

ANÁLISE DO IMPACTO DE UM TRAJETO NEGATIVO NO TRANSPORTE PÚBLICO DA CIDADE DE JOINVILLE-SC

Ana Carolina Corrêa, Caio Tramontin Volpato, Paulo Antonio Okonski, Francielly Hedler Staudt
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Campus Joinville

Resumo: O transporte público é relevante para o deslocamento de milhares de pessoas, porém é necessário avaliar quesitos como acessibilidade, custos e a qualidade da operação. No transporte coletivo do município de Joinville, Santa Catarina, há três itinerários com a presença de um trajeto negativo. Através de estudos em campo, percebeu-se a baixa frequência de passageiros utilizando os pontos de ônibus presentes nesse trajeto negativo, não viabilizando o custo operacional do trecho. Como metodologia, foram obtidos dados sobre itinerários, frequência de passageiros e custos de operação para conseqüentemente propor novas rotas para as linhas de ônibus em estudo. Portanto, foram avaliados os impactos desse trajeto negativo nos itinerários atuais e proposto três diferentes cenários, onde foram reduzidos os custos de operação em aproximadamente 4%, mantendo a acessibilidade regular aos moradores no entorno do trajeto negativo até o ponto de ônibus mais próximo.

Palavras-chave: Transporte Público. Acessibilidade. Custos da Operação.

Abstract: Public transportation is relevant for the displacement of thousands of people but it is necessary to evaluate aspects such as accessibility, costs and quality of the operation. In the city of Joinville, Santa Catarina, there are three bus lines with the presence of a negative route. Through field studies, it was noticed the low frequency of passengers using the bus stops present in this negative route, then compromising its operational cost. As a methodology, data on itineraries, passenger frequency and operating costs were obtained to consequently propose new routes for the bus lines under study. Therefore, the impacts of this negative route on current itineraries were evaluated and three different scenarios were proposed, where operating costs were reduced by approximately 4%, maintaining regular accessibility for residents around the negative route to the nearest bus stop.

Keywords: Public Transport. Accessibility. Operational Cost.

1. INTRODUÇÃO

O transporte público é um modo de deslocamento visando atender todas as pessoas, permitindo o movimento dos habitantes por toda a cidade, utilizando em sua operação uma organizada tabela de horários, itinerários programados e cobrança de uma taxa de utilização, diferente para cada município (XAVIER, 2020). Os serviços podem ser ofertados por empresas públicas ou privadas, sendo responsáveis pelo controle e gerenciamento da operação como também em fornecer transporte de qualidade para a população (RODRIGUES; SORRATINI, 2016).

A qualidade dos transportes públicos está relacionada aos indicadores como acessibilidade, frequência de atendimento, tempo de viagem, lotação, confiabilidade, segurança, características dos veículos e locais de parada, sistema de informações, conectividade, comportamento dos operadores e estado das vias (FERRAZ; TORRES, 2004). O

funcionamento adequado do transporte está em conseguir ofertar o serviço com qualidade, porém mantendo o custo da operação viável (ARAÚJO et al., 2011).

No entanto, o transporte coletivo apresenta diversos custos, representados principalmente pelo valor gasto em combustível, lubrificantes, peças, depreciação, administrativos e tributos. Para realizar a compensação do valor gasto na operação, é efetuada a precificação da passagem, baseada na quantidade de passageiros que efetivamente pagam pelo transporte e no dinheiro subsidiado pelo Estado, havendo mudanças no método de precificação a depender do município (MIRANDA, 2021).

Segundo Oliveira (2013), a precificação da passagem de transporte público pode ser realizada através de métricas como quantidade, tempo e espaço. A passagem por quantidade está relacionada com a compra de múltiplas passagens, que beneficiam o usuário através de descontos, entretanto existindo validade para utilização. A métrica do tempo utiliza valores diferenciados para horários específicos do dia. Além disso, a métrica do espaço geográfico segue modelos de pagamento como tarifa única, tarifa por zona ou tarifa por seções, revelando a importância de conhecer o traçado e a função das linhas ofertadas de transporte público, visando uma tarifa justa a todos os passageiros.

