



Oscilações na demanda por ônibus na Cidade de São Paulo: Análise temporal de 2014 a 2023

Variations in the demand for buses in the City of São Paulo: Temporal analysis from 2014 to 2023

Variaciones en la demanda de autobuses en la ciudad de São Paulo: análisis temporal de 2014 a 2023

Celio Daroncho

Professor Mestre, Fatec Zona Leste, Brasil
Doutorando, FECFAU Unicamp, Brasil
celio.daroncho@fatec.sp.gov.br

Denise Carvalho Miranda da Silva

Tecnóloga em Logística, Fatec Zona Leste, Brasil
denise.silva26@fatec.sp.gov.br

Pedro José Perez Martinez

Professor Doutor, FECFAU Unicamp, Brasil
pjperez@unicamp.br



Edição em Português e Inglês / Edition in Portuguese and English - Vol. 12, N. 38, 2024

RESUMO

O crescimento econômico acelerado e a expansão urbana no início do século XX transformaram significativamente a paisagem urbana, afastando as áreas residenciais dos centros urbanos e zonas produtivas, surgindo a necessidade de sistemas de transportes público urbano. Em 2020 a situação do Transporte Público Urbano (TPU) se complicou devido a Pandemia de Covid-19, que alterou a dinâmica dos deslocamentos urbanos, ocasionando quedas significativas na demanda de passageiros. Desta forma, este estudo faz uma análise quantitativa da demanda no TPU por ônibus em São Paulo, tendo como base os dados de passageiros transportados/dia entre janeiro de 2014 e dezembro de 2023. O objetivo do trabalho foi analisar as variações na demanda diária, mensal e anual para verificar o comportamento dos dados e a situação do pós-pandemia. Os resultados demonstram que a demanda sofreu oscilações normais entre 2014 e 2017 e passou a ter tendência de queda a partir do segundo semestre de 2018, esta queda foi substancialmente intensificada no início da Pandemia, de março a maio de 2020, esboçando recuperação de junho de 2020 a julho de 2021 e entrando em aparente estabilidade em 2022 e 2023. Na média diária anual a demanda cai de 9,5 milhões em 2014, para 8,6 milhões em 2019, para 6,5 milhões em 2022 e para 6,6 milhões em 2023. Estes últimos dados indicam que a demanda parece ter definido um novo patamar de deslocamentos na cidade de São Paulo o que pode gerar fortes impactos na mobilidade e acessibilidade urbana da cidade de São Paulo.

PALAVRAS-CHAVE: Dados de Transporte Público Urbano. Demanda por ônibus. Cidade de São Paulo.

SUMMARY

Accelerated economic growth and urban sprawl at the beginning of the twentieth century significantly transformed the urban landscape, moving residential areas away from urban centers and productive zones, giving rise to the need for urban public transport systems. In 2020, the situation of Urban Public Transport (TPU) became complicated due to the Covid-19 Pandemic, which changed the dynamics of urban displacement, causing significant drops in passenger demand. Thus, this study makes a quantitative analysis of the demand in TPU for buses in São Paulo, based on data on passengers transported/day between January 2014 and December 2023. The objective of the study was to analyse the variations in daily, monthly, and annual demand to verify the behaviour of the data and the post-pandemic situation. The results show that demand suffered normal oscillations between 2014 and 2017 and started to have a downward trend from the second half of 2018, this drop was substantially intensified at the beginning of the Pandemic, from March to May 2020, outlining recovery from June 2020 to July 2021 and enters apparent stability in 2022 and 2023. In the annual daily average, demand falls from 9.5 million in 2014, to 8.6 million in 2019, 6.5 million in 2022 and to 6.6 million in 2023. These last data indicate that demand seems to have defined a new level of travel in the city of São Paulo, which can have a strong impact on mobility and urban accessibility in the city of São Paulo.

KEYWORDS: Urban Public Transport data. Demand for buses. City of São Paulo.

RESUMEN

El crecimiento económico acelerado y la expansión urbana a principios del siglo XX transformaron significativamente el paisaje urbano, alejando las zonas residenciales de los centros urbanos y de las zonas productivas, dando lugar a la necesidad de sistemas de transporte público urbano. En 2020, la situación del Transporte Público Urbano (TPU) se complicó debido a la Pandemia Covid-19, que cambió la dinámica del desplazamiento urbano y provocó caídas significativas en la demanda de pasajeros. Así, este estudio realiza un análisis cuantitativo de la demanda en TPU de autobuses en la ciudad de São Paulo, a partir de los datos de pasajeros transportados/día entre enero de 2014 y diciembre de 2023. El objetivo del estudio fue analizar las variaciones en la demanda diaria, mensual y anual para verificar el comportamiento de los datos y la situación postpandemia. Los resultados muestran que la demanda sufrió oscilaciones normales entre 2014 y 2017 y comenzó a tener una tendencia a la baja a partir del segundo semestre de 2018, esta caída se intensificó sustancialmente al inicio de la Pandemia, de marzo a mayo de 2020, perfilando una recuperación de junio de 2020 a julio de 2021 y entra en aparente estabilidad en 2022 y 2023. En el promedio diario anual, la demanda cae de 9,5 millones en 2014, a 8,6 millones en 2019, 6,5 millones en 2022 y a 6,6 millones en 2023. Estos datos indican que la demanda parece haber definido un nuevo nivel de viajes en la ciudad de São Paulo, lo que puede tener un fuerte impacto en la movilidad y accesibilidad urbana en la ciudad de São Paulo.

PALABRAS CLAVE: Datos de Transporte Público Urbano. Demanda de autobuses. Ciudad de São Paulo.



Edição em Português e Inglês / Edition in Portuguese and English - Vol. 12, N. 38, 2024

1 INTRODUÇÃO

O crescimento econômico e a rápida expansão das principais cidades brasileiras no início do século XX tiveram um impacto significativo na paisagem urbana (Justo, 2015). À medida que as áreas residenciais se afastam cada vez mais do centro da cidade e das zonas produtivas, surge a necessidade de expandir as vias e os sistemas de transporte público urbano (Dall'Asta, 2014) e muitas cidades enfrentam desafios relacionados à ineficiência ou ausência de equipamentos de transporte em determinadas áreas, bem como à falta de manutenção dos sistemas existentes (Daroncho; Martinez, 2024).

O cenário das grandes cidades brasileiras tem sido marcado por investimentos significativos em sistemas de transporte público, como ônibus, iniciativa esta que visa atender às crescentes demandas de mobilidade dos cidadãos. No entanto, apesar dos avanços, ainda há muito a ser feito, especialmente porque as cidades continuam a se expandir, o que torna a expansão dos sistemas de transporte crucial a vida urbana. À medida que as áreas urbanas se desenvolvem, as pessoas precisam se deslocar das regiões de residência para os locais de trabalho, lazer, estudo, compras e serviços e essa movimentação deve ser rápida, conveniente, acessível e confortável (Andrade *et al.* 2023).

