio-Grandense).

Para a sua execução, na parte bibliográfica, utilizou-se como metodologia, a revisão sistemática de literatura, a fim de focar no assunto e reunir conhecimentos técnico-teóricos, para nortear esse processo de investigação e análise, no aprofundamento do conhecimento, valendo-se para isto, de produções acadêmico-científicas na língua portuguesa, indexados na base de dados, Google Scholar Metrics (GSM).

Segundo Costa et. al. (2020), o GSM foi lançado em 2012 com o objetivo de medir o impacto das publicações indexadas no Google Scholar. Desde então, passou por algumas

atualizações e vem sendo considerado como possível alternativa ao JCR e SJR para mensuração da produção científica em nível nacional. Além disso, a ampla cobertura engloba documentos de diversos idiomas, de publicações regionais e de países em desenvolvimento, reforçando sua posição como alternativas às bases tradicionais.

Neste sentido, o respectivo plano de pesquisa, constituiu-se na seleção de trabalhos, e posterior classificação deles, em elegíveis e não elegíveis. No caso, das produções acadêmico-científicas indexadas no GSM, aplicou-se para isto, como filtro o idioma português, e buscou-se periódicos indexados na área de gestão, economia e administração. Dentro destes periódicos, obteve-se informações valiosas sobre: 1) Índices de Satisfação CSAT, 2) Qualidade do Serviço de Transporte Público, e 3) Modelagem Matemática e Gestão.

A partir destes periódicos bases, relacionou-se a estes de forma criteriosa, outras obras (livros, periódicos nacionais e internacionais, anais de congressos científicos, além de monografias, dissertações e teses disponíveis em repositórios de instituições de ensino) para que assim, fosse possível a partir de estudos já publicados verificar o que a literatura apresenta sobre a satisfação dos usuários, sob a sua ótica, no que se refere a qualidade do Transporte Público Municipal, bem como fundamentar a introdução, e o referencial teórico deste artigo.

Com isto, os dados e informações do presente artigo foram levantados mediante pesquisa bibliográfica a qual “fornece instrumental analítico para qualquer outro tipo de pesquisa, mas também pode esgotar-se em si mesma” (VERGARA, 2005, p.48). Isso equivale a dizer, que uma pesquisa dessa natureza pode anteceder outra, mais descritiva ou explicativa, valendo-se de um aprofundamento na área (ou no tema) que se deseja pesquisar, logo, a revisão bibliográfica deve:

[...] aparecer tanto obras que apoiem o caminho proposto pelo pesquisador, funcionando como uma base a partir da qual ele se erguerá para enxergar mais longe, como também obras às quais o pesquisador pretende se contrapor. Pode-se dizer que, com a elaboração da revisão bibliográfica, o pesquisador busca apoios e contrastes. Note-se, ainda, que é possível haver concordância com algumas das proposições de uma obra e discordância em relação a outras proposições desta mesma obra. A Revisão Bibliográfica, em última instância, é um exercício de crítica. Através dela, o autor busca seus interlocutores (BARROS, 2009, p. 104).

E a partir destas análises, conforme Lüdke e André (1986, p. 17), será possível “desvendar por meio de literatura especializada os aspectos da realidade para ampliar conhecimentos”.

Para a pesquisa de campo, utilizou-se a Metodologia de Centro de Serviços Compartilhados (CSC). Que pode ser definida como:

[...] a concentração dos recursos da organização realizados como atividades, tipicamente espalhados ao longo da mesma, de forma a servir múltiplas partes internas a custos reduzidos e com alta qualidade na prestação dos serviços, com metas de atender aos clientes finais tanto internos como externos e intensificar o valor da corporação (SCHULMAN et al., 2001, p. 46).

A escolha desta metodologia se dá em virtude do “método do estudo de caso se enquadrar como uma abordagem qualitativa, sendo esta frequentemente utilizada para coleta de dados na área de estudos organizacionais” (YIN, 2001, p. 23).

Na aplicação da metodologia CSC o número de pessoas que vieram a compor o quadro de entrevistados se deu por meio de uma amostra probabilística utilizando técnicas estatísticas e levando-se para a sua execução, a adoção dos seguintes parâmetros: Tamanho da População, Prevalência, Erro Tolerável para a Estimativa, Nível de Significância e Tamanho da Amostra.

Figura 1: Fórmula de Cálculo de Amostra Probabilística

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2})^2 \cdot [N \cdot (1-p)]}{(E/p)^2 \cdot p \cdot (N-1) + (Z_{\alpha/2})^2 \cdot (1-p)}$$

Fonte: OLIVEIRA, A. S. de. et al., 2015.

Em que, N = Tamanho da População de Alegrete = 78.768 habitantes (IBGE, 2010); $Z_{\alpha/2}$ = Para o valor crítico usou-se 1,96 - valor conhecido na estatística (Tabela 1) referente a 95% de nível de confiança/credibilidade;

Tabela 1: Valores Z para Níveis de Confiança/Credibilidade Selecionados (Expressos em Porcentagem)

Porcentagem de Credibilidade	Valor Z
80	1,28
90	1,64
95	1,96
98	2,33
99	2,58

Fonte: RUMSEY, 2016.

p = prevalência, neste parâmetro utilizou-se 50% ou 0,5, pois, em estatística “quando não é possível fazer o estudo piloto, por falta de tempo ou recursos, utiliza-se à proporção que maximiza o tamanho da amostra. Esta proporção é aquela que gera a maior variância [variância de $p = p(1-p)$]” (AGRANONIK e HIRAKATA, 2011, p. 383). Desse modo, quando não há informação sobre a proporção de interesse, uma das formas de

solucionar este problema é supor que ela seja de 0,5. $E = \text{Erro Tolerável} = 5\%$ ou 0,05, porcentagem geralmente utilizada em pesquisas científicas, significando neste caso, o “quanto um pesquisador admite errar na avaliação dos parâmetros de interesse numa população” (BARBETTA, 2012, p. 61); $n = \text{Tamanho da Amostra}$.

A partir dos resultados obtidos foi proposto o cálculo de um índice e uma régua de classificação da satisfação do público com o sistema do transporte público do município. O Customer Satisfaction Score (CSAT):

[...] é um dos indicadores utilizados há mais tempo no mercado brasileiro [...] pelo fato de ser uma medida mais versátil, ou seja, é mais fácil coletá-la em diversos pontos de contato entre uma companhia e seus clientes. A percepção do CSAT pode ser coletada no serviço propriamente dito, mas também em outras interações como a prestação deste, no atendimento ao cliente e na experiência de compra. O CSAT é responsável por compreender a satisfação do cliente para cada um desses fatores que englobam sua experiência com a companhia em questão. A estrutura de sua régua de percepção se difere à régua utilizada do NPS, em vez de números, a coleta de percepção vai de muito insatisfeito a muito satisfeito, em 5 níveis equidistantes em termos qualitativos (SILVA, 2022, p.16).

Na segunda parte deste estudo, utilizou-se para fins de validação a análise regressiva dos últimos 5 (cinco) anos no que se refere ao valor da passagem praticado pelas Empresas Gestoras do Transporte Público Municipal em Alegrete/RS, comparando-as com outras variáveis econômicas que influenciam no custo de vida das pessoas, bem como correlacionando os valores do dólar (indexador de inflação) e o óleo diesel (principal insumo dos ônibus) neste período. Por meio da técnica estatística de regressão linear, isto se deu por meio de dados abertos consultados e disponíveis em sites especializados, que trabalham com vários índices, facilitando assim, a conferência e auditoria deste estudo por meio das referências deste artigo. A escolha pelos dados abertos se dá por que a mesma:

[...] descreve uma área em ascensão de trabalho relacionada a coleta, processamento, limpeza, análise e visualização de dados, com a intenção de gerar um produto ou conhecimento útil para tomadas de decisão (STANTON, 2013 apud. SCHIAVON, 2019, p.16).

A terceira parte foi realizada por meio de dados abertos disponíveis na internet, a qual visou verificar os preços das Tarifas do Transporte Público dos principais Municípios da Mesorregião Sudoeste Rio-Grandense, e do valor médio destes, comparando-as com a alegretense, com o intuito de ver se existe ou não uma paridade entre elas.

4 Discussão e Análise de Resultados

Para discussão e análise, foram consultadas, 43 produções acadêmico-científicas, sendo selecionadas como elegíveis, 25 para extração de dados e informações de forma geral, e as outras 18, arquivadas, pois, não atendiam os objetivos deste estudo (não estando

relacionado a qualidade, mas focavam outras métricas que não interessavam a presente pesquisa). Na coleta inicial, via GSM verificou-se 3 (três) produções acadêmico-científicas neste sistema para análise bibliométrica, em acesso aberto, no que se refere a Índices de Satisfação CSAT, classificados como elegíveis.