Conforme Ferraz e Torres (2004), o transporte público tem seu custo relacionado com o itinerário planejado para as linhas, que definem o número de viagens, a distância percorrida, os horários ofertados e o traçado das linhas, necessitando uma definição correta do itinerário para diminuir e otimizar os custos com a operação. Um dos problemas encontrados nos itinerários é a presença do trajeto negativo, que consiste no ônibus realizar o movimento de ir e voltar em uma mesma via, sem aumentar a área de alcance, entretanto aumentando o custo.

A cidade de Joinville tem 314 linhas de transporte público ofertadas para atender toda a demanda da cidade, e em três delas identificou-se a presença de um percurso negativo. Dentro deste contexto, o presente trabalho tem como objetivo realizar o levantamento do impacto do percurso no custo da operação e propor cenários que equilibram uma redução de custo e a acessibilidade para os habitantes.

Este trabalho está estruturado em sete seções. Após esta seção introdutória, a segunda seção apresenta o referencial teórico relacionado à importância do transporte público para fundamentar este estudo. Na terceira seção consta a metodologia empregada no desenvolvimento do trabalho, detalhando como foi feita a coleta e tratamento dos dados. Na quarta seção, apresenta-se o estado atual das linhas estudadas, como acessibilidade, qualidade e custo. Na quinta seção, desenvolve-se os cenários propostos e na sexta seção, agrupa-se todas as informações para realizar a comparação e análise dos cenários. Por fim, foram feitas as considerações finais sobre este trabalho.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com a Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP, 2020), foram realizadas no Brasil aproximadamente 18,7 bilhões de viagens em 2018 por transporte coletivo, envolvendo ônibus (municipal e metropolitano) e transporte sobre trilhos, representando 28% das viagens realizadas, enquanto houve aproximadamente 20,3 bilhões de viagens por transporte individual e 28 bilhões de viagens por transporte não motorizado, representando 30,2% e 41,8% respectivamente.

Em suma, com base nos dados de 2018 publicados pela ANTP (2020), percebemos que o transporte individual é mais frequente que o transporte coletivo, porém em municípios com mais de 1 milhão de habitantes o transporte coletivo é 8% mais utilizado que o transporte individual. Além disso, notou-se que a quantidade de viagens realizadas por ônibus (municipal e metropolitano) em municípios com mais de 1 milhão de habitantes é aproximadamente 5 vezes

maior do que o total de viagens efetuadas em municípios de 60 a 100 mil habitantes, enquanto viagens feitas por trilhos estão presentes apenas em municípios com mais de 100 mil habitantes.

Segundo a ANTP (2020), a locomoção por ônibus (municipal e metropolitano) foi o principal modo dentro o transporte coletivo no Brasil em 2018, possuindo a maior demanda de passageiros, a frota de veículos mais ampla e, conseqüentemente, a maior quilometragem percorrida. Entretanto, o modo de transporte por trilhos possui índices maiores de IPK (índice de passageiros por quilômetro) e PVD (passageiros por veículos por dia) do que o transporte realizado por ônibus.

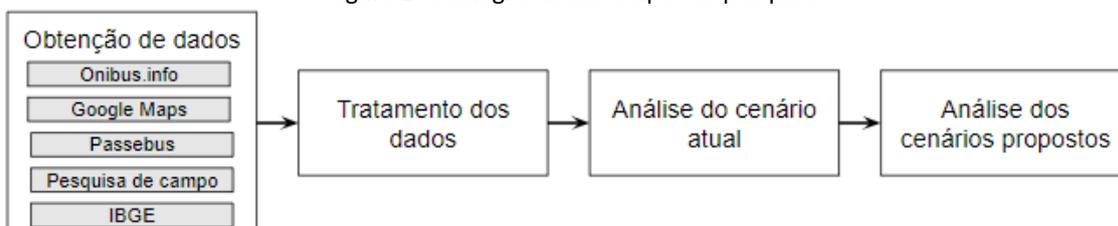
Desta forma, o planejamento dos transportes públicos nas cidades continua sendo um importante tema de estudo. Segundo Araújo et al. (2011), o transporte é uma função social que está interligada a acessibilidade, mobilidade e qualidade de vida das pessoas. A acessibilidade é separada em facilidade, distância, tempo e custo para alcançar fisicamente os destinos desejados, que impactam diretamente na qualidade de vida dentro dos centros urbanos.