Apesar disso tudo, na Cidade de São Paulo, é notável a redução no número e passageiros nos transportes urbanos, não só devido a Pandemia da COVID 19. Assim sendo, o objetivo deste trabalho foi fazer uma análise da variação diária da demanda por ônibus urbano na cidade de São Paulo de 2014 a 2023, com dados de passageiros transportados pela SPTrans (SPTrans, 2024b), verificando o comportamento desta demanda não só nos dias, mas nas semanas, nos meses e nos anos, anteriores e posteriores a pandemia de Covid-19, para estabelecer um padrão para o futuro da mobilidade por ônibus na RMSP.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO

Até a década de 1920, o modo predominante de transporte era o coletivo sobre trilhos, composto por bondes e trens. A cidade de São Paulo tinha em 1933 uma rede de bondes com 258 km de extensão (Leão, 1945), duas vezes e meia maior do que a extensão atual do metrô, que tem 104,4 km (Metrô, 2024). Segundo Zion (1999) em 1930 São Paulo possuía cerca de 400 ônibus de proprietários independentes, em 1934 o serviço foi organizado pela prefeitura e já ocorria a formação de empresas organizadas de transporte, em 1935 as linhas organizadas de ônibus praticamente se igualam as linhas de bonde, já em 1941 a cidade possuía mais de 1.000 ônibus registrados.

Em 1946 é criada a Companhia Municipal de Transportes Coletivos (CMTC), com a finalidade de organizar o sistema de transporte por ônibus na cidade, que passou a ser público (STIEL, 1978). Segundo Fukuda (1995), a partir de 1993 a CMTC teve suas linhas privatizadas, sendo extinta em 8 de março de 1995, quando foi criada a São Paulo Transportes (SPTrans), empresa municipal que passou a gerenciar, e não a operar, o sistema de ônibus municipal. Nesta época houve um grande crescimento do transporte clandestino, com viagens não computadas pelo sistema de bilhetagem, que fez com que o transporte regular perder passageiros de forma

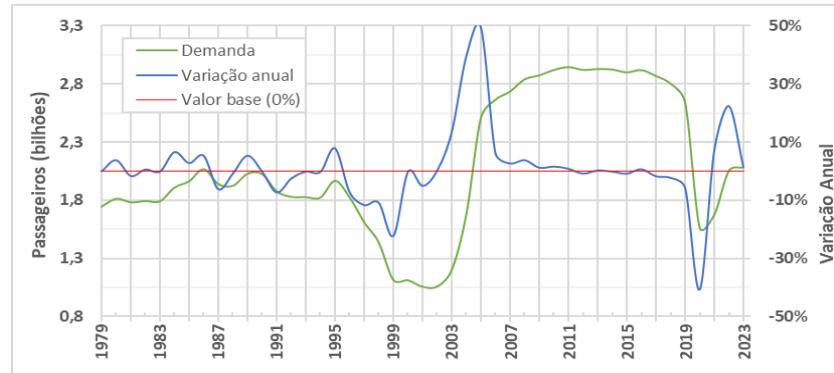
Edição em Português e Inglês / Edition in Portuguese and English - Vol. 12, N. 38, 2024

massiva (Hirata, 2012), fazendo a quantidade de passageiros anuais cair de 1,6 bilhão, em 1997, para algo em torno de 1,0 bilhão em 2001 e 2002 (SEADE, 2024).

Em 2004 foi criado o Bilhete Único para o sistema de ônibus da SPTrans, com viagens ilimitadas por 2 horas, em 2005 passou a ser 4 viagens em 2 horas e em dezembro de 2005 o sistema foi integrado ao sistema de transporte sobre trilhos (PMSP, 2024). Atualmente o sistema de ônibus urbanos da Cidade de São Paulo é composto por 38 empresas concessionadas que operam cerca de 12.000 veículos divididos em 1.300 linhas (SPTrans, 2024b).

Na Figura 1 é possível ver a evolução da demanda por ônibus em São Paulo, onde pode-se verificar a relativa estabilidade entre 1979 e 1995, a queda de 1996 até 2003, a recuperação em 2004 e a mudança de patamar a partir de 2005, com crescimento até 2011, e queda a partir de 2011, sendo esta queda bastante acentuada de 2018 para 2019. Pode-se ver também que as demandas de 2022 e 2023 repetem valores observados em 1986.

Figura 1– Passageiros transportados anualmente pelo sistema de ônibus São Paulo entre 1979 e 2023.



Fonte: elaborado pelos autores com dados de SEADE (2024)

2.1 Mobilidade Urbana

Segundo Magagnin e Silva (2005), mobilidade urbana pode ser definida, como um atributo relacionado aos deslocamentos realizados por indivíduos nas suas atividades de estudo, trabalho, lazer e outras atividades do cotidiano. A ideia principal da mobilidade urbana é, de fato, tornar esses movimentos práticos e que fluam sem congestionamentos, sem custos adicionais e sem acidentes, assegurando o direito básico dos cidadãos à cidade (Lefebvre, 2008).

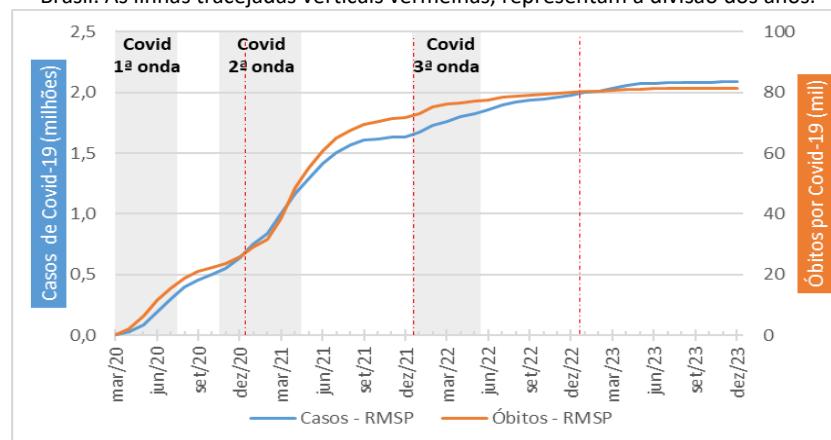
Pode-se dizer que o transporte afeta diretamente como as pessoas se sentem, sua saúde, segurança e como interagem umas com as outras (Dias, 2016). Segundo Vasconcellos, et al., (2011) as grandes cidades geram algo em torno de 6 milhões de deslocamentos por ano e essa movimentação, com maior ou menor conforto, de um local para outro, será feita conforme a escolha e a necessidade de cada pessoa, pois depende de diversas variáveis, como tempo, velocidade, eficiência, custos, segurança e conveniência, e isso impactará no modo de transporte escolhido para o deslocamento.