Neste aspecto, Silva (2022), por meio de uma pesquisa exploratória, objetivou coletar a satisfação da população de São Carlos com o transporte público do município, através de uma pesquisa por formulário estruturada em cima da métrica do Customer Satisfaction Score (CSAT). A avaliação foi medida através da coleta da relevância dos aspectos que compõem o sistema cruzado com a percepção de sua satisfação para os usuários que participaram da pesquisa. Tal cruzamento resultou em um índice final de satisfação do transporte público urbano do município de São Carlos.

Enquanto Natalino (2021), elaborou por meio de uma pesquisa exploratória, um índice de qualidade geral dos serviços de transporte por aplicativos sob uma perspectiva dos passageiros com o intuito de auxiliar o levantamento de dados para verificar quais fatores são mais relevantes para seus usuários no que se diz respeito ao uso de aplicativos de mobilidade urbana para transporte individual.

Os autores Silva, Pedrosa e Gomes (2020), através de uma pesquisa bibliográfica, buscaram apresentar um modelo de avaliação da satisfação do usuário para os serviços públicos brasileiros, baseando-se na Medida de Satisfação Geral (MSG), que é uma derivação do CSAT.

Como elegíveis para o que se refere a qualidade do serviço de transporte público, verificou-se 3 (três) produções acadêmico-científicas no GSM. Sendo assim, Silva e Silva (2018), por meio de revisão bibliográfica analisou inúmeros estudos de caso com usuários transporte público, bem como, os modelos desenvolvidos por diversos autores, evidenciando a importância que estes estudos desempenham no cotidiano de empresários e gestores que desejam obter a qualidade necessária e suficiente em serviços, podendo assim, tomar decisões a respeito de práticas a serem desenvolvidas e empregadas nas operações e atividades do transporte público. Dentre os resultados obtidos, evidenciou-se que: características dos locais de parada; comunicação; lotação; tempo de viagem; custo da passagem; segurança; pontualidade do serviço, e outros, são aspectos avaliados como essenciais pelos usuários.

Já Antunes, Romeiro e Sigríst (2017), por meio de pesquisa exploratória objetivaram apresentar as características da prestação de serviço público de transporte coletivo na

cidade de Santos e investigar sua qualidade atual, constituindo-se de instrumentos na proposição de mecanismos de atenuação ou solução dos sérios problemas de mobilidade urbana, mecanismos esses que visaram melhorar o atendimento ao usuário e o nível de serviço, podendo assim, ser utilizados pelo poder público, pelo agente conessor e pelas permissionárias.

Por fim, Santos (2014), por meio de uma revisão bibliográfica e pesquisa exploratória, teve por objetivo, testar um modelo para avaliação da qualidade do serviço de transporte público com base na opinião dos usuários, que determinou o nível do serviço ofertado. A proposta metodológica aprofundou-se nos estudos de marketing, de serviços adaptando-a, a escala Servqual que é uma ferramenta muito utilizada por estes profissionais, e que possibilita mensurar a qualidade dos serviços analisando as percepções e expectativas dos usuários.

Pesquisou-se ainda, sobre Modelagem Matemática e Gestão, obtendo-se 2 (duas) produções acadêmico-científicas, classificadas como elegíveis, via GSM. Assim sendo, Silva, Fietz e Truylío, (2011), através de revisão bibliográfica e pesquisa exploratória, apresentaram e discutiram uma proposta de atividade pedagógica envolvendo Modelagem Matemática, visando ter como tema disparador o planejamento profissional de jovens estudantes que realizam o Ensino Médio.

E, Carmo et. al. (2010), por meio de pesquisa exploratória teve por objetivo conceber uma modelagem matemática que fosse capaz de linearizar o comportamento dos custos em relação à quantidade de frangos produzidos para abate, no sistema manual, no estado de Minas Gerais, e proporcionar assim, a constituição de uma ferramenta de planejamento de gastos associados àquela atividade econômica.

1ª Parte: Resultados obtidos a partir da revisão sistemática das publicações indexadas no GSM e outras obras

1) Que os principais parâmetros utilizados em pesquisas de Satisfação/Qualidade sobre transportes públicos municipais no Brasil são: Acesso ao Transporte Público, Comportamento dos Funcionários, Tempo de Viagem, Frequência de Serviço, Segurança Pública, Acesso à Informação de Funcionamento, Pontualidade de Serviço, Estrutura dos Pontos de Parada, Lotação e Preço da Passagem (SILVA, 2022); 2) Que segundo a Metodologia CSAT, o índice considerado adequado para a empresa, é o que apresenta percentual igual ou superior a 70% (NATALINO, 2021); 3) Que para se representar

situações reais, através de modelos matemáticos, o pesquisador deve seguir os seguintes procedimentos:

[...] 1ª Etapa: Inteiração - Reconhecimento da situação-problema → delimitação do problema; - Familiarização com o assunto a ser modelado → referencial teórico. 2ª Etapa: Matematização - Fórmula do problema → hipótese; Relato de Experiência - Formulação do modelo matemático → desenvolvimento; - Resolução do problema a partir do modelo → aplicação. 3ª Etapa: Modelo matemático - Interpretação da solução; - Validação do modelo → avaliação.” (SILVA; FIETZ; TRUYLIO, 2011, p. 2-3).

4) Que a pesquisa científica, por meio de dados abertos indexados são viáveis e importantes para os pesquisadores e para a própria academia como um todo, uma vez que economiza tempo e recursos, oferecendo resultados de qualidade, já anteriormente pesquisados (GAUDÊNCIO; FIGUEIREDO; LEITE, 2009).

2ª Parte: Resultados obtidos a partir da pesquisa de campo

Após esta primeira parte, dando prosseguimento ao presente estudo, por meio da fórmula de cálculo de amostra probabilística (figura 1) obteve-se um $n = 382,30$, tendo como significância mínima preestabelecida de 95% de nível de confiança e erro tolerável de 5%, contudo este “n” é a amostra mínima, neste sentido, para trabalhar com números inteiros, optou-se por uma amostra, de 400 habitantes alegretenses.

A presente pesquisa de campo, foi elaborada e executada no período de 05 a 25 de janeiro de 2023, onde os 400 entrevistados, responderam a um Formulário/Adaptado - CSAT e pré-elaborado, com explicação dos critérios pelos autores aos usuários entrevistados, em 20 pontos (principais bairros) diferentes do município escolhidos por atender a uma amostragem por conglomerados (seguindo as rotas/trajetos das linhas), o qual é um:

[...] método muito utilizado por motivos de ordem prática e econômica, onde divide-se uma população em pequenos grupos e sorteia-se um número suficiente desses pequenos grupos (conglomerados), cujos elementos constituirão a amostra, geralmente separados geograficamente um dos outros (RUMSEY, 2016, p. 177).

O custo total da aplicação deste formulário CSAT, foi de R\$ 317,20 (trezentos e dezessete reais e vinte centavos), sendo R\$ 210,00 (duzentos e dez reais) da impressão de 420 formulários coloridos (5% a mais do valor da amostra, contabilizando-se assim, os custos de possíveis erros de preenchimento dos entrevistados - R\$ 0,50 a unidade) e R\$ 107,20 (cento e sete reais e vinte centavos) gastos com combustível no deslocamento no perímetro urbano durante as entrevistas, não foram contabilizados o custo humano, devido ao fato de ser uma pesquisa acadêmica.

O referido formulário, teve por objetivo coletar dados, proporcionando aos autores reunir informações sobre a satisfação dos usuários, no que se refere ao sistema de transporte

público do município por meio de um modelo adaptado do Customer Satisfaction Score (CSAT), e a partir de técnicas estatísticas elaborar um índice e uma régua de classificação deste modelo.

Para esta parte dos trabalho, utilizou-se os estudos de Silva (2022), como base (figura 2), contudo, inseriu-se durante a pesquisa do nível de satisfação, o índice 0 (zero) criando um modelo adaptado do CSAT (Segundo Santos, 2022 o CSAT aceita em sua metodologia, variações de 0 a 5, assim, como de 1 a 3) específico para a presente pesquisa, uma vez que o Engenheiro Fernando Medeiros Silva (2022), em seu estudo denominado: “Proposta de um índice de avaliação da satisfação do uso do transporte público do município de São Carlos por meio da adaptação do customer satisfaction score”, o qual serviu como modelo para este estudo, encontra em seu cálculo um “pequena tendência” a elevar o nível da média de satisfação dos parâmetros analisados, pois na sua metodologia, trabalha com uma escala de 1 a 5 (satisfação) e 0 a 10 (relevância), logo, estatisticamente, pode ocorrer certas variações e distorções no resultado final do $i_{satisfação}$, devido ao cruzamento de suas frequências e pesos (o índice zero tem que estar contido nas duas bases, tanto satisfação quanto relevância, para fins de cálculo de um índice mais fidedigno a realidade modelada). Afinal, como nos explica os professores do Departamento de Matemática da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP, Alan Rodrigo Panosso, Glaucia Amorim Faria e Mara Lúcia Martins Lopes (2015, p. 6): “O peso zero é quase um ponto de referência natural”, no estudo de Tabelas de frequências.

