Ana Luiza Ormeni Almeida dos Santos (10071127)

Giuseppe Almeida Lanna (10724142)

Isabel Pereira Boroni (10284480

Lucas General Ferreira (9877954))

Nagila Camila Felix de Oliveira (10366904)

Rafael de Almeida Silva (9877888)

Vitória de Matos Dias (10875878)

1. **INTRODUÇÃO**

O novo coronavírus impactou significativamente a mobilidade urbana em São Paulo, em todos os seus modais. O Metrô - um dos mais importantes meios de transporte - tem grande potencial de disseminação de doenças como esta, especialmente devido à sua tendência à super aglomeração em espaços fechados. Devido a isso, o uso desse meio de transporte pode ter sido drasticamente afetado pelas medidas de controle ao coronavírus, tanto aquelas impostas pelas autoridades quanto medidas individuais de cuidado.

Diante do possível impacto sofrido pelos meios de transporte e, especialmente, o Metrô, vislumbra-se que uma análise cuidadosa que relacione as mudanças no uso desse meio de transporte com a pandemia e o alastramento do vírus pode ser de suma importância para a melhor manutenção da mobilidade urbana em novos casos de epidemia.

1. **REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**
2. **OBJETIVO**

Os objetivos deste trabalho são levantar informações de forma pública e acessível acerca dos impactos da COVID-19 sobre a mobilidade especificamente no Metrô de São Paulo tanto da pandemia em si quanto das medidas tomadas para contê-la e analisar se o Metrô de São Paulo é local de grande contaminação durante este período. Esse levantamento poderá ser, posteriormente, utilizado para melhor tomada de decisão acerca desta e de futuras epidemias a fim de minimizar os impactos das mesmas sobre a habilidade de ir e vir dos cidadãos.

Utilizaremos dados levantados via LAI e em outras fontes oficiais, em conjunto com demais bibliografias acerca da problemática.

Este projeto, em adição às análises, propõe criar um dashboard dinâmico, feito com o auxílio do software Power BI, juntamente com um relatório das conclusões obtidas a partir de uma visão analítica dos dados.

1. **METODOLOGIA**

A fim de coletar as informações pretendidas, o projeto foca inicialmente em uma análise bibliográfica sobre o tema. Posteriormente, prioriza uma análise descritiva de dados, essencialmente quantitativos, acerca de várias variáveis no contexto do Metrô. Encontrado no portal da transparência do Metrô SP e tratando-se das linhas 1, 2, 3 e 15, a coleta será estruturada nas variáveis sobre Demanda e de Infraestrutura.

* **Variáveis**

A variável disponível sobre a Demanda foi a média de entrada em dias úteis (em milhares de passageiros) em cada estação das linhas 1,2,3 e 15.

Para Infraestrutura as variáveis disponíveis foram intervalo entre trens (em segundos), velocidade máxima (km/h), velocidade comercial (km/h), estações e quantidade de carros.

As variáveis de velocidade e estações não foram adicionadas ao dashboard em Power BI, pois não foram encontradas formas de utilizá-las em prol de provar as hipóteses iniciais.

A variável quantidade de carros não representa a quantidade exata utilizada, mas sim a quantidade máxima disponível pelas linhas, logo não se pôde ter análises certas utilizando esta variável.

Dessa forma o foco para a apresentação foi o intervalo entre trens, convertido para minutos, já que é um tempo que influencia a aglomeração nas plataformas.

Foi estudado dados de contratos de produtos de limpeza no metrô e dados de contratos de serviços de limpeza de Estações e Trens-Metrô, porém os dados eram muito escassos, alguns apenas até 2020, e, portanto, não foram utilizados.