2.2 Covid-19

Edição em Português e Inglês / Edition in Portuguese and English - Vol. 12, N. 38, 2024

A Organização Mundial de Saúde (OMS) decretou estado de Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII) em 30 de janeiro de 2020, situação que durou até 04 de maio de 2023 (OPAS, 2023 e 2024). Em 26 de fevereiro de 2020 foi reportado o primeiro caso de Covid-19 no Brasil (OPAS, 2020), tendo a quarentena, em São Paulo, sido implementada a partir de 23 de março de 2023 (São Paulo, 2024). Segundo Moura *et al.* (2022), a pandemia de Covid-19 foi caracterizada por três grandes ondas, de 23 de fevereiro a 25 de julho de 2020, de 8 de novembro de 2020 a 10 de abril de 2021, e de 26 de dezembro de 2021 a 21 de maio de 2022, registrando na RMSP, segundo Brasil (2024), 2,1 milhões de casos e mais de 81 mil até o 2023 (Figura 2).

Figura 2 – Infecções e mortes por Covid-19 na RMSP e as 3 grandes ondas de Covid-19 no Brasil. As linhas tracejadas verticais vermelhas, representam a divisão dos anos.



Fonte: Elaborado pelos autores, com dados de Brasil (2024).

2.3 Mobilidade Urbana além da Covid-19

A queda na demanda por transporte público no Brasil, e no mundo, é muito anterior a pandemia e afeta o país como um todo, sendo impactada pelas crises econômicas, pelo aumento do trabalho remoto e da falta de investimentos em infraestrutura de transporte adequada, situação que se tornou ainda mais delicada diante da drástica diminuição da receita durante a Pandemia (Quintella e Sucena, 2020; NTU, 2022).

Cardozo *et al.* (2023) investigaram a demanda por transporte público na Região Metropolitana do Recife, com dados de janeiro de 2007 a fevereiro de 2020, para prever o comportamento de março de 2020 a dezembro de 2022, mostrando uma perda média de 15,36% na demanda real em relação ao previsto. Faria *et al.* (2023) examinaram a demanda de transporte coletivo na Região Metropolitana de Goiânia, com dados de janeiro de 2009 a novembro de 2022, mostrando redução de 53% nas viagens. Wagner e Marujo (2023) analisaram a demanda por ônibus no Rio de Janeiro, de março de 2015 a março de 2020, mostrando uma queda de 29,5% no número de passageiros transportados no período pós-pandemia em comparação com o período anterior à pandemia.

Lee e Lee (2022) analisaram a queda de passageiros nos sistemas de ônibus em 85 cidades dos Estados Unidos na década de 2010, verificando que a queda ocorria por diversos fatores locais como o preço da gasolina. Segundo Berrebi *et al.* (2021), a demanda por ônibus

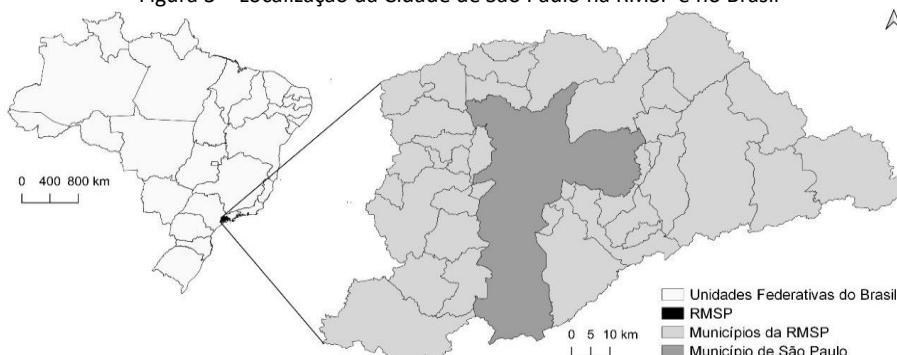
Edição em Português e Inglês / Edition in Portuguese and English - Vol. 12, N. 38, 2024

nos Estados Unidos em 2019 foi a mais baixa desde 1973 e o terceiro menor valor desde a segunda guerra, análise que é corroborada por Dong (2022), que diz que a demanda por ônibus nos Estados Unidos vinha registrando queda constante por décadas, mesmo antes da Pandemia.

3 LOCAL E DADOS DE ESTUDO

Este estudo foi conduzido na Cidade de São Paulo, que possui área de 1,5 mil km², ocupada por pouco mais de 11,4 milhões de habitantes, em volta da qual congregam-se outros 38 municípios, formando a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), conforme pode ser visto na Figura 3, com área de 7,9 mil km² e população de pouco mais de 20,7 milhões de habitantes (IBGE, 2024 e SEADE, 2024).

Figura 3 – Localização da Cidade de São Paulo na RMSP e no Brasil



Fonte: adaptado de Daroncho et al. (2023)

Para este trabalho foram utilizados os dados diários de passageiros transportados por ônibus urbanos, entre 2014 e 2023, pelas empresas de transporte urbano gerenciadas pela SPTrans. Para esta análise foram utilizados os dados diários de passageiros transportados, assim como estes dados foram separados em dados gerais, com os 7 dias da semana, e dias úteis, de segunda à sexta com a eliminação dos dias referentes a feriados, greves e paralisações, a Tabela 1 mostra quantidade de dias úteis em cada ano para cada um dos dias da semana, assim como a quantidade total de dias úteis em cada ano..

Tabela 1 – Quantidade de dias úteis por dia da semana e por ano

Ano	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Ano
2014	50	51	49	47	49	246
2015	48	50	52	48	47	245
2016	50	50	49	50	50	249
2017	46	51	47	49	49	242
2018	47	46	52	49	47	241
2019	51	46	48	49	48	242
2022	50	47	48	50	51	246
2023	48	50	49	47	50	244

Fonte: Elaborado pelos autores.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO



Edição em Português e Inglês / Edition in Portuguese and English - Vol. 12, N. 38, 2024

Os dados diários de passageiros transportados em São Paulo foram organizados de forma anual (Tabela 2), para análise e comparação inicial. Pode-se ver, analisando a Tabela 2, que a quantidade de passageiros transportados estava reduzindo desde 2017, em 2020, com a pandemia e as restrições sanitárias impostas pela quarentena, esta queda foi mais acentuada. A demanda média diária anual (DMDA) em 2023 foi 23,5% abaixo do verificado em 2019 e a demanda média diária anual nos dias úteis (DMDU) de 2023 foi 23,6% abaixo do verificado em 2019. A comparação entre os anos de 2014 e 2023 evidencia a magnitude da diferença, ficando 2023 com DMDA 31,5% abaixo e a DMDU 23,6% abaixo de 2014. De 2022 para 2023, o crescimento da DMDA foi de 1,1%, enquanto a DMDU cresceu 1,4%, mostrando que o sistema pode ter atingido seu limite pós Pandemia, em novo patamar.