Figura 2: Régua de percepção CSAT



Fonte: SILVA, 2022

Ficando Assim:

Figura 3: Régua de percepção Adaptada do CSAT



Fonte: os Autores, adaptado de SILVA, 2022

Assim, com a presente metodologia, foi possível após a aplicação do mesmo, obter uma visão do todo por meio da amostra escolhida, traduzindo-se assim, cada avaliação em números de 0 a 5 (quanto a satisfação dos usuários do transporte público alegretense), assim como indicado na Figura 3, sendo possível obter uma média de respostas para cada uma das frentes avaliadas (parâmetros), bem como uma avaliação em números de 0 a 10 (quanto a relevância) dos mesmos parâmetros.

Quadro - 1: Nível de Satisfação Adaptada do CSAT

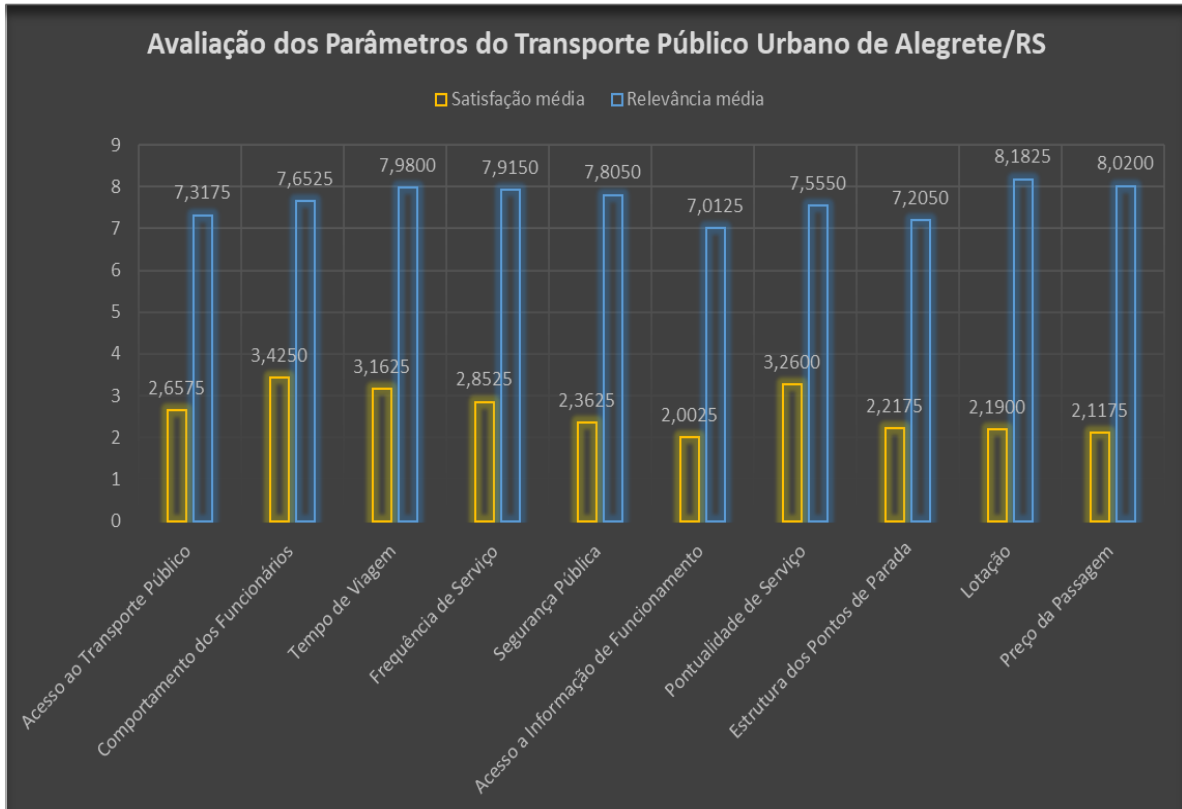
Nível	Resultado	Qualidade do Serviço
0	Muito Insatisfeito (Grau 3)	Sem Solução (Deveria Trocar de Empresa)
1	Muito Insatisfeito (Grau 2)	Muito Ruim
2	Pouco Insatisfeito (Grau 1)	Ruim
3	Neutro	Médio
4	Pouco Satisfeito	Bom
5	Muito Satisfeito	Excelente

Fonte: os Autores

Com isto, espera-se também, que tal indicador possa auxiliar nas tomadas de decisões estratégicas, sendo esperado, dessa forma, compreender os pensamentos de cada cliente para cada uma dessas frentes, e quais parâmetros devem ser priorizados, no que se refere a melhoria dos serviços.

Com as 400 respostas (amostra probabilística), foi possível observar os resultados médios de cada parâmetro de satisfação, e de relevância, através do Gráfico 1:

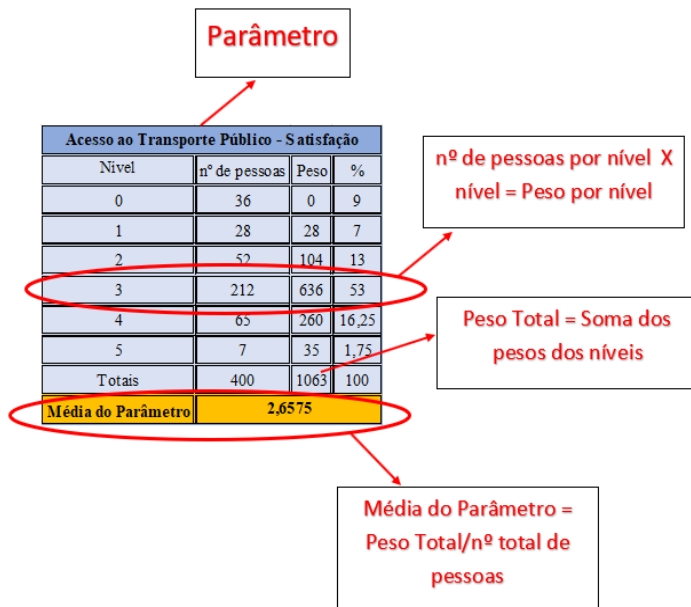
Gráfico 1: Parâmetros Analisados



Fonte: Elaborado pelos Autores

Os presentes índices utilizaram-se da metodologia de frequências, levando em consideração cada nível, o número de pessoas que incidiram em cada nível, o peso destas para a média do parâmetro, e o número de pessoas entrevistadas.

Figura 4: Metodologia de Cálculo da Média de cada Parâmetro:



Fonte: Elaborada pelos Autores

E, a partir disto, iniciar a elaboração de um índice de satisfação com o sistema de transporte público alegretense.

Quadro 2: Resumo dos resultados obtidos e cálculo do i (parâmetro) e i (satisfação):

Parâmetro/Média	Relevância de cada Parâmetro	Ponderação de Relevância	Satisfação Média	i parâmetro
Acesso ao Transporte Público	7,3175	0,095472634	2,6575	0,25371852
Comportamento dos Funcionários	7,6525	0,099843434	3,4250	0,34196376
Tempo de Viagem	7,9800	0,104116381	3,1625	0,32926805
Frequência de Serviço	7,9150	0,103268315	2,8525	0,29457287
Segurança Pública	7,8050	0,101833127	2,3625	0,24058076
Acesso a Informação de Funcionamento	7,0125	0,091493248	2,0025	0,18321523
Pontualidade de Serviço	7,5550	0,098571335	3,2600	0,32134255
Estrutura dos Pontos de Parada	7,2050	0,094004827	2,2175	0,2084557
Lotação	8,1825	0,106758432	2,1900	0,23380097
Preço da Passagem	8,0200	0,104638267	2,1175	0,22157153
Σ Relevância	76,6450	1	i satisfação	2,62848995

Fonte: Elaborado pelos Autores (Adaptado de SILVA, 2022)

Onde para a obtenção do valor da ponderação de relevância de cada parâmetro, divide-se: a relevância de cada parâmetro pelo somatório das relevâncias (Σ), e após isto, pega-se o resultado da ponderação de relevância de cada parâmetro e multiplica-se pela média de satisfação de cada parâmetro, assim, obtém-se o i (parâmetro), de cada parâmetro, e por último somando-se todos os i (parâmetro), obtemos o chamado i (satisfação), que ao arredondarmos para 4 (quatro) casas decimais, obteve-se um valor igual a 2,6285, considerado um grau classificado como “pouco insatisfeito – grau 1 (ruim)” no que se refere a percepção do usuário alegretense, ao classificar o serviço prestado pela Empresa em questão (transporte público).