Um dos fatores que promovem a acessibilidade é o planejamento do itinerário das linhas. Segundo Ferraz e Torres (2004) ao dimensionar a oferta horária, são necessários: o itinerário da linha, a demanda horária, os níveis de oferta que serão disponibilizados pela linha, as estratégias operacionais para a utilização dos veículos e o intervalo máximo e mínimo entre os mesmos. Para um bom planejamento dos transportes, é muito importante a análise dos itinerários das linhas, pois impactam na qualidade do serviço percebida pelos usuários e influenciam no desempenho operacional da empresa.

3. METODOLOGIA

O artigo tem como objetivo avaliar os impactos de um trajeto negativo realizado por três linhas de transporte público similares que operam na região norte da cidade de Joinville, Santa Catarina. A pesquisa seguiu como base o fluxograma apresentado na Figura 1.

Figura 1 - Fluxograma das etapas da pesquisa



Fonte: Autores (2022).

Para a obtenção de dados, iniciada dia 17 de junho até dia 25 de agosto de 2022 utilizou-se o site Onibus.info, que disponibiliza os itinerários de todas as linhas ativas no município de Joinville, Santa Catarina. Conhecendo as rotas das linhas, foi usada a ferramenta Google Maps para a aquisição de imagens e cálculos do comprimento da região do trecho negativo e das linhas em estudo.

A empresa Passebus, responsável pelo controle dos itinerários das linhas de transporte público, forneceu dados do mês de abril de 2022, onde consta os horários de saída e chegada das viagens realizadas, a demanda de passageiros e o custo por quilômetro rodado. Além disso, para identificar o número de moradores da região de estudo e a acessibilidade aos pontos de paradas dos ônibus, foram utilizados dados obtidos em 2010 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em conjunto com o software QGIS.

A fim de complementar as informações adquiridas, foram realizadas cinco pesquisas de campo em 2022 nos dias 21 de junho, 05 de julho, 17 de agosto, 19 de agosto e 25 de agosto, permitindo verificar a quantidade de pessoas que sobem e descem no percurso da linha como

também a segurança, declividade, condição das calçadas, higiene dos veículos, comportamento do motorista e infraestrutura dos pontos de ônibus. O tratamento dos dados foi realizado através do software Excel, permitindo agrupar, organizar e analisar todas as informações obtidas.

A partir dos dados levantados e das análises do cenário atual, outros três cenários foram propostos com o objetivo de avaliar os indicadores de acessibilidade e custo da operação ligados diretamente ao trajeto do negativo.

4. CENÁRIO ATUAL

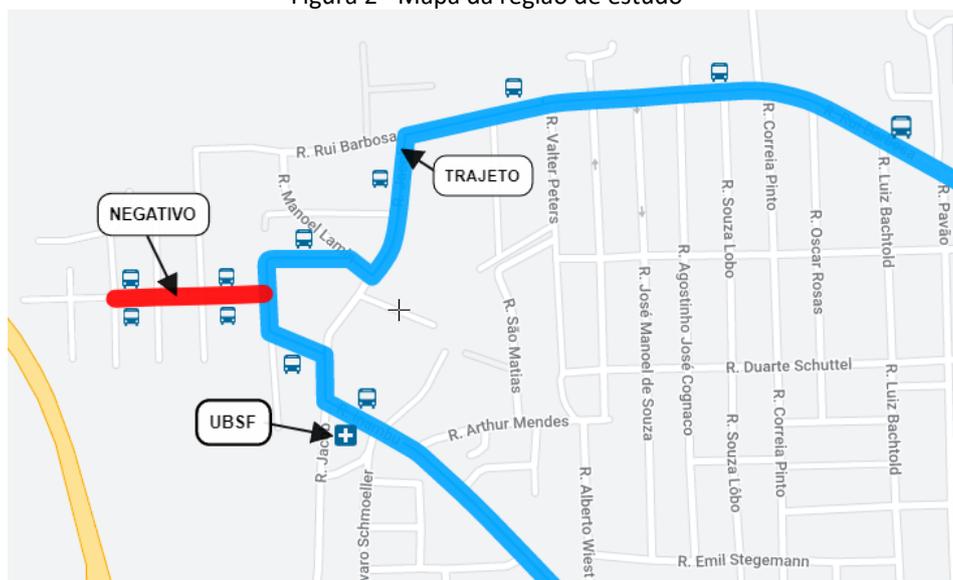
No município de Joinville, Santa Catarina, o transporte público é gerenciado pelas empresas Gidion, Transtusa e Passebus, havendo a obrigação de seguir regras impostas e fiscalizadas pela prefeitura municipal, visto que são empresas privadas de transporte.