Tabela 2 – Média diária anual geral e média diária anual nos dias úteis (segunda a sexta – sem feriados)

Ano	Média diária anual (DMDA)	Variação anual (%)	Média diária anual útil (DMDU)	Variação anual (%)
2014	7.913.463	-	9.504.514	-
2015	7.829.754	-1,1%	9.477.342	-0,3%
2016	7.957.553	1,6%	9.497.649	0,2%
2017	7.772.679	-2,3%	9.418.841	-0,8%
2018	7.577.806	-2,5%	9.226.795	-2,0%
2019	7.093.296	-6,4%	8.636.815	-6,4%
2020	3.949.804	-44,3%	4.836.667	-44,0%
2021	4.354.841	10,3%	5.292.237	9,4%
2022	5.367.589	23,3%	6.505.441	22,9%
2023	5.424.010	1,1%	6.596.931	1,4%
2020[a]	6.575.130	-	8.030.236	-
2020[b]	3.949.804	-	2.824.418	-

[a] Média entre os dias 01/01/20 e 15/03/20 (período anterior a decretação da quarentena*)

[b] Média entre os dias 23/03/20 e 31/12/20 (período posterior a decretação da quarentena*)

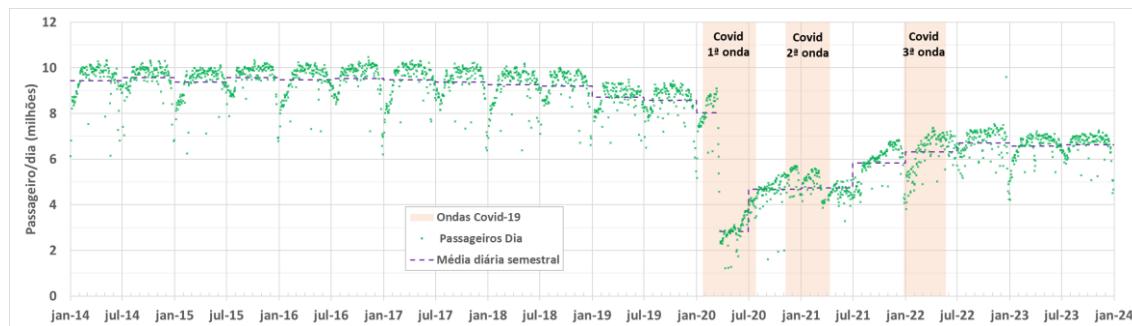
* A semana de 16 a 22 de março foi de adaptação a quarentena que iniciou oficialmente em 23 de março.

Fonte: Elaborado pelos autores com dados de SPTrans (2024a)

A análise dos dados diários no período de 2014 a 2023 (Figura 4), mostra uma boa estabilidade dos dados entre 2014 e 2016 e a queda a partir do segundo semestre de 2016, assim como o comportamento após a primeira e a segunda ondas de Covid-19 e a estabilidade aparente a partir do segundo semestre de 2022. Os pontos na faixa entre 6 milhões e 8 milhões de passageiros dia, no período anterior a pandemia, e os pontos abaixo da faixa de 2 milhões de passageiros dia, no período da pandemia e na faixa de 4 milhões e 5,5 milhões de passageiros dia no período posterior a pandemia, referem-se a emendas de feriados (segundas e sextas-feiras) onde muitas escolas acabam não tendo aulas, a quarta-feira de cinza (com meio período de expediente) e outros dias afins. Como dito anteriormente foram removidos os dias com feriados, greves e paralisações, somente.

Figura 4– Passageiros transportados diariamente e média semestral nos dias úteis de 2014 a 2023.

Edição em Português e Inglês / Edition in Portuguese and English - Vol. 12, N. 38, 2024



A Tabela 3 mostra a demanda média diária semestral (DMDS) e sua variação em comparação ao semestre imediatamente anterior, ao mesmo semestre do ano anterior e ao mesmo semestre de 2014. A Figura 5 ilustra a variação do período imediatamente anterior a Pandemia, até a parcela inicial do primeiro semestre de 2020, trimestre antes da pandemia. Pode-se verificar que, com exceção do primeiro semestre de 2016, os demais semestres registraram queda, referente ao mesmo semestre no ano anterior. Ao analisar a variação semestral de 2014 para 2019, tem-se que a queda acumulada para o primeiro semestre foi de 7,6% e para o segundo semestre foi de 9,2%. Fazendo a mesma análise semestral do ano de 2014 em comparação com o ano de 2023, o primeiro semestre de 2023 ficou 30,3% abaixo do primeiro semestre de 2014 e o segundo semestre de 2023 ficou 30,9% abaixo do segundo semestres de 2014.

Tabela 3 – Média diária semestral nos dias úteis e variação semestral

Ano-Semestre	Média diária semestral (dias úteis)	Variação referente ao semestre imediatamente anterior	Variação referente ao mesmo semestre no ano anterior	Variação referente ao mesmo semestre em 2014
2014-1°	9.430.594	-	-	-
2014-2°	9.576.069	1,5%	-	-
2015-1°	9.377.244	-2,1%	-0,6%	-0,6%
2015-2°	9.575.019	2,1%	-0,01%	1,5%
2016-1°	9.471.649	-1,1%	1,0%	0,4%
2016-2°	9.523.030	0,5%	-0,5%	1,0%
2017-1°	9.469.042	-0,6%	-0,03%	0,4%
2017-2°	9.370.274	-1,0%	-1,6%	-0,6%
2018-1°	9.253.626	-1,2%	-2,3%	-1,9%
2018-2°	9.199.741	-0,6%	-1,8%	-2,4%
2019-1°	8.710.873	-5,3%	-5,9%	-7,6%
2019-2°	8.567.497	-1,6%	-6,9%	-9,2%
2020-1° [a]	8.030.236	-6,3%	-7,8%	-14,8%
2020-1° [b]	2.824.418	-64,8%	-67,6%	-
2020-2°	4.676.472	65,6%	-46,3%	-51,2%
2021-1°	4.733.819	1,2%	67,6%	-49,8%
2021-2°	5.828.139	23,1%	24,6%	-39,1%
2022-1°	6.308.869	8,2%	33,3%	-33,1%
2022-2°	6.695.723	6,1%	14,9%	-30,1%
2023-1°	6.574.823	-1,8%	4,2%	-30,3%
2023-2°	6.619.040	0,7%	-1,1%	-30,9%

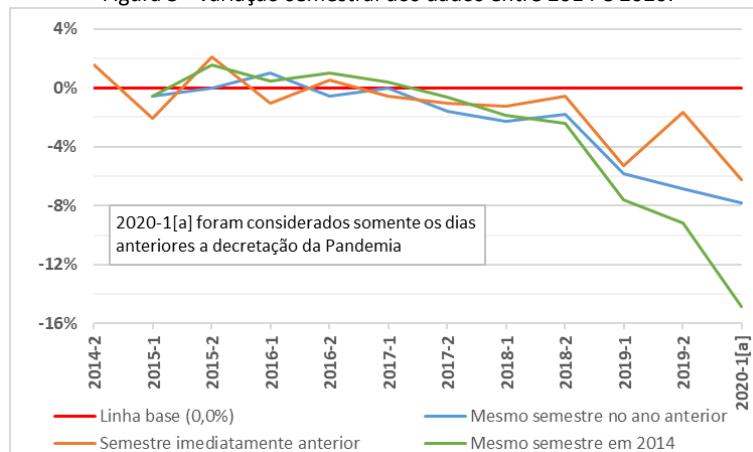
[a] Média entre os dias 01/01/20 e 15/03/20 (período anterior a decretação da quarentena)

[b] Média entre os dias 23/03/20 e 30/06/20 (período posterior a decretação da quarentena)

Os dias 16/03/20 a 22/03/20 foram desconsiderados devido a comporem o período de adaptação a Pandemia.

Fonte: Elaborado pelos autores com dados de SPTrans (2024a)

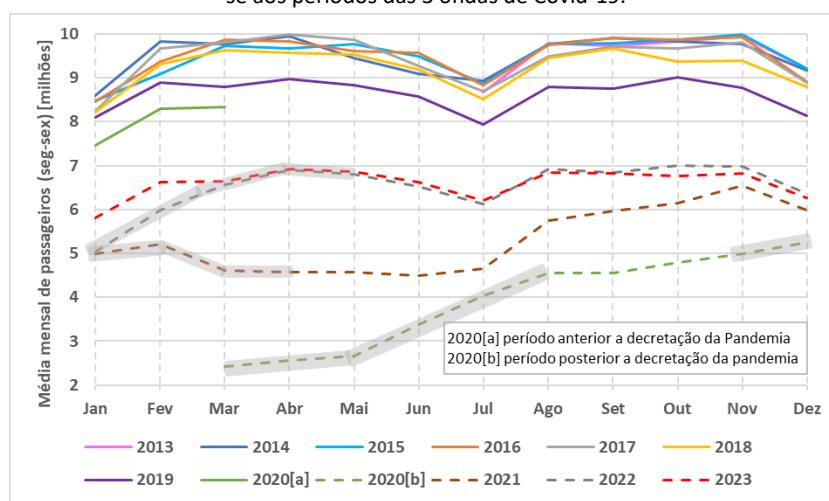
Figura 5– Variação semestral dos dados entre 2014 e 2020.



Fonte: Elaborado pelos autores com dados de SPTrans (2024a)

Além disso, a análise das médias diárias mensais (Figura 6) mostra que nos anos de 2014 a 2018 a demanda teve comportamento equânime, com média de 9,5 milhões de passageiros/dia, exceção para os meses de janeiro, julho e dezembro que compreendem férias escolares. Já o ano de 2019 mostra um descolamento dos anos anteriores, ficando todo abaixo da faixa de 9,0 milhões de passageiros/dia. O ano de 2020 iniciou abaixo do ano de 2019, sendo o comportamento de março influenciado pelo início da quarentena e pela adaptação, principalmente escolar, feita na semana anterior ao início da quarentena.

Figura 6 – Média diária mensal de passageiros transportados nos dias úteis. As faixas sombreadas de cinza referem-se aos períodos das 3 ondas de Covid-19.



Fonte: Elaborado pelos autores com dados de SPTrans (2024a)

Os últimos dias do mês de março e os meses de abril e maio de 2020 foram fortemente impactados pelas restrições sanitárias advindas da quarentena, fazendo a demanda cair de forma abrupta para a faixa de 2,5 milhões de passageiros/dia. De maio a agosto de 2020 observa-se boa retomada linear da demanda, indo para a faixa acima de 4,5 milhões de



Edição em Português e Inglês / Edition in Portuguese and English - Vol. 12, N. 38, 2024

passageiros/dia, mantendo-se assim até julho de 2021. Em agosto de 2021 ocorre nova alta, permeando a faixa de 6,0 milhões de passageiros/dia e encerrando o ano acima desta faixa.

Os anos de 2022 e 2023 possuem médias diárias mensais muito semelhantes, na faixa acima de 6,5 milhões de passageiros/dia, sendo que o ano de 2023 inicia com demandas maiores que o ano de 2022, mas entre abril e setembro os dados são praticamente idênticos nos dois anos, voltando a se diferenciarem no trimestre final, quando a demanda de 2023 fica um pouco abaixo dos valores observados em 2022.

A média de passageiros transportados por dia de 2014 a 2018 foi de 9,42 milhões de passageiros/dia, já a média para o ano de 2019 (8,63 milhões de passageiros/dia) teve queda média de 8,5% em relação aos anos 2014-2018. A média nos anos de 2022 e 2023 foi de 6,55 milhões de passageiros/dia, queda 30,5% em relação à média dos anos 2014-2018 (Tabela 4).

A análise da estatística básica da variação anual da demanda nos dias úteis é mostrada na Tabela 4, onde o conjunto da média para cada dia com sua amplitude e desvio padrão ajuda a entender a variabilidade dos conjuntos de dados, mostrando a dispersão destes dados, a assimetria mostra como os dados se comportam em relação à média, sendo que o coeficiente de assimetria (v) é positivo para distribuições assimétricas a direita, negativo para distribuições assimétricas a esquerda e tende a zero para distribuições simétricas, já a curtose evidencia o comportamento dos dados em relação a distribuição normal, sendo que o coeficiente de curtose (κ) é positivo para comportamento em forma de pico, negativo para dados achatados, ou tende a zero para o caso de coincidência com a distribuição normal (Navidi, 2011).



Edição em Português e Inglês / Edition in Portuguese and English - Vol. 12, N. 38, 2024

Tabela 4 – Estatística descritiva básica diária anual. Os anos de 2020 e 2021 foram omitidos devido a quarenta.

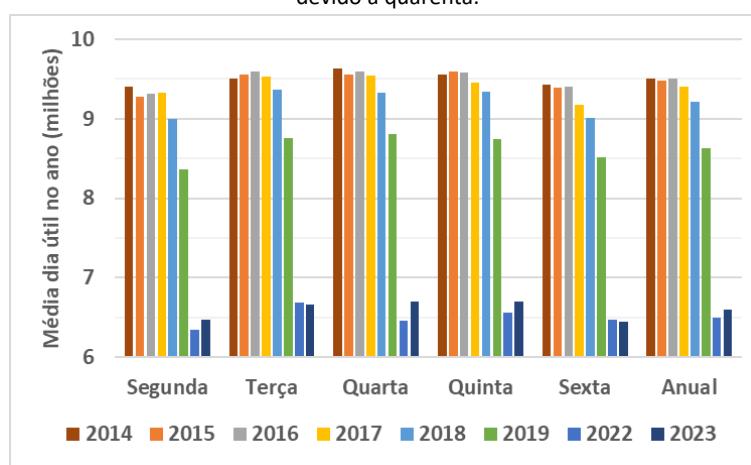
	Ano	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Anual
Tamanho amostral (N)	2014	50	51	49	47	49	246
	2015	48	50	52	48	47	245
	2016	50	50	49	50	50	249
	2017	46	51	47	49	49	243
	2018	47	46	52	49	47	242
	2019	51	46	48	49	48	242
	2022	50	47	48	50	51	246
	2023	48	50	49	47	50	244
Média (milhões)	2014	9,40	9,51	9,63	9,55	9,43	9,51
	2015	9,28	9,55	9,56	9,59	9,39	9,48
	2016	9,31	9,60	9,59	9,58	9,41	9,50
	2017	9,33	9,53	9,54	9,45	9,17	9,40
	2018	9,00	9,37	9,33	9,34	9,01	9,21
	2019	8,37	8,76	8,81	8,74	8,52	8,63
	2022	6,35	6,69	6,46	6,56	6,47	6,50
	2023	6,47	6,66	6,70	6,70	6,45	6,60
Desvio Padrão (milhões)	2014	0,68	0,81	0,72	0,71	0,73	0,73
	2015	0,68	0,62	0,72	0,49	0,74	0,66
	2016	0,73	0,66	0,71	0,63	0,82	0,72
	2017	0,73	0,79	0,77	0,73	0,83	0,78
	2018	0,80	0,71	0,80	0,62	0,81	0,77
	2019	0,69	0,49	0,54	0,61	0,66	0,62
	2022	0,77	0,91	0,84	0,73	0,65	0,79
	2023	0,49	0,53	0,53	0,46	0,55	0,52
Amplitude (milhões)	2014	3,35	3,45	4,19	4,16	3,48	4,20
	2015	3,03	3,23	3,55	1,88	3,88	4,10
	2016	3,53	3,45	3,12	3,36	4,05	4,27
	2017	4,25	3,81	3,10	3,20	3,78	4,38
	2018	3,50	4,16	3,58	3,06	3,10	4,19
	2019	3,73	1,75	2,77	3,37	2,80	4,03
	2022	3,29	5,50	3,23	2,49	2,76	5,79
	2023	2,69	2,65	2,17	2,15	2,30	3,02
Variação base 2014 (%)	2014	-	-	-	-	-	-
	2015	-1,3	0,4	-0,7	0,4	-0,4	-0,3
	2016	-1,0	0,9	-0,4	0,3	-0,2	0,2
	2017	-0,7	0,2	-0,9	-1,0	-2,8	-0,8
	2018	-4,3	-1,5	-3,1	-2,2	-4,5	-3,0
	2019	-11,0	-7,9	-8,5	-8,5	-9,7	-9,2
	2022	-32,4	-29,7	-32,9	-31,3	-31,4	-31,6
	2023	-31,2	-30,0	-30,4	-29,8	-31,6	-30,6
Assimetria (v)	2014	-2,52	-2,04	-3,03	-2,74	-1,74	-2,27
	2015	-1,91	-2,06	-2,12	-1,10	-2,13	-1,96
	2016	-1,90	-1,78	-1,66	-1,87	-2,06	-1,85
	2017	-0,96	-1,98	-1,64	-1,42	-1,35	-1,65
	2018	-1,67	-1,08	-1,87	-1,86	-1,00	-1,67
	2019	-2,03	-0,98	-1,56	-2,34	-1,40	-1,75
	2022	-1,51	-0,72	-0,90	-0,65	-0,97	-0,84
	2023	-2,67	-2,13	-1,73	-1,89	-1,57	-1,81
Curtose (κ)	2014	7,19	3,76	11,90	11,00	3,33	6,04
	2015	3,60	5,48	4,98	0,27	6,00	4,73
	2016	4,04	3,77	2,54	4,86	4,77	3,97
	2017	-0,10	4,44	1,93	1,69	1,65	2,98
	2018	2,69	0,006	3,31	4,13	-0,03	2,81
	2019	5,86	-0,12	3,52	7,41	1,51	4,38
	2022	1,66	3,54	-0,05	-0,84	0,54	1,40
	2023	9,22	5,68	2,35	3,72	1,77	3,61

Fonte: Elaborado pelos autores com dados de SPTTrans (2024a)



A análise gráfica das médias diárias anuais (Figura 7), ilustra a redução ocorrida nos dias úteis em 2018 e 2019, com destaque para as quedas ocorridas em 2019, em relação aos anos anteriores, além de mostrar o comportamento dos dados de 2023 em relação a 2022, tendo queda às terças e sextas e alta às segundas, quartas e quintas. Analisando a Figura 7 em conjunto com a Tabela 4, tem-se que o ano de 2023 possui a menor amplitude e desvio padrão anual e às segundas, quartas e sextas, o que mostra que os dados são mais concentrados, com menor variação, em relação à média.

Figura 7 – Média diária anual de passageiros transportados nos dias úteis. Os anos de 2020 e 2021 foram omitidos devido a quarenta.



Fonte: Elaborado pelos autores com dados de SPTrans (2024a)

Para praticamente todos os dias úteis da semana (Tabela 4 e

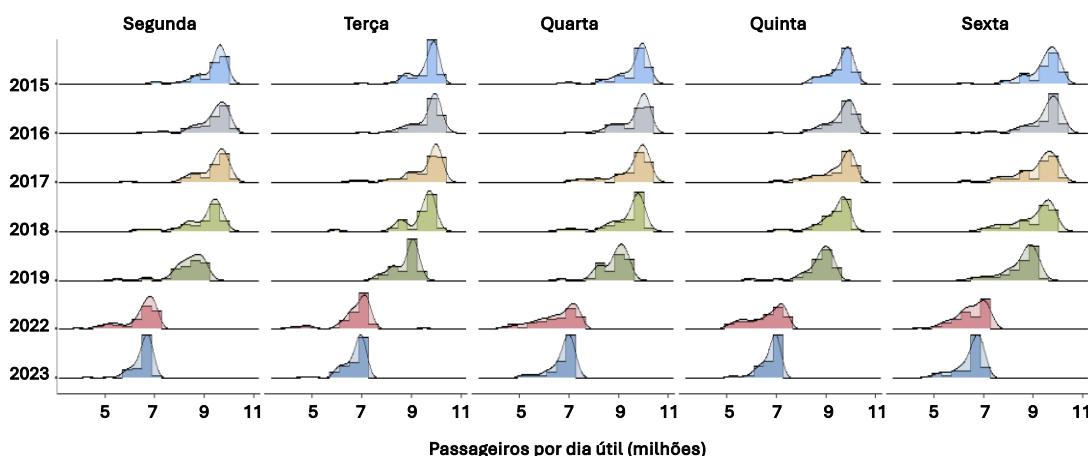


Edição em Português e Inglês / Edition in Portuguese and English - Vol. 12, N. 38, 2024

Figura 8) a junção da assimetria fortemente negativa (cauda longa a esquerda) e da curtose fortemente positiva (formação de pico), ilustra que os dados se concentram a direita (lado de demanda mais elevada) e formam pico em torno da média. Alguns períodos, ou dias, específicos, mostram comportamentos relativamente diferentes, como as quintas em 2022, que mostram dados mais achatados ($\kappa = -0,84$) e as segundas em 2017 ($\kappa = -0,10$), terças em 2018 ($\kappa = 0,006$) e 2019 ($\kappa = -0,12$), quartas em 2022 ($\kappa = -0,05$) e sextas em 2018 ($\kappa = -0,03$) que mostram dados tendendo a distribuição normal. Para estas análises foram excluídos os anos de 2020 e 2021, pois devido as restrições sanitárias da pandemia os dados geram resultados inconclusivos e sem efeitos práticos.

Edição em Português e Inglês / Edition in Portuguese and English - Vol. 12, N. 38, 2024

Figura 8 – Histograma e densidade dos dados diários anuais nos dias úteis. Os anos de 2020 e 2021 foram omitidos devido a quarenta.



Fonte: Elaborado pelos autores com dados de SPTrans (2024a)

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como intuito analisar a variação da demanda no transporte público por ônibus na Cidade de São Paulo na série histórica nos dias úteis compreendida entre os anos 2014 e 2023. A análise evidenciou que a queda na demanda por ônibus não se restringiu ao período de Pandemia de Covid-19, tendo sido iniciada em 2017, mesmo que de forma sutil, e sendo considerável em 2019. A análise estatística revelou não só a magnitude da queda, mas também a distribuição das viagens nos dias úteis da semana, nos meses do ano e seu comportamento anual.

A pandemia de COVID-19, que causou mudanças significativas nos padrões de deslocamento e comportamento de viagem no mundo, afetou em grande escala a demanda no sistema de ônibus urbano de São Paulo, e após a Pandemia a recuperação da demanda está sendo mais lenta do que o esperando, mostrando que o sistema pode ter atingido um novo patamar de demanda, em média 30% abaixo do observado antes da pandemia.

Além disso, a comparação entre os anos pré e pós-pandemia evidencia a necessidade de repensar não apenas a infraestrutura e operação do sistema de transporte público por ônibus, mas também os próprios padrões de mobilidade da sociedade. A adoção do trabalho remoto, o surgimento de novas formas de deslocamento e a preocupação crescente com questões ambientais são aspectos que devem ser considerados na formulação de políticas e estratégias para a mobilidade urbana.

Não foi intuito deste trabalho analisar os fatos geradores da queda da demanda, como redução de população, migrações urbanas, trabalho remoto, desemprego, migração para outros modos de transporte e outros, mas expor os dados e verificar que esta situação é real e que tende a afetar, não só a saúde financeira das empresas, mas complicar todo o sistema de transporte por ônibus da cidade de São Paulo.

Como sugestões futuras de análises e investigações, tem-se a análise dos fatos geradores desta queda de demanda, como a migração da demanda para o Metrô, que está em



Edição em Português e Inglês / Edition in Portuguese and English - Vol. 12, N. 38, 2024

ampliação já a algum tempo, a mudança das relações e formas de trabalho, com a migração para o trabalho remoto ou para o trabalho próximo a residência, a preferência para o uso do comércio local (varejo de proximidade) e migração dos habitantes da Cidade de São Paulo para outras cidades e regiões. Além disso trabalhos que versem nesta temática sobre os impactos financeiros e sociais no TPU da redução de demanda, também muito contribuirão para se entender esta nova realidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, M. C. A.; FORMIGONI, A.; DARONCHO, C. Análise do quantitativo de passageiros transportados na RMSP de 2019 a 2022: impactos no volume de passageiros transportados por metrô, trem e ônibus. In: XIII FatecLog. Mauá, 2022. *Anais* [...]. Disponível em: https://www.fateclog.com.br/anais/2022/ANALIS_%20XIII%20Fateclog_2022-2_v3.pdf. Acessado em: 28 abr. 2024.
- BERREI, S. J.; SANSKRUTI, J.; WATKINS, K. E. On bus ridership and Frequency. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**. V. 148, june 2021, p. 140-154. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2021.03.005>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0965856421000604>. Acesso em: 12 abr. 2024.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Coronavírus Brasil: Painel Coronavírus**. 2024. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br>. Acesso: 12 abr. 2023.
- CARDOZO, R. J. M.; ANDRADE, M. O.; BRASILEIRO, A.; MELO, I. R. Agravamento da tendência de redução da demanda por transporte público na Região Metropolitana do Recife na fase pós-pandêmica. In: Anais do congresso de pesquisa e ensino em transportes, 2023, Santos. *Anais eletrônicos*. Disponível em: <https://proceedings.science/anpet-2023/trabalhos/agravamento-da-tendencia-de-reducao-da-demanda-por-transporte-publico-na-regiao?lang=pt-br>. Acessado em: 28 abr. 2024.
- DALL'ASTA, E. **Crescimento populacional e sustentabilidade das cidades: em busca de um modelo conceitual para o planejamento urbano**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014, 187 f. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/127911#>. Acessado em Acesso: 12 abr. 2023.
- DARONCHO, C.; DALOSTO, J. A. D; MARTÍNEZ, P. J. P. Trip generation by main modes of transport: analysis of the historical evolution in the Metropolitan Region of São Paulo (1967-2017). **South American Development Society Journal**, [S.I.], v. 9, n. 25, p. 200, abr. 2023. ISSN 2446-5763. DOI: <http://dx.doi.org/10.24325/issn.2446-5763.v9i25p200-222>.
- DARONCHO, C.; MARTINEZ, P. J. P. Urban public transport trends in five western international metropolises: A post-pandemic perspective. In: 2nd International Conference on Future Challenges in Sustainable Urban Planning & Territorial Management. SUPTM 2024. Universidad Politécnica de Cartagena, Cartagena, España, 2024. *Anais* [...]. DOI: <http://dx.doi.org/10.31428/10317/13606>
- DIAS, G. T. Mover-se na Metrópole de Piratininga: as políticas públicas de mobilidade para a Grande São Paulo. **Confins**, n. 29, p.1-14, 2016. DOI: 10.4000/confins.11519. Disponível em: <http://journals.openedition.org/confins/11519>. Acesso em: 28 de abril 2024.
- DONG, X. Investigating changes in longitudinal associations between declining bus ridership, bus service, and neighborhood characteristics. **Journal of Public Transportation**. V. 24, 2022, 100011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpubtr.2022.100011>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1077291X2200011X>. Acesso em: 12 abr. 2024.
- FARIA, B. O. L.; CARVALHO, W. L.; MEDRANO, R. M. (2023) Impacto da pandemia de Covid-19 na demanda do transporte coletivo da Região Metropolitana de Goiânia: Uma abordagem univariada de séries históricas. In: Anais do congresso de pesquisa e ensino em transportes, 2023, Santos. *Anais eletrônicos*. Disponível em: <https://proceedings.science/anpet/anpet-2023/trabalhos/impacto-da-pandemia-de-covid-19-na-demanda-do-transporte-coletivo-da-regiao-metr?lang=pt-br>. Acessado em: 28 abr. 2024.
- FUKUDA, J. A privatização da CMTC. **Revista de Direito Administrativo**, [S. I.], v. 202, p. 89–96, 1995. DOI: 10.12660/rda.v202.1995.46622. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/rda/article/view/46622>. Acesso em: 28 abr. 2024.



Edição em Português e Inglês / Edition in Portuguese and English - Vol. 12, N. 38, 2024

HIRATA, D. V. "Boa Gestão" Urbana e Transporte Clandestino em São Paulo. **Áskesis – Revista dos Discentes do PPGS/UFSCar.** V.1. n.1. Janeiro 2012. DOI: <https://doi.org/10.46269/1112.432>

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2022.** Disponível em:
<https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/> Acesso: 28 abr. 2024.

JUSTO, W. R. Um Século de Crescimento das Cidades Brasileiras: Uma abordagem espacial (1910-2010). In: Anais do XVI ENANPUR. Belo Horizonte, 2015. **Anais [...]** Disponível em:
<https://anais.anpur.org.br/index.php/anaisenapur/article/view/1874>. Acessado em: 12 abr. 2024.

LEÃO, M. L. **O Metropolitano de São Paulo.** São Paulo: s. n., 1945.

LEE, Y.; LEE, B. What's eating public transit in the United States? Reasons for declining transit ridership in the 2010s. **Transportation Research Part A: Policy and Practice.** V. 157, march 2022, p. 126-143. DOI:
<https://doi.org/10.1016/j.tra.2022.01.002>. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0965856422000027>. Acesso em: 12 abr. 2024.

LÉFÈBVRE, H. **O direito à cidade.** São Paulo. 5ª Edição. Editora Centauro, 2008.

MAGAGNIN, R. C.; SILVA, A. N. R. da. A percepção do especialista sobre o tema mobilidade urbana. **TRANSPORTES,** [S. I.], v. 16, n. 1, 2008. DOI: 10.14295/transportes.v16i1.13. Disponível em:
<https://www.revistatransportes.org.br/anpet/article/view/13>. Acesso em: 12 abr. 2024.

METRÔ – Companhia do Metropolitano de São Paulo. **Institucional.** 2024. Disponível em:
<https://www.metro.sp.gov.br/metro/institucional/#:~:text=A%20rede%20metrovi%C3%A1ria%20da%20cidade,5%20milh%C3%B5es%20de%20passageiros%20diariamente>. Acesso em: 28 abr. 2024.

MOURA, E. C.; CORTEZ-ESCALANTE, J.; CAVALCANTE, F. V.; BARRETO, I. C. DE H. C.; SANCHEZ, M. N. & SANTOS, L. M. P. (2022) Covid-19: Temporal evolution and immunization in the three epidemiological waves, Brazil, 2020–2022. **Revista de Saúde Pública.** 56:105. São Paulo, 2022. Epub 18-nov-2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.11606/s1518-8787.2022056004907>

NAVIDI, W. **Statistics for Engineers and Scientists** (3rd ed.). McGraw-Hill, 2011.

NTU – Asociação Nacional das Empresas de Transporte Urbano. **Anuário NTU: 2021-2022.** Brasília, 2022. Disponível em: <https://ntu.org.br>. Acesso em: 28 abr. 2024.

OPAS – Organização Pan-Americana da Saúde. **Brasil confirma primeiro caso de infecção pelo novo coronavírus.** 2020. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/node/69303>. Acesso: 28 abr. 2024.

OPAS – Organização Pan-Americana da Saúde. **Histórico da pandemia de COVID-19.** 2024. Disponível em:
<https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>. Acesso: 28 abr. 2024.

OPAS – Organização Pan-Americana da Saúde. **OMS declara fim da Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional referente à COVID-19.** 2023. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/5-5-2023-oms-declara-fim-da-emergencia-saude-publica-importancia-internacional-referente>. Acesso: 28 abr. 2024.

PMSP – Prefeitura Municipal de São Paulo. **Bilhete Único completa 10 anos cada vez mais moderno.** São Paulo, 2024. Disponível em:
<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/mobilidade/noticias/?p=171469#:~:text=Quando%20foi%20a%C3%A7%C3%A1do%2C20em%2018,carregar%20na%20carteira%20seu%20cart%C3%A3o>. Acesso: 28 abr. 2024.

QUINTELLA, M.; SUCENA, M. Os impactos atuais e futuros da covid-19 sobre o transporte urbano por ônibus nas cidades brasileiras. **FGV Transportes.** Rio de Janeiro. 2020. Disponível em: <https://transportes.fgv.br/opinioes/os-impactos-atuais-e-futuros-do-covid-19-sobre-o-transporte-urbano-por-onibus-nas-cidades>. Acesso: 28 abr. 2024.

SÃO PAULO – ESTADO. **Tudo sobre a quarentena.** Disponível em:
<https://www.saopaulo.sp.gov.br/coronavirus/quarentena>. Acesso em: 28 abr. 2024.

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. **Anuário Estatístico do Estado de São Paulo.** São Paulo, 2024. Disponível em:
https://produtos.seade.gov.br/produtos/anuario//mostra_tabela.php?anos=1998&tema=tra&tabpesq=tra98_01&abela=null. Acesso: 20 jan. 2024.

SPTRANS - São Paulo Transportes. **Passageiros Transportados.** São Paulo, 2024a. Disponível em:
https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/mobilidade/institucional/sptrans/acesso_a_informacao/index.php?p=362878. Acesso em: 28 abr. 2024.



Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes

Technical and Scientific Journal Green Cities

ISSN 2317-8604 Suporte Online / Online Support

Edição em Português e Inglês / Edition in Portuguese and English - Vol. 12, N. 38, 2024

SPTRANS - São Paulo Transportes. **SPTrans**. 2024b. Disponível em: <https://www.sptrans.com.br/sptrans/>. Acesso em: 28 abr. 2024.

STIEL, W. C. **História dos Transportes Coletivos Em São Paulo**. São Paulo: EDUSP/McGrawHill, 1978.

VASCONCELLOS, E. A.; CARVALHO, C. H. R.; PEREIRA, R. H. M. **Transporte e mobilidade urbana** [Texto para discussão, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada]. 2011. Repositório institucional Ipea. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/1373>. Acesso em: 28 de abril 2024.

WAGNER, G. M.; MARUJO, L. G. Avaliação do impacto da pandemia de Covid-19 no transporte público por ônibus no município do Rio de Janeiro. In: Anais do congresso de pesquisa e ensino em transportes, 2023, Santos. **Anais eletrônicos**. Disponível em: <https://proceedings.science/anpet-2023/trabalhos/avaliacao-do-impacto-da-pandemia-de-covid-19-no-transporte-publico-por-onibus-no?lang=pt-br>. Acessado em: 28 abr. 2024.

ZION, S. **Transporte público em São Paulo**. Tese (Doutorado) - Curso de pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999, 247 f.