Ainda trabalhando-se especificamente com o nosso modelo adaptado Customer Satisfaction Score (CSAT), também foi possível descrever alguns resultados importantes quanto a satisfação do usuário do transporte público alegretense:

Figura 5: Fórmula de Percentual de Satisfação de cada Parâmetro

$$\% \text{ de CSAT Adaptado} = \frac{\text{Avaliações Positivas (Satisfação 4 e 5)}}{\text{Total de Avaliações}}$$

Fonte: Elaborado pelos Autores

Quanto aos resultados de satisfação, o que se observa são os seguintes percentuais: Acesso ao Transporte Público (0,18 ou 18%), Comportamento dos Funcionários (0,4875 ou 48,75%), Tempo de Viagem (0,7525 ou 75,25%), Frequência de Serviço (0,46 ou 46%), Segurança Pública (0,2225 ou 22,25%), Acesso à Informação de Funcionamento (0,0925 ou 9,25%), Pontualidade de Serviço (0,335 ou 33,5%), Estrutura dos Pontos de Parada (0,12 ou 12%), Lotação (0,24 ou 24%) e Preço da Passagem (0,2925 ou 29,25%).

Algo que do ponto de gestão é preocupante, visto que, este trabalho através de sua metodologia, conclui que a Empresa Expresso Fronteira d'Oeste, precisa se ater em pelo menos 9 (nove) dos 10 (dez) parâmetros pesquisados, uma vez que somente o parâmetro Tempo de Viagem, atingiu os 70% de satisfação (considerado adequado pela Metodologia CSAT).

Outro ponto que merece destaque quanto a gestão do transporte público em Alegrete é quanto aos resultados de insatisfação (grau 3) os quais indicam os percentuais de usuários que não confia no serviço prestado em cada parâmetro analisado, e deseja a assunção de uma nova empresa: Acesso ao Transporte Público (0,09 ou 9%), Comportamento dos Funcionários (0,0325 ou 3,25%), Tempo de Viagem (0,1925 ou 19,25%), Frequência de Serviço (0,1950 ou 19,5%), Segurança Pública (0,2275 ou 22,75%), Acesso à Informação de Funcionamento (0,14 ou 14%), Pontualidade de Serviço (0,0225 ou 2,25%), Estrutura dos Pontos de Parada (0,0325 ou 3,25%), Lotação (0,1325 ou 13,25%) e Preço da Passagem (0,105 ou 10,5%).

3ª Parte: Resultados obtidos a partir da Modelagem Matemática (Regressão Linear) e Dados Abertos (Índices Econômicos)

Já quanto aos principais índices econômicos e outras variáveis que medem a inflação e impactam no valor da tarifa do transporte público alegretense, o presente estudo, decidiu trabalhar com os dados abertos disponíveis sobre os mesmos até 31 de dezembro de 2022 (5 anos para trás), elaborando-se planilhas em “Excel” formatadas em meses, e transformando os índices que são diários em médias mensais para melhor execução da regressão linear prevista para este estudo, a respectiva coleta e tabulação se deu no período de 05 a 17 de fevereiro de 2023.

Bem, quanto a parte de regressão linear para fins de verificação de correlação entre o dólar (indexador de inflação) e o óleo diesel (principal insumo dos ônibus), por meio de dados abertos, primeiramente, criou-se os seguintes critérios e hipótese:

a) Convencionou-se a utilização de no máximo 6 casas decimais, com arredondamento.

b) É necessário definir as hipóteses para o problema apresentado, então se:

- $H_0: B = 0$: Não há influência de X sobre Y;

- $H_1: B \neq 0$: Há influência de X sobre Y.

Dá análise dos resultados tabulados, concluímos que: 1) a variável dependente é Valor Médio Mensal do Litro do Óleo Diesel (Y) e a independente é Valor Médio Mensal do Dólar (X); 2) a interseção (a) da presente regressão é 0,568903; 3) coeficiente angular (b), é de 0,838582; 4) que o modelo matemático ($Y = a + bX$) é: $Y = 0,568903 + 0,838582 X$; 5) que, através do R múltiplo, o grau de correlação entre Y e X é de 51,04%; 6) que, através do coeficiente de determinação R-Quadrado, 26,98% das variações no Y são explicadas pelas variações em X; 7) que os desvios padrão estão 1,078216, dispersos em torno da reta de regressão; 8) para responder as hipóteses levantadas no enunciado do problema, é necessário testar o modelo, em três aspectos:

1º Teste: Intervalo de confiança:

O intervalo com 95% de confiança está entre 0,475985 e 1,201178, sendo que o coeficiente angular 0,838582 está neste intervalo. Então, com base nestes valores verificou-se que o zero não está contido neste intervalo, assim rejeito a hipótese nula de que o coeficiente angular é $= 0$, aceito a hipótese alternativa de que $b \neq 0$, significando que X tem influência sobre Y, ou, em outras palavras pode-se dizer que, com base no coeficiente angular da amostra de 0,838582, estima-se que o coeficiente da população pode variar de 0,475985 a 1,201178 com 95% de confiança.

2º Teste: Stat t:

Significa que o coeficiente angular da amostra está 4,629399 desvios padrões distantes em relação ao coeficiente da população. A região de aceitação apresenta um “t” crítico entre $- 2,00$ e $+2,00$ [(0,838582-0,475985): 0,181142], então, rejeito a hipótese $H=0$, com um nível de confiança de 95%, tendo em vista que é 4,629399. Portanto, a variável X tem influência sobre Y.

3º Teste: Valor-P:

O Valor-P dá como resposta que o coeficiente angular é igual a zero, mas comparando com o $\alpha = 0,05$, que é o nível de significância definido no problema, concluímos que o Valor-P = 0,0000211184337836399 é muito menor que o $\alpha = 0,05$,

então rejeita-se a hipótese $H = 0$, e aceita-se a hipótese $H \neq 0$, portanto, a variável X tem influência sobre Y.

Os três testes anteriores já dão suporte suficiente para provar a influência da variável X sobre os de Y, no entanto, a regra diz que se o F de significação = 0,0000211184337836399, for menor que o alfa = 0,05, a regressão é boa.

Segundo Callegari-Jacques (2003, p. 90), o coeficiente de correlação pode ser avaliado qualitativamente da seguinte forma, “de 0 a 30%, fraca correlação; de 31% a 60%, moderada correlação, de 61% a 90%, forte correlação, e de 91% a 100%, existe correlação muito forte”. Portanto, com isto, conclui-se que este é um bom modelo, porque passou nos testes estatísticos previstos pela academia, entretanto, mesmo o modelo tendo sido bem elaborado e valendo-se de técnicas estatísticas de regressão linear, o que fica evidente é que as variáveis possuem 51,04% de grau de correlação, significando um nível moderado de correlação.

Outra forma de interpretar o Coeficiente de Correlação é pelo Coeficiente de Determinação ou de Explicação, o que no caso fornece a porcentagem da variação em Y (variável dependente), que pode ser explicada pela variação em X (variável independente), ou seja, o quanto de variação é comum às duas variáveis, que no nosso caso foi de apenas, 26,98%. Isto se deve principalmente, as ações realizadas pelas equipes econômicas dos Governos Federais (2018-2022), ao interferirem efetivamente e politicamente no ICMS e no preço de distribuição junto a Petrobrás, e conseqüentemente baixar artificialmente o valor do litro de óleo diesel, e não seguir o livre comércio internacional que rege os preços dos combustíveis, o qual tem seus valores atrelados ao dólar e que se fossem rigorosamente seguidos apresentaria uma correlação muito mais forte, porém, como a interferência estatal do Executivo Brasileiro, não é uma prática nova, mas sim, uma ação comum ao longo das últimas décadas, inevitavelmente, a regressão fica parcialmente comprometida, por estes fatores externos, contudo, ainda assim, nos auxilia, no processo de verificar a justificativa ou não, dos valores praticados na passagem do transporte público em alegrete, nos últimos 5 anos (período temporal analisado), quando analisamos seus percentuais, como vamos ver a seguir.