As linhas de estudo são Circular Parque Douat (202), Circular Rui Barbosa (203) e Rui Barbosa Via IFSC (210). Todas apresentam a problemática do trajeto negativo, conforme demonstra a Figura 2, realizando o traçado em todos os horários ofertados. As linhas atendem horários nos períodos matutino, vespertino e noturno de segunda a sexta-feira, todavia nenhuma das linhas são ofertadas no sábado e domingo, comprometendo o deslocamento de passageiros pelo município.

Conforme informado pela empresa Passebus, a realização do trajeto do negativo permanecerá em 2022 devido a demanda por transporte público pelos moradores da região, onde há o trajeto negativo, para se deslocarem principalmente até a Unidade Básica de Saúde (UBSF) do bairro, localizada há menos de um quilômetro de distância.

O UBSF funciona de segunda a sexta-feira no período de 08:00 até 17:00 horas. A Figura 2 mostra o mapa da região de estudo, apresentando a rota do ônibus, a localização do posto de saúde, do negativo e os pontos de ônibus.

Figura 2 - Mapa da região de estudo



Fonte: Google Maps (2022).

O negativo possui um comprimento de 252 metros para cada um dos sentidos do trajeto, totalizando uma distância de 504 metros durante a realização do itinerário.

A fundamentação da pesquisa traz a identificação e o levantamento das informações da situação atual das linhas, permitindo elaborar diferentes cenários com o objetivo de diminuir os

custos mantendo a acessibilidade aos usuários. O Quadro 1 mostra a distância da viagem, o número de viagens planejadas por dia e o tempo médio de viagem em minutos.

Quadro 1 - Distância da viagem e viagens planejadas por dia

Linha	Distância da viagem (Km)	Viagens planejadas por dia	Tempo médio de viagem (min)
203	10,7	20	42
202	10,7	8	40
210	12	2	45

Fonte: Autores (2022).

O Quadro 2 mostra a quantidade de pessoas por mês que utilizaram as linhas, separando em viagem de ida e volta, dividindo entre passageiros que passaram pela catraca durante o percurso e passageiros que entram nos ônibus nos terminais de integração.

Quadro 2 - Número de passageiros no mês

Linha	Viagem de Ida		Viagem de Volta	
	Catraca	Terminal	Catraca	Terminal
203	5515	6220	1331	220
202	2360	2688	66	19
210	730	166	650	0

Fonte: Autores (2022).

O Quadro 3 mostra o número de viagens comerciais realizadas em um mês, contabilizando a quantidade de vezes que o ônibus saiu adiantado ou atrasado, com uma tolerância de três minutos.

Quadro 3 - Total de viagens comerciais, adiantamentos e atrasos no mês

Linha	Adiantado	Atrasado	Total de Viagens Comerciais
203	27	32	368
202	1	20	148
210	11	4	37

Fonte: Autores (2022).

A pesquisa de campo foi realizada com a linha 203 por ser a com maior número de viagens ao dia. A pesquisa teve como principal foco quantificar o número de pessoas que sobem e descem na região do negativo e no posto de saúde. No Quadro 4 é possível observar os dados obtidos e os horários analisados.