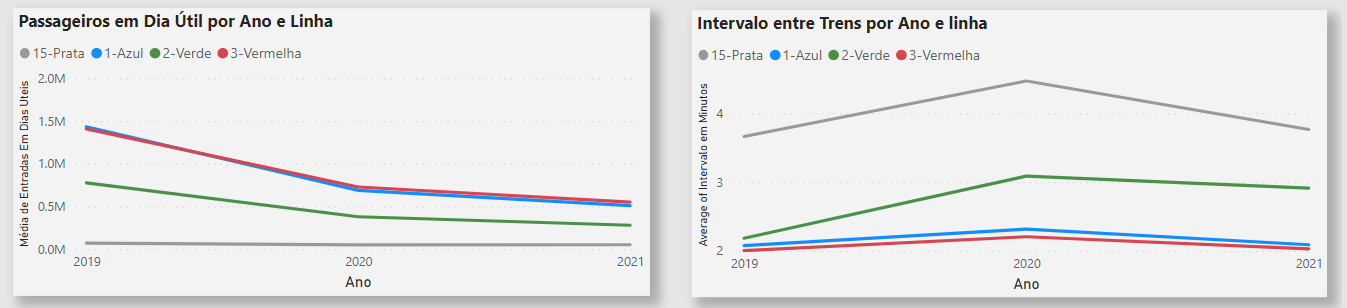
A intenção é comparar 2019, um ano sem pandemia, com 2020 e 2021, de forma que se possa obter alguma relação do porquê as pessoas passaram a não frequentar o Metrô de São Paulo por riscos de contaminação. O estudo se embasará na análise bibliográfica prévia para identificar o impacto da pandemia na mobilidade do metrô de São Paulo.

1. **RESULTADOS**

Identificamos diversos esforços nas 4 linhas analisadas do Metrô de São Paulo (1 - Azul, 2 - Verde, 3 - Vermelha e linha 15 - Prata) para conter o avanço do COVID-19. Mas apesar destes esforços, algumas medidas muito importantes para a segurança das pessoas não foram possíveis de serem cumpridas ou analisadas.

Abaixo, vamos expor os dados obtidos do Metrô de São Paulo e analisaremos alguns dos pontos.

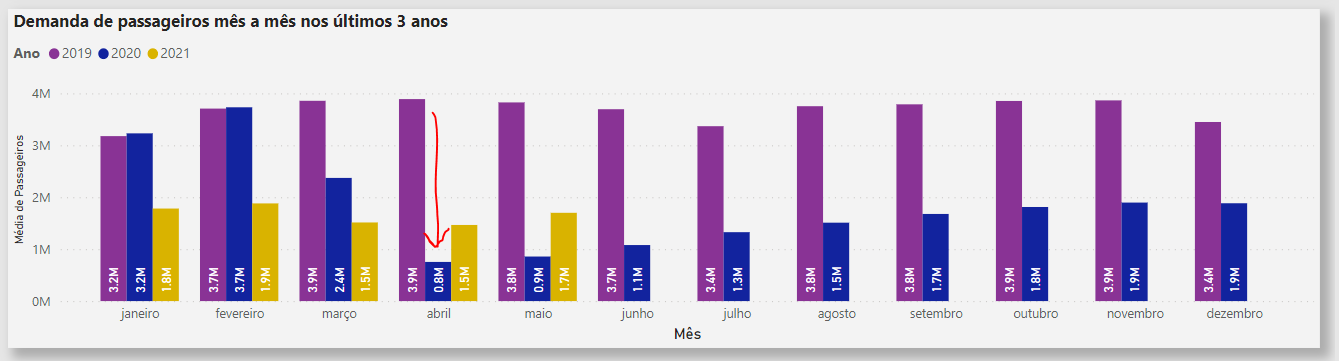
**- Passageiros em dias úteis X Intervalo entre um trem e outro**

Houve uma queda drástica no número de passageiros transportados pelo metrô em todas as linhas. A queda na linha prata não é tão drástica, e pode ser por ela ter menos estações. Podemos ver que essa diminuição pode ser sido o que afetou o intervalo entre os trens, que é inversamente proporcional a quantidade de passageiros, de fato se espera que mais trens circulem mais rápido quando há maior demanda.  
  


Houve um aumento no intervalo dos trens após o primeiro lockdown, que foi em Março de 2020. As linhas vermelha e azul voltaram ao mesmo intervalo pré- lockdown em Julho de 2020, a linha verde se estabilizou com intervalo maior do que antes da pandemia. Exatamente quando a pandemia inicia em São Paulo, deixamos de ter dados sobre a linha prata.

Ainda que um maior intervalo maior signifique menos pessoas, também significa um aumento no tempo de viagem, que também pode ser visto como um aumento no tempo de exposição ao vírus.