Conforme análise dos resultados coletados e tabulados, conclui-se que: 1) Os principais indicadores econômicos, entre 2018 e 2022, aumentaram em média, 37,75% com os seguintes pesos (IPCA: 27,65%, INPC: 28,64%, IPC: 29,21%, e IGP-M: 57,52%); 2) Tendo como mês de referência do presente estudo dezembro de 2022, entre 2018 e 2022, a

passagem do transporte público municipal de Alegrete/RS, teve um aumento de 60,37%, o que demonstra que subiu acima dos principais índices econômicos e do salário-mínimo nacional:

- a) 32,72% a mais que o IPCA;
- b) 31,73% a mais que o INPC;
- c) 31,16% a mais que o IPC;
- d) 2,85% a mais que o IGP-M;
- e) 22,62% a mais que a média dos principais indicadores econômicos;
- f) 33,33% a mais que o salário-mínimo nacional.

Já ao analisarmos os valores da passagem do transporte público de Alegrete, com o valor do dólar, o valor do litro do diesel e o valor do salário-mínimo, conclui-se que: 1) Tendo como mês de referência do presente estudo dezembro de 2022, entre 2018 e 2022, valor nominal do dólar, subiu cerca de 63,69%, passando de R\$ 3,21 (jan/18), para R\$ 5,24 (dez/22); 2) Tendo como mês de referência do presente estudo dezembro de 2022, entre 2018 e 2022, valor nominal do óleo diesel, subiu cerca de 91,06%, passando de R\$ 3,51 (jan/18), para R\$ 6,71 (dez/22); 3) Dolarizando os valores do óleo diesel, ele custava em janeiro/2018: USD 1,09, e em dezembro/2022: USD 1,28, tendo uma valorização de cerca de 17,01%, frente ao dólar; 4) Dolarizando os valores do salário-mínimo nacional, ele custava em janeiro/2018: USD 297,20, e em dezembro/2022: USD 231,22, uma perda de USD 65,98, ou seja, -22,20%, significando que a população perdeu poder de compra; 5) Dolarizando os valores da passagem do transporte público em Alegrete, ela custava em janeiro/2018: USD 0,8255, e em dezembro/2022: USD 0,8108, uma perda de 1,78%. 6) Outro resultado importante é que, em janeiro de 2018, gastava-se com transporte público em Alegrete/RS, ida e volta, cerca de USD 1,65 diários X 22 dias úteis = USD 36,30 (mensais), representando num salário de USD 297,20, o equivalente a 12,21%, já em dezembro de 2022, fazendo-se o mesmo cálculo, gastava-se com transporte ida e volta, cerca de USD 1,62 diários X 22 dias úteis = USD 35,64 (mensais), representando num salário de USD 231,22, o equivalente a 15,41%, uma perda real de 3,2% no orçamento da população alegretense com o transporte público.

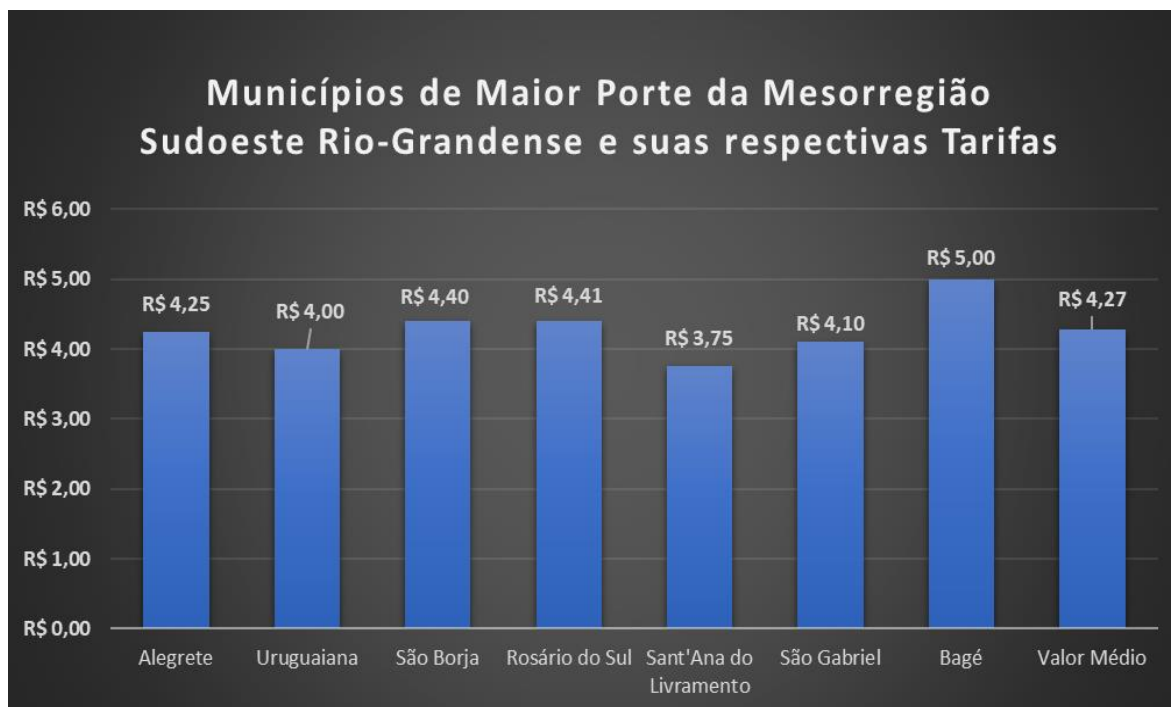
4ª Parte: Resultados obtidos de Dados Abertos: Comparativo dos Preços das Tarifas do Transporte Público dos Principais Municípios da Mesorregião Sudoeste Rio-Grandense, e do valor médio destes, comparando-as com a alegretense

Esta última parte da presente pesquisa, foi realizada por meio de dados abertos disponíveis na internet (jornais, reportagens e portais públicos municipais e estaduais), de 12 a 17 de março de 2023, visando comparar os preços das Tarifas do Transporte Público dos principais Municípios da Mesorregião Sudoeste Rio-Grandense, e do valor médio destes, comparando-as com a tarifa alegretense.

Como resultados (Gráfico 2), pode-se observar que dentre os principais municípios da Mesorregião Sudoeste Rio-Grandense (maior população e representatividade econômica, segundo o IBGE), o valor da Tarifa do Transporte Público de Alegrete, é a 4ª mais cara, dentre os 7 municípios pesquisados, contudo, possui um valor muito próximo ao valor médio (R\$ 4,27), apenas R\$ 0,02 (dois centavos) a menos que este valor.

Outra característica é que o coeficiente de variação – CV (Figura 6) é aproximadamente, de 8,58% (desvio-padrão (σ) = R\$ 0,37 e a média amostral (\bar{x}) = R\$ 4,27), sendo considerada na estatística, como baixa (GARCIA, 1989: Baixos: CV inferiores a 10%, Médios: CV entre 10 e 20%, Altos: CV entre 20 e 30%, Muito Altos: CV para valores acima de 30%), o que demonstra a homogeneidade dos dados, logo, as tarifas pesquisadas (Gráfico 2) apresentam uma paridade significativa, no que se refere a valor praticado.

Gráfico 2: Valor do Transporte Público Urbano dos Municípios da Mesorregião Sudoeste Rio-Grandense



Fonte: Elaborado pelos Autores – Dados Abertos

A fórmula utilizada para chegar ao desvio padrão foi a amostral (Figura 7), uma vez que mensurou a dispersão da distribuição de dados somente dos principais Municípios da

Mesorregião Sudoeste Rio-Grandense (n=7), e não todos os 19 municípios que a respectiva região gaúcha compreende (por este motivo o denominador é n-1).

Figura 6: Fórmula do Coeficiente de Variação (CV)

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$$

Fonte: RUMSEY, 2016.

Figura 7: Fórmula do Desvio Padrão Amostral (σ)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Fonte: RUMSEY, 2016.

5 Considerações finais

Ao finalizar a presente pesquisa, observa-se que as pesquisas via e-Science (dados abertos particulares e governamentais, e de indexação), são fundamentais para o fluxo da comunicação acadêmico-científica, do controle bibliográfico, da preservação, da bibliometria e cienciometria, aprimorando as descobertas e minimizando o tempo de estudo nas mais diversas áreas científicas. Quanto aos objetivos propostos pelo presente estudo, evidenciou-se que no que se refere a qualidade do transporte público municipal, na ótica da população alegretense, o referido serviço, classifica-se como pouco satisfeito (ruim), obtendo-se um índice de satisfação igual a 2,6285, em uma escala CSAT de 0 a 5.