Quadro 4 - Resultados da pesquisa sobre e desce

Pesquisa Sobre e Desce						
Data	Pontos	Horários	07:30:00	16:09:00	17:30:00	18:00:00
21/06/2022	Negativo	Desceu	-	-	-	3
		Subiu	-	-	-	0
	UBSF	Desceu	-	-	-	0
		Subiu	-	-	-	0

05/07/2022	Negativo	Desceu	-	-	-	5
		Subiu	-	-	-	1
	UBSF	Desceu	-	-	-	2
		Subiu	-	-	-	0
17/08/2022	Negativo	Desceu	0	-	-	-
		Subiu	1	-	-	-
	UBSF	Desceu	0	-	-	-
		Subiu	6	-	-	-
19/08/2022	Negativo	Desceu	-	-	0	-
		Subiu	-	-	1	-
	UBSF	Desceu	-	-	0	-
		Subiu	-	-	0	-
25/08/2022	Negativo	Desceu	-	5	-	-
		Subiu	-	2	-	-
	UBSF	Desceu	-	1	-	-
		Subiu	-	1	-	-

Fonte: Autores (2022).

De modo geral, dentre os dados levantados, observou-se que a quantidade de pessoas utilizando os pontos de ônibus na região é baixa e não houve fluxo de pessoas que sobem no negativo e descem no ponto do UBSF durante os horários analisados.

Durante a realização da pesquisa notou-se que o percurso do negativo leva em torno de 3 minutos para ser realizado e que todos os pontos possuem calçadas de acesso, porém baixa luminosidade ao acessá-los. Quanto ao ônibus, todos estavam em condições de operação, mas notou-se certa falta de cuidado quanto a sua higiene, além de alta velocidade no percurso do negativo, podendo gerar desconforto a certos passageiros.

A Figura 3 representa a declividade e a condição das calçadas encontradas na região do trajeto negativo.

Figura 3 - Declividade e calçadas da região do negativo



Fonte: Google Maps (2022).

A Figura 4 identifica o comprimento do trajeto do negativo, resultando em 252 metros para cada um dos sentidos do trajeto, totalizando a distância de 504 metros durante a realização do itinerário.

Seguindo a métrica estabelecida por Ferraz e Torres (2004), a acessibilidade pode ser classificada com base na distância necessária de caminhada até o ponto de ônibus, com isso para um valor menor que 300 metros é definido como bom, entre 300 e 500 metros é regular e maior que 500 metros é considerada ruim. A Figura 4 simboliza a região do negativo, a linha vermelha o caminho percorrido pelo ônibus, os losangos os pontos de ônibus e um buffer de caminhada de 300 metros partindo dos pontos de ônibus em azul, mostrando que a acessibilidade atual é classificada como bom, atendendo toda a região.

Figura 4 - Acessibilidade do cenário atual com um buffer de 300 metros



Fonte: Autores (2022).

A empresa Passebus informou que o custo de operação por quilômetro na cidade de Joinville é de R\$10,50 reais. Essa informação permitiu montar o Quadro 5, que mostra o custo

de operação por quilômetro das linhas, por dia e por ano, considerando o ano apenas com 252 dias úteis, pois as linhas não são ofertadas no final de semana.

Quadro 5 - Custo da operação por dia e ano

Linha	Custo por dia	Custo por ano
203	R\$ 2.247,00	R\$ 566.244,00
202	R\$ 898,80	R\$ 226.497,60
210	R\$ 252,00	R\$ 63.504,00

Fonte: Autores (2022).

O Quadro 6 aponta o custo da operação e do negativo por dia em cada uma das linhas e o impacto do negativo no custo total.

Quadro 6 - Custo da operação e do negativo por dia e impacto do negativo no custo

Linha	Custo da operação	Custo do negativo	Impacto do negativo no custo total
203	R\$ 2.247,00	R\$ 105,84	4,71%
202	R\$ 898,80	R\$ 42,34	4,71%
210	R\$ 252,00	R\$ 10,58	4,20%

Fonte: Autores (2022).

O levantamento de dados possibilitou perceber que a acessibilidade do negativo é classificada como boa, atendendo às 574 pessoas que habitam na região. Entretanto, esse trajeto impacta em 4,67% no custo total da operação. Essas constatações mostram que os melhores indicadores para fundamentar a formulação de novos cenários para o estudo estão relacionados com o custo da operação do negativo e com a acessibilidade das pessoas ao transporte público, necessitando encontrar um ponto de equilíbrio entre os fatores.

5. CENÁRIO PROPOSTO

Nesta seção serão apresentados quatro cenários diferentes para posterior análise dos resultados e definição do melhor escopo. O cenário 1 considerado no estudo é a situação atual das linhas 202, 203 e 210, mantendo o trajeto negativo em todas as viagens, como demonstrado na seção anterior.

No cenário 2 foi considerada uma mudança no trajeto, removendo completamente o negativo de todos os horários ofertados. Utilizando a redução de custo da operação como métrica principal. A Figura 5 mostra como ficaria o trajeto neste cenário proposto, identificando os pontos de parada ofertados à população da região em formato de losangos e o trajeto com uma linha vermelha. A imagem também caracteriza um buffer de 500 metros a partir dos pontos de ônibus, permitindo analisar a acessibilidade do cenário 2, encontrando ruim como classificação. Para tanto, os autores analisaram a possibilidade de trazer um dos pontos de ônibus para mais perto do trajeto negativo, melhorando a acessibilidade para uma classificação regular.

Figura 5 - Trajeto proposto pelo cenário 2 e a acessibilidade sem o negativo com um buffer de 500 metros



Fonte: Autores (2022).

Este cenário permite reduzir o custo da operação em R\$158,76 reais por dia e R\$40.007,52 reais por ano, mas, em contrapartida, a acessibilidade passa a ser regular.

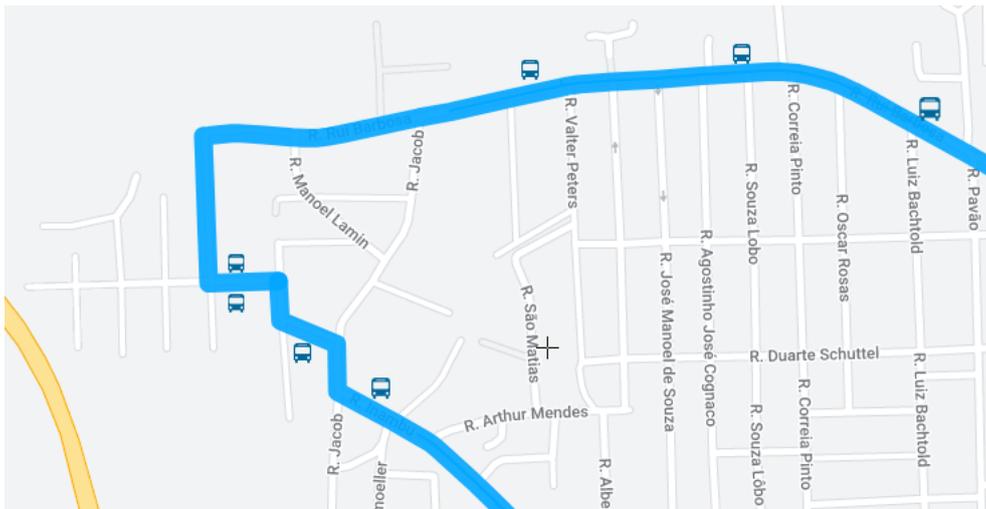
O cenário 3 equilibra a acessibilidade e o custo, mantendo o trajeto negativo nas viagens que estão dentro dos horários de funcionamento do posto de saúde, permitindo identificar que nesse cenário as viagens estão divididas em acessibilidade classificada como bom ou regular. O custo de parte da operação será reduzido em R\$68,80 reais por dia e R\$17.336,59 reais por ano.

O cenário 4, diferente dos demais, tem como proposta manter o trajeto negativo apenas nos horários de início e fim de expediente, permitindo aos moradores da região pegarem o ônibus próximo às suas residências antes das 8 horas da manhã e retornarem entre as 17h e 19 horas da tarde. O itinerário que estiver fora do período mencionado, não realizará o trajeto do negativo. Nesse cenário o custo reduzido será de R\$63,50 reais por dia e R\$16.003,01 reais no ano, mantendo uma acessibilidade classificada como bom ou regular.

Este cenário tem como proposta conectar as informações repassadas pela Passebus e as levantadas na pesquisa em campo, permitindo um equilíbrio entre os custos e a acessibilidade na realização do trajeto.

Também foi levantada a possibilidade de um cenário 5, em que um novo itinerário passando por dentro do bairro é proposto pensando na acessibilidade dos usuários, conforme demonstra a Figura 6. Entretanto, não existe a infraestrutura necessária nas novas vias desse segmento para comportar a movimentação dos ônibus. As vias alternativas não possuem pavimentação adequada, nem largura nas interseções para as conversões dos veículos. Assim, o cenário 5 foi descartado da análise.

Figura 6 - Trajeto proposto para o Cenário 5



Fonte: Google Maps (2022).

6. ANÁLISE DOS CENÁRIOS

A análise dos cenários foi construída com base nos indicadores de custo da operação e acessibilidade do trajeto negativo, segundo Torres (2004). Para melhor entendimento, os índices serão representados por quadros separados pelos 4 cenários propostos.

O Quadro 7 compara o cenário 1, 2, 3 e 4 em relação ao custo que será reduzido da operação caso o trajeto negativo das linhas seja retirado, por dia e por ano.

Quadro 7 - Redução do custo da operação por dia e ano

Cenário	Redução de custo por dia	Redução de custo por ano
1 (Atual)	R\$ -	R\$ -
2	R\$ 158,76	R\$ 40.007,52
3	R\$ 68,80	R\$ 17.336,59
4	R\$ 63,50	R\$ 16.003,01

Fonte: Autores (2022).

O cenário com maior redução de custos é o 2 com R\$40.007,52 reais por ano. Em seguida o cenário 3, 4 e 1 que não reduz valor algum por se manter como o cenário atual.

O Quadro 8 tem o objetivo comparar o nível de acessibilidade qualitativa entre os cenários estudados. Apresentando que o cenário 1 é classificado como bom, o cenário 2 é classificado como regular e os cenários 3 e 4 são classificados como bom ou regular, dependendo da viagem escolhida para análise.

Quadro 8 - Acessibilidade qualitativa dos cenários

Cenário	Acessibilidade
1 (Atual)	Bom
2	Regular
3	Bom ou Regular
4	Bom ou Regular

Fonte: Autores (2022).

A acessibilidade qualitativa mostra uma visão geral da classificação das linhas, entretanto, os cenários 3 e 4 apresentam uma subdivisão diferente com base em que viagem será analisada. Para tanto, os autores resolveram elaborar uma medida quantitativa para a acessibilidade.

A medida quantitativa desenvolvida, teve como base definir a acessibilidade para um dia de operação das linhas, estabelecendo um valor de alcance para cada viagem realizada. Considerou-se o peso de três para viagens classificadas como bom, um peso de dois para viagens classificadas como regular e um peso de um para viagens classificadas como ruim.

O Quadro 9 descreve o número de viagens e sua acessibilidade para todos os cenários do estudo.

Quadro 9 - Número de viagens e sua acessibilidade

Cenário	Acessibilidade da viagem		
	Bom (3)	Regular (2)	Ruim (1)
1 (Atual)	30	0	0
2	0	30	0
3	13	17	0
4	12	18	0

Fonte: Autores (2022).

Essa medida quantitativa permitiu montar o Quadro 10, que compara todos os cenários, mostrando o custo reduzido na operação e a acessibilidade das linhas por dia, que foi obtida com a multiplicação do valor de acessibilidade com o número de viagens realizadas no dia.

Quadro 10 - Custo reduzido na operação e acessibilidade por dia para todos os cenários

Cenário	Redução de custo por dia	Acessibilidade por dia
1 (Atual)	R\$ -	90
2	R\$ 158,76	60
3	R\$ 68,80	73
4	R\$ 63,50	72

Fonte: Autores (2022).

Dentre os cenários levantados, conclui-se que deverá ser implementado o cenário 2, visto que reduzirá o custo da operação em R\$40.007,52 reais ao ano e manterá uma acessibilidade regular para todos os moradores da região. Contudo, a escolha foi fundamentada através das pesquisas em campo, onde mostrou que a população local não utiliza os pontos de ônibus localizados no trajeto negativo para se locomoverem ao posto de saúde, além de baixa entrada e saída de passageiros em geral.

A escolha deste cenário retira o trajeto negativo de todos os horários, reduzindo a distância percorrida pelo ônibus, influenciando na mudança da tabela de horários atual, permitindo economizar três minutos de viagem, porém para seguir com este cenário é apenas viável caso o ponto de ônibus seja alterado para mais perto do trajeto negativo. A maior distância percorrida até o próximo ponto de ônibus é de 500 metros, que leva em torno de 7 minutos de caminhada.

7. CONCLUSÕES

O transporte público coletivo é um serviço que busca disponibilizar acessibilidade para as pessoas se locomoverem dentro de um município, entretanto existem custos de operação elevados, necessitando a otimização de recursos. Este trabalho analisa a situação atual de três linhas de ônibus do município de Joinville, Santa Catarina, onde apresentam um trajeto negativo, sendo proposto cenários de estudo que modificam o atual itinerário das linhas, reduzindo o custo da operação e alterando a acessibilidade.

Dos cenários propostos, conclui-se que a melhor opção para a operação é a implementação do cenário 2, obtendo uma redução de R\$40.007,52 reais por ano com uma acessibilidade regular para os usuários da região, considerando a mudança da localização de um dos pontos de ônibus. Entretanto, fica como iniciativa para próximos estudos, levantar a viabilidade do cenário 5 e seu impacto na operação do transporte público.

Caso o trajeto continue sendo realizado pela prestadora de serviços, algumas possíveis melhorias podem ser implementadas, tais como a limpeza dos veículos, a luminosidade e a manutenção em alguns pontos, instrução aos motoristas quanto ao cuidado ao efetuar a manobra e diminuir o número de pontos de ônibus presentes na rota do negativo.

Além disso, sugere-se o estudo da viabilidade na implementação de um novo horário de ônibus às 11:00 horas na linha Circular Parque Douat (202) e outro horário às 09:00 horas na linha Circular Rui Barbosa (203), visto que há escolas, posto de saúde e diversos estabelecimentos, logo os novos horários propostos podem auxiliar a população e também fomentar o comércio da região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICO. Relatório geral 2018. Disponível em: <http://files.antp.org.br/simob/sistema-de-informacoes-da-mobilidade--simob--2018.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2022.

ARAÚJO, M. R. M. et al. **Transporte público coletivo**: discutindo acessibilidade, mobilidade e qualidade de vida. *Psicologia & Sociedade*. v. 23, n. 2, p. 574-582, 2010.

FERRAZ, A. C. C. P.; TORRES, I. G. E. **Transporte público urbano**. 2 ed. São Paulo, São Carlos: RiMa. 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo demográfico 2010. Rio de Janeiro, 2010.

MIRANDA, G. **Análise do desempenho e custos do sistema de transporte público urbano de passageiros do município de Florianópolis**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

OLIVEIRA, G. **Integração tarifária temporal nos sistemas de transporte público por ônibus**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ. 2013.

Passebus. **Transporte Coletivo em Joinville**. Disponível em: <http://www.passebus.com.br/transporte-coletivo-em-joinville/>. Acesso em: 15 jul. 2022.

Prefeitura de Joinville: itinerários de transporte coletivo. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/servicos/consultar-itinerarios-de-transporte-coletivo/>. Acesso em: 15 jul. 2022.

RODRIGUES, M. A.; SORRATINI, J. A. **A qualidade no transporte coletivo urbano**. Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia. 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/267387600_A_QUALIDADE_NO_TRANSPORTE_COLETIVO_URBANO. Acesso em: 31 ago. 2022.

XAVIER, O. B. **Transporte público por ônibus no Brasil e a COVID-19: rumo ao colapso dos sistemas?**. In: 34º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes - ANPET, 2020, Fortaleza-CE. Anais do 34º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes. Rio de Janeiro: Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes. v. 1. p. 282-293, 2020.