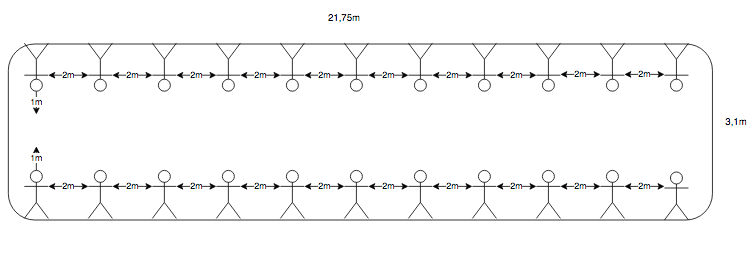
Quando comparamos os 3 últimos anos, observamos que o mês com menor número de passageiros em dia útil é Abril de 2020 uma queda que vai de 3,890,000 passageiros para 754,000 ou seja, quase 80% de queda. Porém, para Abril deste ano, o número de passageiros voltou a crescer. O início da pandemia apesar de ser o período com menor número de casos/óbitos, foi o que resultou numa maior redução de passageiros, e mesmo que posteriormente os casos e óbitos cresceram, o número de passageiros cresceu também.



* **Quantidade segura de passageiro/m² via dados do Metrô SP**

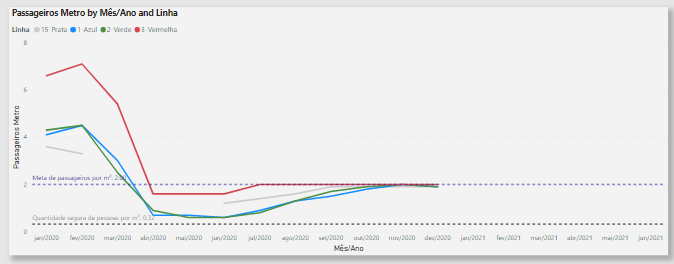
Calculamos a quantidade segura de passageiros por m² dentro de um vagão do Metrô SP da seguinte forma:

O tamanho do metrô de São Paulo é de 21,75m de comprimento e 3,1m de largura (por carro). O ideal é que se mantenha uma distância segura de 2m entre os passageiros. Dessa forma, dentro de um cenário ideal onde todos estariam sentados, conseguiríamos colocar 22 passageiros dentro de um único carro, como no diagrama abaixo:



Com isso foi considerado para a análise que deve-se ter 22 passageiros a cada 67,5 m² (tamanho de um carro em metros quadrados), ou seja 0,326 passageiro/m².

De acordo com o relatório integrado do Metrô SP de 2020, a meta foi manter 2 passageiros por m². Em todas as linhas eles conseguem manter os resultados limitados a essa meta, porém em nenhum mês o limiar seguro é atingido.



* **Estações mais lotadas em dias úteis**

As estações Sé, Consolação e Vila Prudente são as mais lotadas em dias úteis. Isso ocorre porque são estações com integração para outras linhas do transporte metropolitano paulista.

1. **MOBILIDADE ATIVA**

Através da busca de alternativas para lidar com a realidade imposta pela Covid-19, a mobilidade ativa tornou-se uma possibilidade viável a fim de promover maior segurança durante o deslocamento.

Conforme levantamento da Aliança Bike, ocorreu um aumento de cerca de 66% na compra de bicicletas no município de São Paulo no ano de 2020 em relação a 2019. O perfil das pessoas que começaram a utilizar a bicicleta como meio de transporte baseia-se pela busca de segurança ao evitar transporte público e aglomeração; forma de praticar atividades físicas e uma alternativa segura para atividades de lazer.

Com tais mudanças comportamentais como alternativa de deslocamento, se mostra a necessidade de ampliar e consolidar políticas de incentivo a mobilidade ativa, “Medidas como a instalação de políticas de subsídio do transporte público, de ampliação das ciclovias, de aplicação de ações de desestímulo do uso do transporte individual motorizado, de melhora na segurança pública e de circulação de pedestres e ciclistas” (COUTO, Cecília de Freitas Vieira et al, p. 577, 2020).

1. **CONCLUSÃO**

Todos os artefatos utilizados para o desenvolvimento do projeto e seus resultados estão disponibilizados para livre acesso no repositório do Git: <https://github.com/iboroni/analise_metrosp_covid19>

1. **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALIANÇA BIKE. Impactos da crise do coronavírus para as lojas de bicicletas. Aliança Bike - Associação Brasileira do Setor de Bicicletas. 2020.

COUTO, Cecília de Freitas Vieira et al. A PANDEMIA DA COVID-19 E OS IMPACTOS PARA A MOBILIDADE URBANA. In: 34º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte da ANPET. Anais. Fortaleza. 2020.