Durante a pesquisa, verificou-se do ponto de vista de gestão empresarial, algo preocupante, 9 (nove) dos 10 (dez) parâmetros analisados, somente o parâmetro Tempo de Viagem, atingiu os 70% de satisfação (considerado adequado pela Metodologia CSAT), fato que precisa de uma atenção urgente dos gestores da Empresa Expresso Fronteira d'Oeste, e dos responsáveis da Prefeitura Municipal de Alegrete, no que se refere ao setor de transportes.

Constatou-se que dólar (indexador de inflação) e o óleo diesel (principal insumo dos ônibus), possuem correlação direta, entretanto, percebe-se uma atuação governamental sobre a política de preços dos combustíveis, o que muitas vezes não retrata com fidelidade a realidade do mercado internacional, quando aplicadas as técnicas estatísticas de regressão linear.

Já no que se refere aos principais índices econômicos do país, percebe-se que a tarifa

do transporte público alegretense, teve um aumento percentual acima destes (IPCA, INPC, IPC e IGP-M), e também superior ao acumulado pelo salário mínimo nacional no período de janeiro/2018 a dezembro de 2022, estando muito mais alinhado com o dólar, onde ambos subiram mais de 60% no mesmo período analisado, entretanto, bem abaixo dos 91,06% do preço do litro de óleo diesel (principal insumo dos ônibus).

Outro fator preponderante evidenciado na pesquisa, utilizando-se para isto, do dólar como indexador de inflação, é o fato que o peso do transporte público alegretense, passou de 12,21% do orçamento mensal para 15,41%, levando a população a uma perda de 3,2% em seu custo de vida, contudo, a tarifa perdeu 1,78% de seu valor dolarizado.

Quanto a comparação realizada com as tarifas dos principais Municípios da Mesorregião Sudoeste Rio-Grandense, a tarifa do transporte público alegretense encontra-se alinhada com as tarifas praticadas nestes municípios, estando com um valor quase igual (apenas R\$ 0,02 a menos) que a média regional (R\$ 4,27). Os dados também demonstraram um baixo coeficiente de variação entre estes municípios (8,58%), o que demonstra uma paridade de preços cobrados nesta região.

Logo, contempla-se, que a tarifa do transporte público alegretense está adequada para a região (Mesorregião Sudoeste Rio-Grandense), não necessita de um reajuste a curto prazo, pois, tem sido reajustada acima dos principais índices econômicos e do salário mínimo nacional, e tem acompanhado a trajetória de valorização do dólar (indexador de inflação).

Sob a ótica da gestão empresarial, no que se refere a aplicação do formulário CSAT, o processo de virtualização da pesquisa, pode ser interessante, como por exemplo, a criação de um aplicativo específico, tendo sua base de dados abastecida durante a viagem por meio de QR Codes (instalados nas paradas de ônibus e/ou dentro da frota de veículos), o aspecto positivo do aplicativo, seria a possibilidade de se obter o índice de satisfação ($i_{satisfação}$) em tempo real agilizando os processos de melhoria contínua, pois, a modelagem completa do processo estaria disponível no algoritmo do referido aplicativo, claro que isto, necessitaria de uma pesquisa de viabilidade econômica (custo x benefício), por parte da Empresa Expresso Fronteira d'Oeste.

Quanto aos óbices, a única dificuldade encontrada, foi que durante a execução desta pesquisa, a Prefeitura Municipal de Alegrete, assinou um contrato de 10 (dez) anos com a Empresa Expresso Fronteira d'Oeste (2022-2032), ficando comprometido, o objetivo específico inicial de fornecer informações técnicas ao governo municipal, para fins de decisão, entretanto, ainda pode ser um precioso material de análise, sob a ótica de gestão de

transportes.

Em última análise, fica como sugestão para trabalhos futuros, a integração da opção de expansão deste estudo, com outros indicadores de avaliação de satisfação do cliente, como o Net Promoter Score (NPS) e o Customer Effort Score (CES), bem como, relacioná-los com outros índices de qualidade ligado à área de transportes, como o Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) e o Índice de Qualidade de Calçadas (IQC), os quais são muito utilizados em pesquisas acadêmicas, segundo as obras consultadas via e-Science, os quais, podem acrescentar muito a continuidade e aprofundamento desta pesquisa no que se refere a qualidade do serviço prestado e satisfação dos usuários que utilizam diariamente o Transporte Público Municipal Alegretense.

Referências

ACHE TUDO E REGIÃO. **Geografia do Rio Grande do Sul**. 2020. Disponível em: <<https://www.achetudoeregiao.com.br/rs/geografia.htm>>. Acesso em: 12 dez. 2022.

AGRANONIK, M.; HIRAKATA, V. N. **Cálculo de tamanho de amostra: proporções**. Revista do Hospital de Clínicas de Porto Alegre e Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Seção de Bioestatística. Volume nº 31. Porto Alegre: RS. 2011. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/hcpa/article/view/23574/15837>> Acesso: 17 jun. 2022.

ALEGRETE. **Decreto nº 323, de 25 de abril de 2022**. Reajusta tarifa do Transporte Coletivo Urbano – Ônibus. Disponível em: <<https://alegrete.rs.gov.br/leis/2-323-2022-1.pdf>> Acesso em: 05 fev. 2023.

ALEGRETE. **Decreto nº 179, de 04 de março de 2021**. Reajusta tarifa do Transporte Coletivo Urbano – Ônibus. Disponível em: <<https://www.alegrete.rs.gov.br/leis/2-179-2021-1.pdf>> Acesso em: 05 fev. 2023.

ALEGRETE. **Decreto nº 88, de 31 de janeiro de 2019**. Reajusta tarifa do Transporte Coletivo Urbano – Ônibus. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/rs/a/alegrete/decreto/2019/8/88/decreto-n-88-2019-reajusta-tarifa-do-transporte-coletivo-urbano-onibus>> Acesso em: 05 fev. 2023.

ALEGRETE. **Decreto nº 137, de 08 de março de 2018**. Reajusta tarifa do Transporte Coletivo Urbano – Ônibus. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/rs/a/alegrete/decreto/2018/14/137/decreto-n-137-2018-reajusta-tarifa-do-transporte-coletivo-urbano-onibus>> Acesso em: 05 fev. 2023.

ALEGRETE. **Decreto nº 167, de 22 de abril de 2016**. Reajusta tarifa do Transporte Coletivo Urbano – Ônibus. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/rs/a/alegrete/decreto/2016/16/167/decreto-n-167-2016-reajusta-tarifa-do-transporte-coletivo-urbano-onibus>> Acesso em: 05 fev. 2023.

ALEGRETE. **Horário das Linhas de Ônibus Urbanos**. 2023. Disponível em: <<https://www.alegrete.rs.gov.br/files/horario-linhas-onibus-urbanos.xlsx>> Acesso em: 06 fev. 2023.

ANTUNES, M. G.; ROMEIRO, T. I. O.; SIGRIST, V. C. Avaliação da Qualidade de Transporte Público de Ônibus na Cidade de Santos. **REFAS**. v. 3. n. 2. 2017. Disponível em: <<https://www.revistarefas.com.br/RevFATECZS/article/view/82/105>> Acesso em: 16 jul. 2022.

BARBETTA, P. A. **Estatística Aplicada às Ciências**. 8ª Edição Revista. Coleção Didática. Editora: UFSC. Florianópolis, 2012.

BARROS, J. D. A revisão bibliográfica: Uma dimensão fundamental para o planejamento da pesquisa. **Instrumento**: Revista de estudos e pesquisas educacionais. v. 11, n. 2, jul./dez. Juiz de Fora, 2009. Disponível em: <<https://periodicos.ufjf.br/index.php/revistainstrumento/article/view/18708/9826>>. Acesso em: 30 set. 2022.

BERTONE, A. M. A.; BASSANEZI, R. C.; JAFELICE, R. S. da M. **Modelagem Matemática**. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia. 2014. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/25315/1/Modelagem%20Matem%C3%A1tica.pdf>>. Acesso em 9 nov. 2022.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. São Paulo: Editora Contexto, 2000.

BRASIL. **Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012**. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; revoga dispositivos dos Decretos-Leis nºs 3.326, de 3 de junho de 1941, e 5.405, de 13 de abril de 1943, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e das Leis nºs 5.917, de 10 de setembro de 1973, e 6.261, de 14 de novembro de 1975; e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12587.htm>. Acesso em: 05 nov. 2022.

BRASIL. **Série Histórica de Preços de Combustíveis e de GLP**. Disponível em: <<https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/dados-abertos/serie-historica-de-precos-de-combustiveis>> Acesso em: 08 fev. 2023.

BRASIL. Plataforma IpeaData. **Série Histórica do Salário-Mínimo**. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/exibeserie.aspx?stub=1&serid1739471028=1739471028>> Acesso em: 12 fev. 2023.

BRASIL CHANNEL. **Municípios da Mesorregião Sudoeste Rio-Grandense**. 1999. <<https://www.brasilchannel.com.br/municipios/index.asp?nome=Rio+Grande+do+Sul®iao=Sudoeste>> Acesso em: 12 mar. 2023.

CACCIA, L. S. **Mobilidade urbana**: Políticas públicas e apropriação do espaço em cidades brasileiras. Dissertação. Mestrado em Geografia. Universidade Federal do Rio Grand do Sul.

Porto Alegre. 2015. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/133191/000984211.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2022.

CALLEGARI-JACQUES, S. **Bioestatística: princípios e aplicações**. Porto Alegre: Artemed, 2003.

CARMO, C. R. S., *et. al.* Modelagem Matemática na Gestão de Custos: um Estudo Baseado no Comportamento dos Custos na Produção de Frangos em Minas Gerais. **Anais**. Congresso Brasileiro De Custos - ABC. 2010. Disponível em: <<https://anaiscbc.abcustos.org.br/anais/article/view/906/906>> Acesso em: 17 set. 2022.

CARVALHO, C. H. R. de. **Desafios da mobilidade urbana no Brasil**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília. 2016. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6664/1/td_2198.pdf>. Acesso em: 31 out. 2022.

COSTA, H. *et. al.* Google Scholar Metrics e a proposta do novo Qualis: impacto dos periódicos brasileiros de ciência da informação. **Informação & Amp, Sociedade: Estudos**, v. 30. n.1. 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.22478/ufpb.1809-4783.2020v30n1.50676>>. Acesso em 25 set. 2022.

DIÁRIO DO TRANSPORTE. **Bagé terá aumento da tarifa do transporte coletivo nesta segunda (06). Jornal online. 04 de fevereiro de 2023**. Disponível em:<<https://diariodotransporte.com.br/2023/02/04/bage-rs-tera-aumento-da-tarifa-do-transporte-coletivo-nesta-segunda-06/>> Acesso em: 12 mar. 2023.

FERRAZ, C.; TORRES, I. Transporte Público Urbano. 2. ed. São Carlos: Rima, 2004. In: SILVA, F. M. **Proposta de um índice de avaliação da satisfação do uso do transporte público do município de São Carlos por meio da adaptação do customer satisfaction score**. Monografia. Curso de Engenharia Civil. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2022. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/15963/TGI%20-%20Fernando%20Medeiros%20e%20Silva.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 03 jun. 2022.

FIPE. **IPC: Índice de Preços ao Consumidor**. Disponível em: <<https://www.fipe.org.br/pt-br/indices/ipc/#indice-mensal>> Acesso em: 13 fev. 2023.

GARCIA, C. H. Tabelas de Classificação do Coeficiente de Variação. Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais. **Circular Técnica**. n. 171. 1989. Disponível em: <<http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/bitstream/handle/123456789/3684/ipef-circular-tecnica-1989-novembro-n-171.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 13 mar. 2023.

GAUDÊNCIO, S. M.; FIGUEIREDO, J.; LEITE, R. de A. **Guia de Fontes Eletrônicas de Informação: um contributo à pesquisa acadêmica**. Faculdade de Ciências e Tecnologia Mater Christi. 2009. Disponível em: <http://www.materchristi.edu.br/faculdade/repositorio/download_98.pdf> Acesso em: 08 out. 2022.

HENTZ, A. C. G. **A pobreza na metade sul do Rio Grande do Sul**. Monografia. Curso de Bacharelado em Ciências Econômicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2013. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/79226/000900911.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 11 dez. 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **População**. 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>> Acesso em: 22 jun. 2022.

ITAQUI. **Decreto nº 7.816, de 10 de janeiro de 2020**. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/rs/i/itaqui/decreto/2020/782/7816/decreto-n-7816-2020-regulamenta-e-fixa-o-valor-da-tarifa-social-para-o-transporte-coletivo-urbano>> Acesso em: 12 mar. 2023.

KAUFMANN, V.; GALLEZ, C. Aux racines de la mobilité en sciences sociales: Contribution au analyse socio-historique de la mobilité urbaine. Manuscrit auteur, publié dans De l'histoire des transports à l'histoire de la mobilité. 2009. In: CACCIA, L. S. **Mobilidade urbana: Políticas públicas e apropriação do espaço em cidades brasileiras**. Dissertação. Mestrado em Geografia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2015. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/133191/000984211.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2022.

KOJIMA, K.; RYAN, L. **Transport energy efficiency: implementation of IEA recommendations since 2009 and next steps**. Paris: International Energy Agency, 2010. Disponível em: <<https://ideas.repec.org/p/oec/ieaaaa/2010-9-en.html>>. Acesso em: 12 nov. 2022.

KREMPI, A. P. **Explorando Recursos de Estatística Espacial para Análise da Acessibilidade da Cidade de Bauru**. Dissertação de Mestrado em Transportes. Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo. 2004. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18137/tde-10032005-064613/publico/APKrempi_.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2022.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MANTOVANI, G. G.; RODRIGUES, K. T.; RODRIGUES, E. A. G. Análise da dinâmica socioeconômica das mesorregiões do Sul do Brasil. In: **IX Seminário Internacional sobre Desenvolvimento Regional: Processos, Políticas e Transformações Territoriais**. Santa Cruz do Sul: RS. 2019. Disponível em: <<https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/sidr/article/download/19092/1192612439>>. Acesso em: 13 dez. 2022.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. PlanMob: Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana, 2015. In: LIMA, G. C. L.; CARVALHO, G. S. Indicadores de qualidade na regulação do transporte coletivo por ônibus e suas aplicações no Brasil. **Aspectos Econômicos Sociais, Políticos e Ambientais do Transporte – Regulação em**

Transportes. 32º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte da ANPET. Gramado. 2018. Disponível em: <<https://ceri.fgv.br/sites/default/files/publicacoes/2019-01/indicadores.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2022.

NATALINO, L. R. **Índice geral de qualidade dos serviços de transporte por aplicativos sob a perspectiva dos passageiros.** Monografia. Departamento de Engenharia Civil. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/15961/Let%c3%adcia%20Regina%20Natalino_TCC2%20-%20P%c3%b3s%20Defesa.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 07 jun. 2022.

OLIVEIRA, A. S. de. et al. **Boletim de Engenharia Econômica.** Edição 3. Universidade Federal do Pampa. Alegrete, 2015.

OLIVEIRA, C. V. de.; MIORIN, V. M. F. Estratégias Preliminares de Ação para o Desenvolvimento Regional de Alegrete – RS. In: **II Seminário Internacional sobre Desenvolvimento Regional.** Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional Mestrado e Doutorado. Santa Cruz do Sul, RS. 2004. Disponível em: <<https://www.unisc.br/site/sidr/2004/urbano/10.pdf>>. Acesso: 10 mar. 2023.

PANOSSO, A. R.; FARIA, G. A.; LOPES, M. L. M. **Estatística e Bioestatística.** Apostila. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Departamento de Matemática. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". São Paulo, 2015.

PORTAL BRASIL NET. **INPC:** Índice Nacional de Preços ao Consumidor. Disponível em: <<https://www.portalbrasil.net/inpc/>> Acesso em: 13 fev. 2023.

PORTAL BRASIL NET. **IPCA:** Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo. Disponível em: <<https://www.portalbrasil.net/ipca/>> Acesso em: 13 fev. 2023.

PORTAL DE FINANÇAS. **IGP-M:** Índice Geral de Preços – Mercado. Disponível em: <https://www.portaldefinancas.com/igp_m_fgv.htm> Acesso em: 13 fev. 2023.

RIBEIRO, C. J. **Mobilidade urbana:** Transporte público coletivo e classe trabalhadora. Dissertação. Mestrado em Política Social. Universidade Católica de Pelotas. Pelotas. 2008. Disponível em: <https://pos.ucpel.edu.br/ppgps/wp-content/uploads/sites/5/2018/03/CARLOS.RIBEIRO_Mobilidade.Urbana-Transporte.p%C3%BAblico.coletivo.e.classe.trabalhadora.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto nº 9.958, de 24 de junho de 2022. Sant'Ana do Livramento. In: **Diário Oficial dos Municípios do Estado do Rio Grande do Sul, de 29 de junho de 2022.** Ano XIV. nº 3349. Disponível em: <https://www-storage.voxtecnologia.com.br/?m=sigpub.publicacao&f=159&i=publicado_88086_2022-06-28_01bdeb00570d9b9937370000857247d0.pdf> Acesso em: 13 mar. 2023.

ROSÁRIO DO SUL. **Decreto nº 104, de 07 de dezembro de 2021.** Disponível em: <<https://www.rosariodosul.rs.gov.br/uploads/legislacao/21280/4xKi3SRZCoEkTjkl24qi3y3u3z4E-4dr.pdf>> Acesso em: 13 mar. 2023.

RUMSEY, D. **Estatística para Leigos**. Editora: Alta Books. Rio de Janeiro, 2016.

SANTOS, L. C. **Análise da Área de Customer Sucess de Empresa SASS: Estudo de Caso de uma Startup SaaS de Brasília**. Monografia. Bacharelado em Administração. Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas. Departamento de Administração. Universidade de Brasília, 2022. Disponível em: <https://bdm.unb.br/bitstream/10483/31658/1/2022_LuanaCruzSantos_tcc.pdf> Acesso em: 09 ago. 2022.

SANTOS, R. G. **Avaliação da Qualidade do Serviço de Transporte Público Coletivo Utilizando a Escala SERVQUAL Adaptada**. Artigo Científico. 2014. Disponível em: <https://www.anpet.org.br/ssat/interface/content/autor/trabalhos/publicacao/2014/409_AC.pdf> Acesso em: 02 ago. 2022.

SÃO BORJA. **Decreto nº 19.210, de 18 de novembro de 2021**. Disponível em: <http://www.saoborja.rs.gov.br/images/DOESB/2021/Novembro/doesb22_11_2021.pdf> Acesso em: 14 mar. 2023.

SÃO GABRIEL. **Decreto nº 064, de 14 de julho de 2022**. Disponível em: <<https://xadmin.s3.us-east-2.amazonaws.com/175/DocumentAssets/211226/images/original/scan0390.pdf>> Acesso em: 14 mar. 2023.

SILVA, F. M. **Proposta de um índice de avaliação da satisfação do uso do transporte público do município de São Carlos por meio da adaptação do customer satisfaction score**. Monografia. Curso de Bacharelado em Engenharia Civil. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2022. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/15963/TGI%20-%20Fernando%20Medeiros%20e%20Silva.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 03 jun. 2022.

SILVA, J. A. B. da.; SILVA, Solange da. Critérios de Qualidade em Serviços de Transporte Público Urbano: Uma Contribuição Teórica. **Brazilian Journal of Production Engineering**. São Mateus, Vol. 4, n. 1. 2018. Editora CEUNES/DETEC. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/download/v4n1_6/pdf> Acesso em: 02 jul. 2022.

SILVA, M. M. da.; FIETZ, H. M.; TRUYLIO, J. O Ensino de Estatística Através de uma Atividade de Modelagem Matemática. **Relato de Experiência**. II Congresso Nacional de Educação Matemática. 2011. Disponível em: <<http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cnem/cnem/principal/re/PDF/RE37.pdf>> Acesso em: 15 set. 2022.

SILVA, W. C. P. da; PEDROSA, G. V.; GOMES, M. M. F. **Proposta de modelo de avaliação da satisfação de usuários de serviços públicos**. Universidade de Brasília, Faculdade Gama. Brasília, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/39291/3/RELATORIO_PropostaModeloAvaliacao.pdf> Acesso em: 06 jun. 2022.

SCHULMAN, D. S. et al. **Serviços Compartilhados: agregação de valor às unidades de negócio**. John Wiley & Sons, 2001.

STANTON, J. M. Introduction to data science. 2013. In: SCHIAVON, J. P. **Estudo de ciência de dados aplicada a dados abertos governamentais**. Monografia. Curso de Ciência da Computação. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Bauru, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/203712/000919716.pdf?sequence=1>> Acesso em: 22 jun. 2022.

TAHA, H. A. Pesquisa Operacional: uma visão geral. São Paulo/SP, Pearson Prentice Hall, 2008. In: KÜNZEL, E. E. **Modelagem Matemática Aplicada na Gestão de Manutenção: um Estudo feito em uma Indústria do Setor de Borracha**. Monografia. Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa. 2017. Disponível em: <https://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/16130/2/PG_DAENP_2017_2_02.pdf>. Acesso em 11 nov. 2022.

TIRONI, L. F.; et. al. Critérios para a geração de indicadores de qualidade e produtividade no serviço público. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada: textos para discussão interna. Brasília. 1991. In: RODRIGUES, M. O. **Avaliação da qualidade do transporte coletivo da cidade de São Paulo**. Dissertação. Mestrado em Engenharia de Transportes. Universidade de São Paulo. 2006. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18137/tde-26072006-211449/publico/dissertacaomaucio.pdf>>. Acesso em: 04 nov. 2022.

TRB - Transport Research Board. TCRP Report 88: A Guidebook for Developing a Transit Performance Measurement System. Washington, D.C, EUA, 2003. In: LIMA, G. C. L.; CARVALHO, G. S. Indicadores de qualidade na regulação do transporte coletivo por ônibus e suas aplicações no Brasil. **Aspectos Econômicos Sociais, Políticos e Ambientais do Transporte – Regulação em Transportes**. 32º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte da ANPET. Gramado. 2018. Disponível em: <<https://ceri.fgv.br/sites/default/files/publicacoes/2019-01/indicadores.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2022.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – USP. ESALQ. **Série Histórica de Preço do Dólar**. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/serie-de-preco/dolar.aspx>> Acesso em: 10 fev. 2023.

URUGUAIANA. **Decreto nº 070, de 1º fevereiro de 2022**. Disponível em: <<https://www.uruguaiana.rs.gov.br/publicos/558ba0d7f26362d0da0df2dfd83708fa.pdf>> Acesso em: 15 mar. 2023.

VASCONCELLOS, E. A. D. A cidade, o transporte e o trânsito. São Paulo: Pró Livros, 2005. In: CARRAZZA, M. S. **Desafios da mobilidade urbana do DF: A avaliação da qualidade do serviço de transporte público coletivo ao Campus Darcy Ribeiro**. Monografia. Curso de Bacharelado em Administração. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Departamento de Administração. Universidade de Brasília. 2018. Disponível em: <https://bdm.unb.br/bitstream/10483/20745/1/2018_MarcelloSargacoCarrazza_tcc.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2022.

VENABLES, A. J. Urbanization in developing economies: building cities' that work. **REGION:** v. 5. Number 1, 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/325098295_Urbanisation_in_Developing_Economies_building_cities_that_work/fulltext/5af6379a4585157136cb8406/Urbanisation-in-Developing-Economies-building-cities-that-work.pdf?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19>. Acesso em: 03 nov. 2022.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. Atlas. São Paulo, 2005. Disponível em: <<https://madmunifacs.files.wordpress.com/2016/08/vergara-mc3a9todos-de-pesquisa-em-administrac3a7ao-sylvia-vergara.pdf>>. Acesso em: 03 out. 2022.

WAISMAN, J. Avaliação do desempenho de sistemas de ônibus, em cidades de porte médio, em função de sua produtividade, eficiência operacional e qualidade dos serviços. São Carlos. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo. 1983. In: RODRIGUES, M. O. **Avaliação da qualidade do transporte coletivo da cidade de São Paulo**. Dissertação. Mestrado em Engenharia de Transportes. Universidade de São Paulo. 2006. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18137/tde-26072006-211449/publico/dissertacaomaucio.pdf>>. Acesso em: 04 nov. 2022.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman. 2001.

ZHANG, C., LI, X. Urban redevelopment as multi-scalar planning and contestation: The case of Enning Road project in Guangzhou, China. **Habitat International**. v. 56, August 2016, Pages 157-165. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2016.05.008>>. Acesso em: 02 nov. 2022.

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU* EM GESTÃO
CAMPUS BAMBUÍ / CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA**

TERMO DE APROVAÇÃO PARA DEPÓSITO

Eu, **Prof. Me. André Geraldo da Costa Coelho**, registro a minha **aprovação** para o depósito do texto final dos discentes **Alessandro Moura Costa** e **Caroline Gomes da Silva** referente ao trabalho intitulado “**Aplicação da Metodologia Customer Satisfaction Score - CSAT por meio de Dados Abertos: Estudo de Caso sobre um Sistema de Transporte Público Municipal**”, da forma apresentada em 03/01/2024, com as correções pós-banca de defesa (defendido em 20/12/2023). Os estudantes assumem o compromisso de depositar o trabalho no Repositório do IFMG, seguindo as regras vigentes para esse procedimento, anexado a esse termo um comprovante de que o trâmite de depósito do trabalho foi devidamente finalizado.

Em: 03/01/2024.

Assinatura do orientador e estudantes pelo e-gov: