

Relatório do Projeto

Enzo Brasil; Gabrielle Minohara; Vinicius Gandara

| | |
|--|-------------|
| Nome do Projeto: Avaliação sobre o recuo da fase verde para a fase amarela como método de enfrentamento do avanço da pandemia de COVID-19 no estado de São Paulo | |
| Data: 24/02/2021 | Versão: 0.3 |
| Início da Elaboração do Projeto: 18/11/2020 | |
| Conclusão da Elaboração do Projeto: 02/03/2021 | |

I. Objetivo do Projeto

Entender os fatores que levaram ao recuo da fase verde para a fase amarela como medida protetiva do avanço da pandemia de COVID-19 no estado de São Paulo. Sincronicamente, com a avaliação e a apuração dessas providências tomadas, visando seus efeitos e aplicações sobre o retorno das atividades de estabelecimentos comerciais ou educacionais.

II. Justificativa do Projeto

Confirmar a necessidade e a qualidade da decisão de regresso da fase verde à fase amarela do Plano São Paulo, realizando um estudo de caráter analítico. Busca-se comparar os diferentes estágios da pandemia no estado de São Paulo, com o intuito de justificar e relacionar essa decisão com o

recrudescimento do número de casos de COVID-19 no mês de novembro de 2020.

III. Requisitos do Projeto

Plano São Paulo; Protocolos de Segurança, Intersetoriais, Setoriais e de Operação de prevenção à Covid-19; bancos de informações com o número de casos confirmados no estado de São Paulo durante os diferentes estágios da pandemia; Diretrizes sanitárias e de testagem; dados econômicos e demográficos de estabelecimentos comerciais ou educacionais.

IV. Escopo do Projeto

Para o início do desenvolvimento do projeto

- Seleção e escolha dos bancos de informações cabíveis ao projeto;
- Resultados comparativos sobre os diferentes estágios da pandemia no estado de São Paulo;
- Datas em que foram realizadas as medidas preventivas, como o *lockdown*;
- Definição das diferentes fases da retomada econômica;
- Demonstração da gravidade do problema relacionado aos avanços da pandemia;
- Planejamento dos métodos de análise que serão adotados ao projeto.

Da parte descritiva/teórica

- Interpretação dos protocolos adotados aos cuidados de prevenção à COVID-19;
- Relação organizacional e econômica dos estabelecimentos comerciais e educacionais com o recuo para a fase amarela;
- Verificação do apoio que foi dado à decisão de recuo para a fase amarela;

- Constatação dos critérios protetivos adotados nas diferentes cidades do estado de São Paulo.

Da parte analítica/prática

- Escolha da ferramenta computacional a ser utilizada;
- Filtragem e tratamento dos dados;
- Seleção das técnicas de visualização dos dados.

O estudo foi planejado para atender e responder às perguntas da população sobre essa decisão pelo governo (seguindo as políticas públicas). Evitando a desinformação e evidenciando a original fundamentação dos princípios que foram adotados para aplicar essas alterações nos serviços econômicos e públicos do estado de São Paulo.

V. Introdução

A quarentena de COVID-19 trouxe grandes consequências para o mundo inteiro, grandes estados e cidades tiveram que se reinventar para manter as suas populações em boas condições, tanto sociais quanto econômicas. Um dos exemplos, é o grande estado de São Paulo localizado no Brasil, que é o mais populoso do país com quase 46 milhões de habitantes. Por ter essa alta densidade demográfica, a responsabilidade cresce ainda mais com a segurança e o bem-estar das pessoas.

É nesse nível de responsabilidade, que as grandes decisões são as que fazem a total diferença para o bom desenvolvimento e superação de crises e eventos adversos como esse que está sendo presenciado no ano de 2020. Com o avanço da pandemia do COVID-19, as medidas de enfrentamento e de diminuição de contágio são idealizadas e implementadas, a fim de promover e auxiliar a continuação do desenvolvimento das pessoas, estas que mantêm o movimento econômico e social do país.

Analisando o ano de 2020 e o começo de 2021, alguns períodos importantes foram estabelecidos pelo governo do estado de São Paulo. Desde o início da pandemia vários acontecimentos fizeram com que as curvas de contágio e de

número de óbitos e internações se alterassem em ritmos crescentes ou decrescentes. A linha do tempo do intervalo analisado demonstra exatamente esses períodos que movimentaram os dados de COVID-19 em São Paulo.

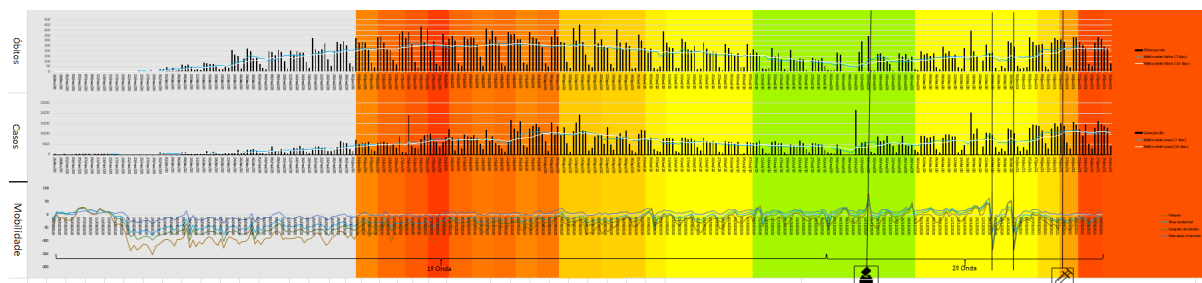


Figura 1 - Linha do tempo com os principais períodos durante a pandemia de COVID-19 no estado de São Paulo, preenchida com o fundo colorido representando as diferentes fases de risco nas datas em que foram atribuídas

Na figura 1 é possível observar as grandes variações e divergências entre as curvas e colunas que representam os dados de óbitos, casos confirmados e mobilidade urbana no estado de São Paulo. Além das fases de risco que foram determinadas em suas respectivas datas. Com base nisso, um dos períodos que cativou bastante a atenção foi a etapa de 2ª onda da fase amarela atribuída para o estado de São Paulo, por conta de seu rápido crescimento e grau comparativo com a 1ª onda da fase amarela no início do período de pandemia.

A partir disso, fundamenta-se uma verificação dessas medidas que foram tomadas durante esses períodos de pandemia. Tomando como base principal o Plano São Paulo, este projeto tem como foco verificar e confirmar a implementação dessa 2ª fase amarela, bem como suas causas e efeitos na população e no sistema de saúde no estado de São Paulo.

VI. Metodologia

Este trabalho remete à uma pesquisa de caráter quantitativo e explicativo, pois se buscou trabalhar com dados numéricos, fundamentando a base e segmentando as conclusões gerais e a conectividade das ideias, com o intuito de compreender as causas e efeitos da situação do estado de São Paulo durante os principais períodos da pandemia de COVID-19 no ano de 2020 e 2021.

Após a decisão do foco do projeto, para iniciar as análises, foram pesquisados alguns repositórios de dados na internet com a finalidade de identificar os que são coerentes com a proposta. Baixaram-se os dados do site do governo sobre o Covid-19 no Brasil (<https://covid.saude.gov.br/>) que, posteriormente, foram importados para o PowerBI, com o objetivo de tratar, analisar e verificar a compatibilidade dos dados com o software.

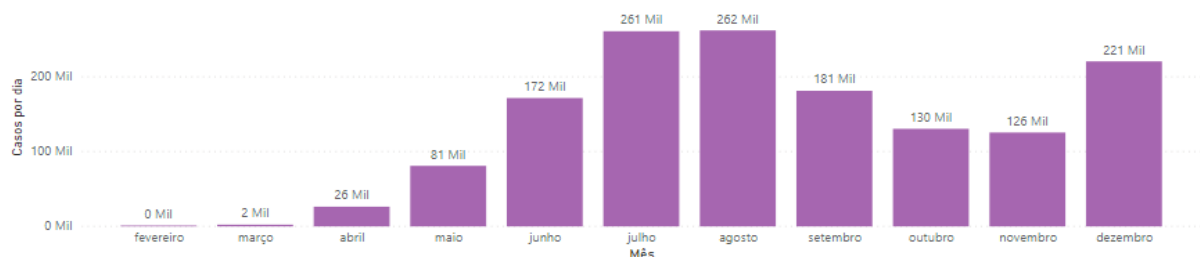
A partir da base de dados apresentada (e de outras encontradas durante o projeto, como por exemplo os dados de Mobilidade Urbana), isolamos os dados apenas do estado de São Paulo, no período de fevereiro de 2020 até janeiro de 2021. Isso por conta do estado de São Paulo ser o mais populoso do Brasil e ter passado pela fase amarela duas vezes, visto que o objetivo a ser estudado é sobre as consequências do *lockdown* e a flexibilização do comércio relacionados com o número de casos confirmados na população.

Assim, planeja-se combinar essas informações para comparar o número de casos e de mortes por Covid-19, com as datas em que as medidas do governo foram implementadas, com o objetivo de demonstrar, através dos resultados, o quão efetivo estão sendo essas medidas de prevenção.

VII. Resultados e Discussão

ANÁLISE DESCRITIVA DOS CASOS E ÓBITOS POR COVID-19 EM SÃO PAULO

Casos Confirmados por Mês



Óbitos por Mês

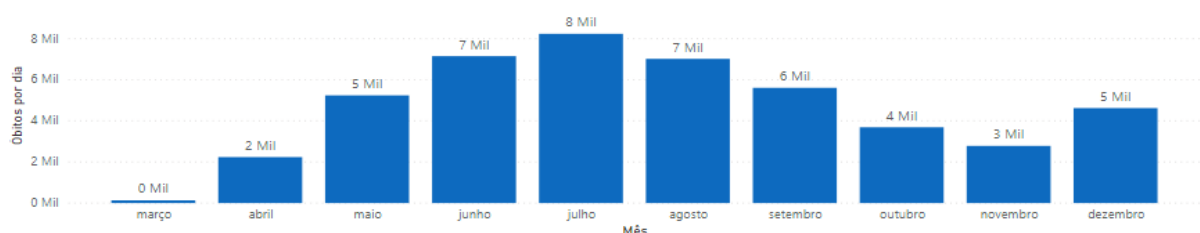


Figura 2 - Gráfico com o número de casos e óbitos confirmados por mês no estado de São Paulo, no ano de 2020

Número de Casos Confirmados por Dia

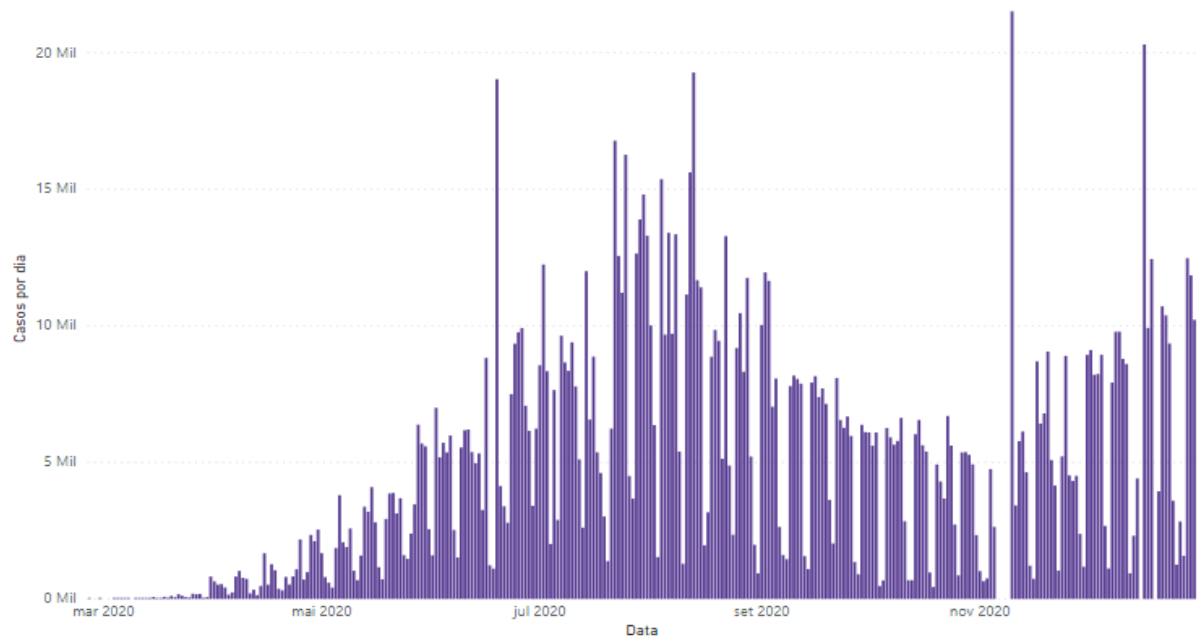


Figura 3 - Gráfico indicando o número de casos confirmados de COVID-19 por dia no estado de São Paulo, no período de Fevereiro de 2020 até Janeiro de 2021

Número de Óbitos por Dia

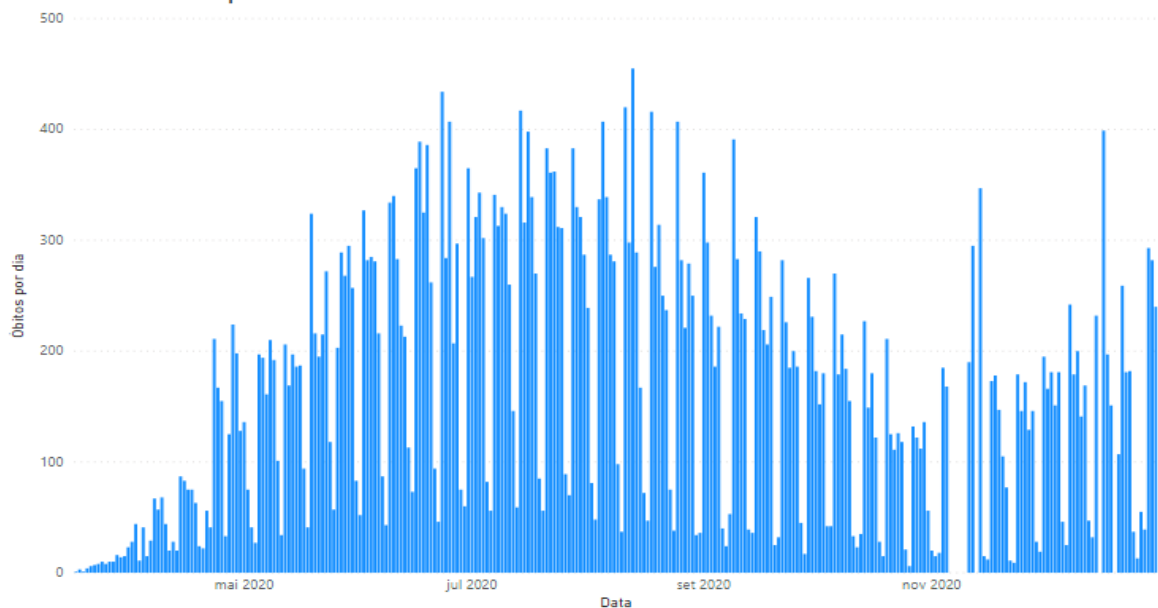


Figura 4 - Gráfico indicando o número de óbitos confirmados por COVID-19 por dia no estado de São Paulo, no período de Fevereiro de 2020 até Janeiro de 2021

Analisando as figuras 2, 3 e 4, nota-se que há uma diminuição no número de casos entre os meses de setembro e novembro (6188,50 de máximo de média móvel), se comparados com o número de casos confirmados entre maio e agosto (10922,86 de máximo de média móvel). As duas fases amarelas ocorreram em números de casos crescentes, tanto a primeira anunciada em 29 de junho de 2020 quanto a segunda anunciada em 30 de novembro de 2020. Entretanto, a última (1180 casos confirmados) foi decidida com um menor número de casos do que a primeira (3408 casos confirmados).

Número de Casos x Média Móvel
 ● Número Total de Casos ● Média Movel Casos

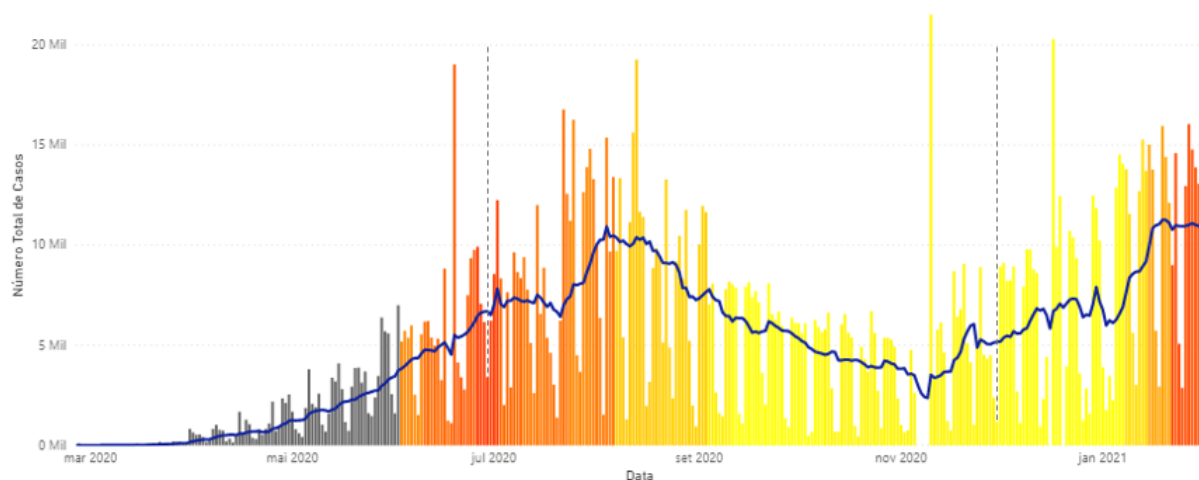


Figura 5 - Gráfico indicando a média móvel de casos em São Paulo, em um intervalo de 14 dias.

Número de Óbitos x Média Móvel
 ● Número Total de Óbitos ● Média Movel Óbitos

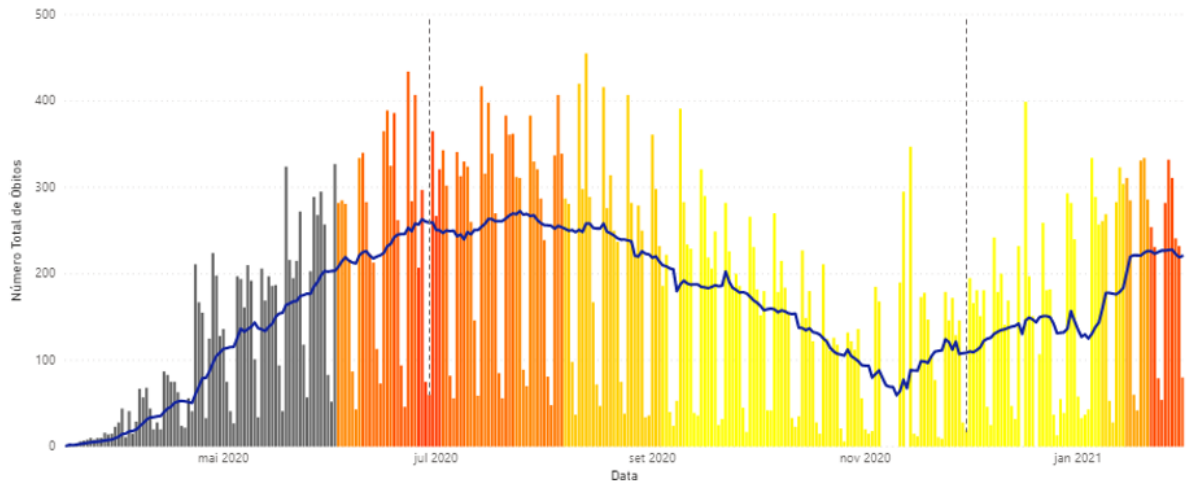


Figura 6 - Gráfico indicando a média móvel de óbitos em São Paulo, em um intervalo de 14 dias.



Figura 7 - Gráfico indicando a relação entre casos confirmados x óbitos de COVID-19, em São Paulo, representados mensalmente.

Esses resultados são comprovados pela figura 5, onde é mostrada a média móvel para as datas das duas fases amarelas declaradas no estado de São Paulo. No dia 29 de junho apresentou-se um valor de 6691,79 para média móvel de casos confirmados no estado de São Paulo, enquanto no dia 30 de novembro foi encontrado o valor de 5162,57. Corroborando com a determinação de que a primeira fase amarela foi declarada com um maior número de casos confirmados por COVID-19.

Entre outubro e novembro de 2020, o número de casos divulgados e confirmados continuou em queda, tendo o anúncio da fase verde. Entretanto, o efeito posterior disso resultou em um novo crescimento do número de casos e óbitos, conforme observado nas figuras 5, 6 e 7, levando ao recuo para a fase amarela como medida de contenção do contágio de COVID-19.

Para concretizar esses resultados, foi necessário a realização dos cálculos de critérios para determinação das fases de risco para o estado de São Paulo. Seguindo o Anexo II que se refere ao artigo 5º do Decreto nº 64.994, de 28 de maio de 2020, que explica a metodologia de Classificação de Áreas e Indicadores, calculou-se os critérios de Capacidade de Resposta do Sistema de Saúde e

Evolução da Pandemia, estes que são necessários para determinar a fase de risco em que uma região se encontra.

Como o foco era a validação do decreto da segunda onda da fase amarela no estado de São Paulo, foram utilizados para os cálculos somente os dados da data de 30 de novembro de 2020 (início da 2ª onda) e de seus 14 dias anteriores para obter também a média móvel do período.



| Critério | Indicador | Cálculo |
|--|--|--|
| Capacidade do Sistema de Saúde  | Taxa de ocupação de leitos UTI COVID (%) | $\frac{\text{Pacientes UTI (Confirmados + Suspeitos)}}{\text{Total de Leitos Destinados para COVID - 19 - UTI}}$ |
| | Leitos UTI COVID / 100k habitantes | $\frac{\text{Total de Leitos Destinados para COVID - 19 - UTI}}{\text{População}}$ |
| Evolução da epidemia  | # de novos casos últimos 7 dias / # de novos casos 7 dias anteriores | $\frac{\text{casos nos}}{\text{novos casos}}$ |
| | # de novas internações últimos 7 dias / # de novas internações 7 dias anteriores | $\frac{\text{Quantos casos novos, suspeitos ou confirmados, foram hospitalizados nos últimos 7 dias}}{\text{Quantos casos novos, suspeitos ou confirmados, foram hospitalizados nos 7 dias anteriores}}$ |
| | # de óbitos por COVID nos últimos 7 dias / # de óbitos por COVID nos 7 dias anteriores | $\frac{\text{número de óbitos nos últimos 7 dias}}{\text{óbitos nos 7 dias anteriores}}$ |

Figura 8 - Metodologia adotada pelo governo do estado de São Paulo para cálculo dos critérios de determinação das fases de risco. Fonte: Decreto nº 64.994, de 28 de maio de 2020 - Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo

| Critério | Indicador | Varável | Peso | Fase 1 Alerta máximo | Fase 2 Controle | Fase 3 Flexibilização | Fase 4 Abertura parcial |
|--------------------------------|--|---------|------|-------------------------|--------------------|--------------------------|----------------------------|
| Capacidade do Sistema de Saúde | Taxa de ocupação de leitos UTI COVID (%) | O | 4 | Acima de 80% | Entre 70% e 80% | Entre 60% e 70% | Abaixo de 60% |
| | Leitos UTI COVID / 100k habitantes | L | 1 | Abaixo de 3,0 | Entre 3,0 e 5,0 | Acima de 5,0 | Acima de 5,0 |
| Evolução da epidemia | # de novos casos últimos 7 dias / # de novos casos 7 dias anteriores | Nc | 1 | Acima de 2,0 | Acima de 2,0 | Entre 1,0 e 2,0 | Abaixo de 1,0 |
| | # de novas internações últimos 7 dias / # de novas internações 7 dias anteriores | Ni | 3 | Acima de 1,5 | Entre 1,0 e 1,5 | Entre 0,5 e 1,0 | Abaixo de 0,5 |
| | # de óbitos por COVID nos últimos 7 dias / # de óbitos por COVID nos 7 dias anteriores | No | 1 | Acima de 2,0 | Entre 1,0 e 2,0 | Entre 0,5 e 1,0 | Abaixo de 0,5 |
| Valor para o cálculo | | | | 1 | 2 | 3 | 4 |

(1) Capacidade do Sistema de Saúde = $(O*4 + L*1)/(4 + 1)$

(2) Evolução da epidemia = $(N_c*1 + N_i*3 + N_o*1)/(1 + 3 + 1)$

A classificação final da área corresponderá à menor nota atribuída a um dos critérios (1) Capacidade do Sistema de Saúde ou (2) Evolução da Epidemia, arredondada para baixo até o número inteiro mais próximo.

Figura 9 - Valores determinados para os resultados dos indicadores nos cálculos dos critérios de

determinação das fases de risco. Fonte: Decreto nº 64.994, de 28 de maio de 2020 - Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo

Utilizando as fórmulas apontadas na figura 8 para os cálculos dos critérios de determinação de risco foram calculados os indicadores e, posteriormente, os critérios para a segunda fase amarela para o estado de São Paulo. A seguir, os cálculos dos indicadores com os resultados dos dois critérios que definem a fase de risco.

Data: 30 de novembro de 2020 - 2ª onda

Critério 1 - Capacidade do Sistema de Saúde (Indicadores: Taxa de ocupação de leitos UTI COVID (O); e Leitos UTI COVID / 100k habitantes (L))

O = 52.63% (valor já preparado pela fonte de dados Censo COVID)

O = 4 (Se o resultado for menor que 60%, O = 4)

L = 16.87% (valor já preparado pela fonte de dados Censo COVID)

L = 4 (Se a quantidade for maior que 5, L = 4)

Critério 1 $\Rightarrow (O * 4 + L * 1) / (4 + 1) \rightarrow (16 + 4) / 5 = 4$

VERDE

Critério 2 - Evolução da pandemia (Indicadores: novos casos últimos 7 dias / novos casos 7 dias anteriores (Nc); novas internações últimos 7 dias / novas internações 7 dias anteriores (Ni); e óbitos por COVID nos últimos 7 dias / óbitos por COVID nos últimos 7 dias anteriores (No))

Nc $\Rightarrow (1180 + 2379 + 4507 + 4320 + 4523 + 8900 + 5219) / (1037 + 4153 + 5087 + 9058 + 6794 + 6421 + 8698) \rightarrow 31028 / 41248 = 0.7522$

Nc = 4 (Se o resultado for menor que 1, Nc = 4)

$$N_i \Rightarrow 9034 / 8266 = 1.0929$$

$N_i = 2$ (Se o resultado for menor que 1,5 e maior ou igual a 1,0, $N_i = 2$)

$$N_o \Rightarrow (19 + 28 + 146 + 129 + 172 + 146 + 179) / (9 + 11 + 77 + 105 + 147 + 178 + 173) \rightarrow 819 / 700 = 1.17$$

$N_o = 2$ (Se o resultado for menor que 2,0 e maior ou igual a 1,0, $N_o = 2$)

$$\text{Critério 2} \Rightarrow (N_c * 1 + N_i * 3 + N_o * 1) / (1 + 3 + 1) \rightarrow (4 + 6 + 2) / 5 \rightarrow 12 / 5 = 2.4 \rightarrow \text{arredondado para 2}$$

LARANJA

Segundo as informações exibidas na figura 9, o Plano São Paulo determina como classificação final para a fase de risco a menor nota atribuída a um dos critérios (1) Capacidade do Sistema de Saúde ou (2) Evolução da pandemia, e caso seja necessário, arredondar os resultados para baixo até o número inteiro mais próximo; é determinado também os valores 1, 2, 3 e 4, respectivamente, para as fases vermelha, laranja, amarela e verde. Partindo desse pressuposto, a fase de risco determinada para o estado de São Paulo no dia 30 de novembro de 2020 seria a fase 2 de controle, ou fase laranja. Visto que a menor nota calculada entre os dois critérios foi o valor 2.4 (arredondado para 2) pelo critério de Evolução da Epidemia representando a fase laranja.

ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS DE MOBILIDADE URBANA EM SÃO PAULO

A pandemia de COVID-19 no Brasil teve seu início declarado em 26 de fevereiro de 2020, logo após o anúncio, as medidas de distanciamento social em São Paulo passaram a ser efetivas no dia 16 de março do mesmo ano. A partir

disso, foram coletados os dados de mobilidade urbana (em parques, residências, varejo e lazer, mercado e farmácias, estações de transporte público e locais de trabalho) a fim de visualizar e compreender as mudanças de comportamento social em função da pandemia e como essas alterações afetaram o planejamento de distanciamento social em São Paulo.

Parques

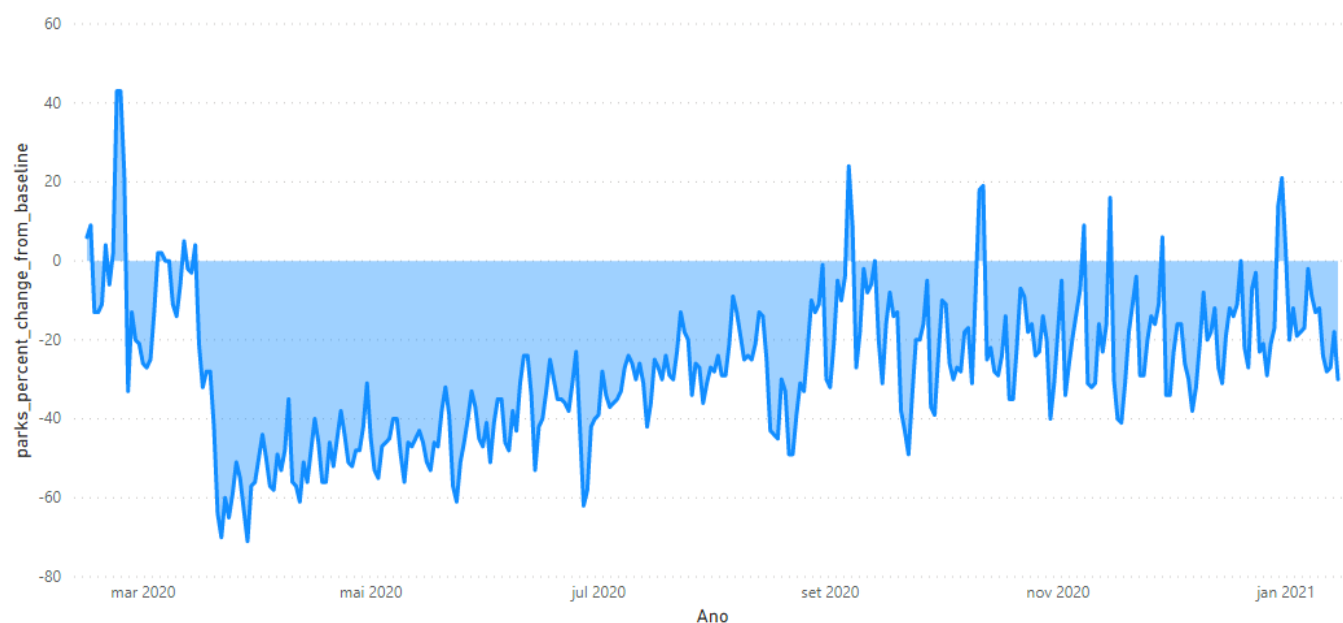


Figura 10 - Gráfico de mobilidade urbana em parques em São Paulo de 22-fev-2020 a 15-jan-2021. As porcentagens são calculadas a partir da diferença entre o número de um determinado dia com o baseline.

A partir do dia 26 de fevereiro, quando houve o primeiro caso confirmado de COVID-19 no Brasil, nota-se uma diminuição significativa de frequência. Nesse mesmo dia, houve uma queda de 33%. Entretanto, as maiores quedas se dão, obviamente, com o decreto de *lockdown* e isolamento social em São Paulo. Nos dias 22 e 29 de março, a queda da mobilidade em parques é de 70% e 71%, respectivamente. Número esse, que só volta a se aproximar da média inicial (*baseline*) no dia 30 de agosto do mesmo ano.

Entretanto, nos meses de julho e agosto, após o estado caminhar para a primeira fase amarela, há um pico nos números de mobilidade, onde a queda chega a apenas 9% no dia 6 de agosto, dado provavelmente oriundo de uma maior

flexibilização nos locais públicos, permitindo maior mobilidade urbana. Porém, no segundo decreto da fase amarela do plano São Paulo, a partir do dia 30 de novembro, há novamente uma queda significativa de 34%, não tão grande quanto a primeira, ocorrida após o decreto de isolamento social, pois, a partir do primeiro “pico” de mobilidade em agosto, não houve queda igual ou maior que 50%, devido, provavelmente, à flexibilização da fase amarela.

Varejo e Lazer

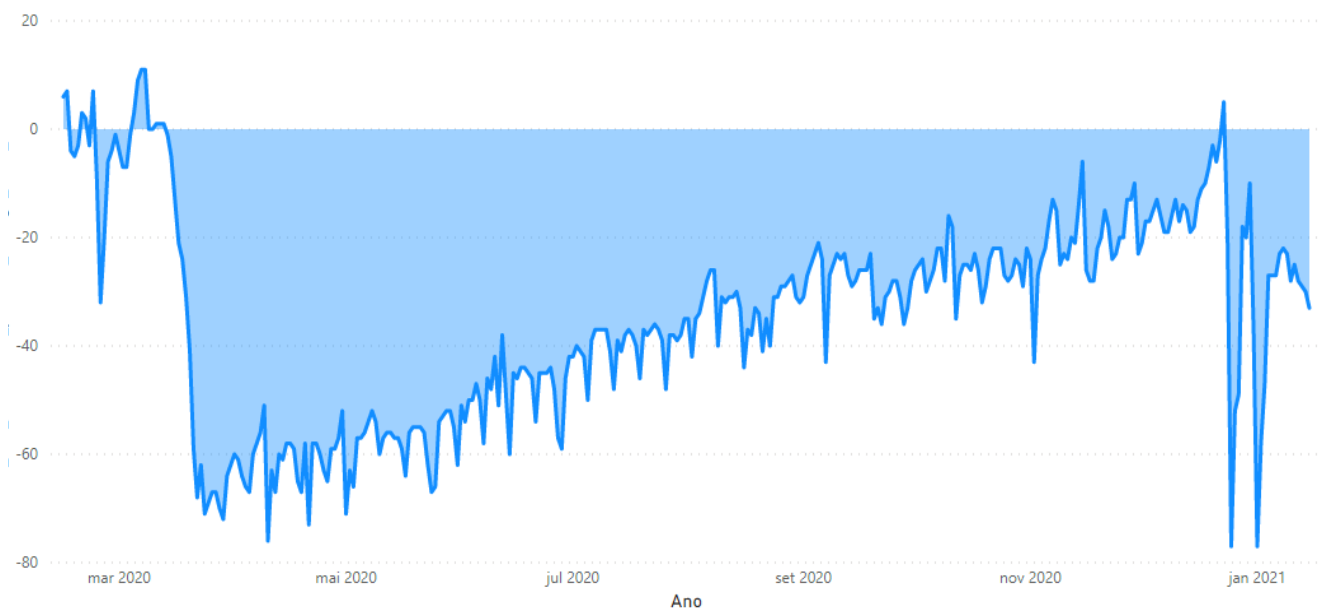


Figura 11 - Gráfico de mobilidade urbana em locais de varejo e lazer em São Paulo de 22-fev-2020 a 15-jan-2021. As porcentagens são calculadas a partir da diferença entre o número de um determinado dia com o baseline.

Com a suspeita do primeiro caso de COVID-19 no Brasil (anunciada no dia 20 de fevereiro), os dados de mobilidade já apresentam uma leve queda, sendo a maior no dia 25, um dia antes da confirmação do primeiro caso, de 32%. Entre esse evento e o início do *lockdown* e das medidas de isolamento, houve um aumento na porcentagem de mobilidade (crescimento de 8%), possivelmente dada pela urgência em compras/lazer antes de iniciarem, de fato, as medidas protetivas. Com o decreto do *lockdown*, observa-se uma queda frequente, de 14 de março a 22 de março, atingindo 70% de diminuição de mobilidade urbana.

A partir do anúncio da primeira fase amarela, em 29 de junho, os dados apresentaram uma crescente. Enquanto, anteriormente, do início do isolamento até o avanço para a fase amarela, a média de mobilidade é de -55%, ou seja, uma diminuição de 55%, a partir da fase amarela até a fase verde, anunciada em 9 de outubro, a média é de -33%.

Diferentemente dos parques, o índice de mobilidade não apresentou queda a partir da segunda fase amarela (30 de novembro), o que provavelmente se deu pela época natalina. As únicas diminuições datadas são dos feriados de natal e ano novo, com diminuição de 77% em ambos os dias.

Estações de Transporte Público

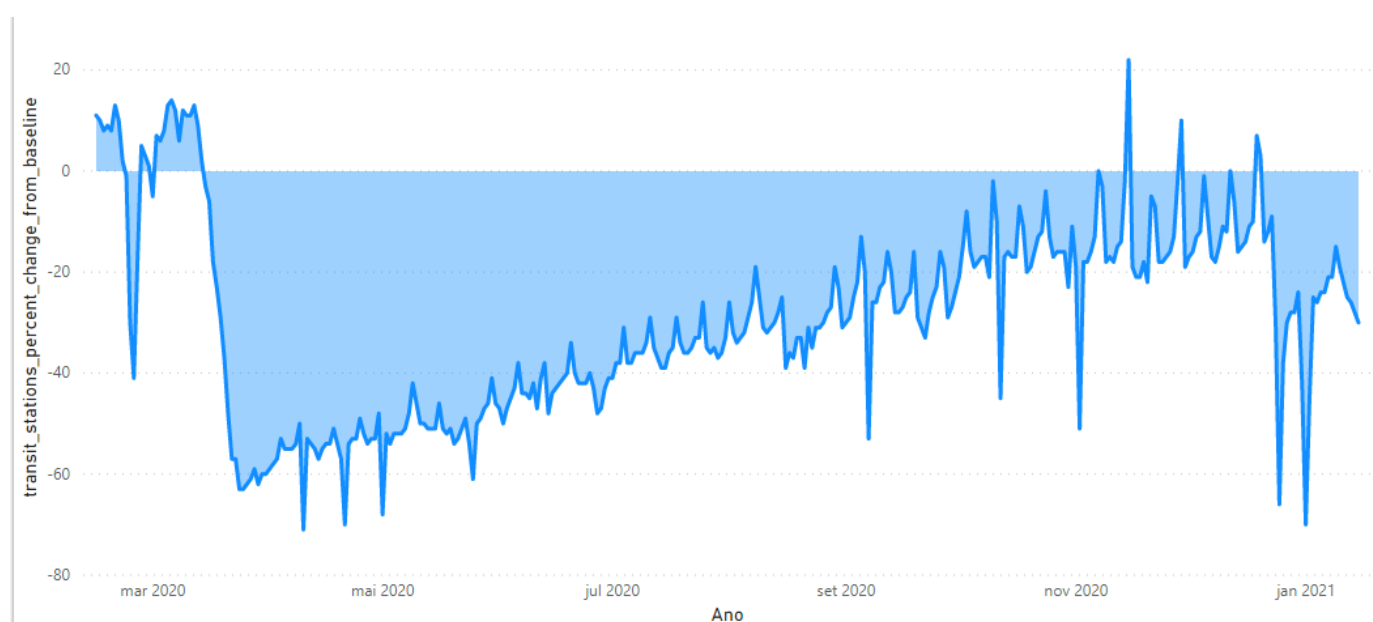


Figura 12 - Gráfico de mobilidade urbana em estações de transporte público em São Paulo de 22-fev-2020 a 15-jan-2021. As porcentagens são calculadas a partir da diferença entre o número de um determinado dia com o baseline.

Assim como nos locais de varejo e lazer, as estações de transporte público tiveram queda constante na primeira semana após o anúncio do isolamento social. Do dia 15 ao dia 24 de março os números de mobilidade caíram, atingindo uma diminuição de 63% nos níveis de mobilidade nesses locais.

Em abril/maio, entretanto, se dá o maior nível de diminuição, em torno de 70% nos dias 10 e 21 de abril e 1 de maio (esse último, provavelmente, com viés de feriado). A partir do anúncio da primeira fase amarela, há uma crescente nos

números, tendo seu pico em 3 de outubro, 8% de diminuição, logo antes do anúncio da fase verde, onde há um aumento de mobilidade, crescimento de 15%, até o novo decreto de fase amarela, em 30 de novembro.

Essa última, entretanto, não causou tanta diminuição quanto na primeira. A maior queda, com exceção de feriados (natal e ano novo) é de 18%, em 8 de dezembro.

VIII. Conclusão

De acordo com os resultados atingidos de casos confirmados, número de óbitos e mobilidade urbana realmente havia um avanço significativo da pandemia durante os meses de outubro e novembro, nota-se um grau de similaridade com a 1ª onda de fase amarela no estado de São Paulo anunciada no dia 29 de junho de 2020. Mesmo tendo menores números nos casos quando comparado com a 1ª onda, a 2ª fase amarela apresentou um crescimento semelhante de casos confirmados e de número de óbitos ao da 1ª fase amarela. Sinal que demonstrava necessidade de atenção para evitar esse avanço da pandemia no estado, e por consequência, a indispensável adoção de novos métodos de enfrentamento.

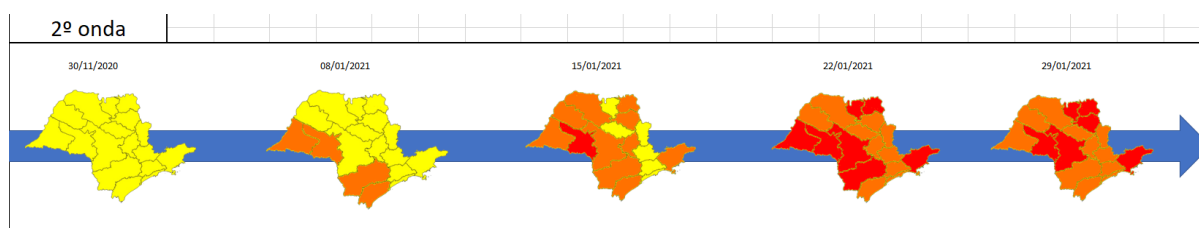


Figura 13 - Fases de risco para os diferentes municípios do estado de São Paulo após o anúncio da 2ª onda de fase amarela (30/11/2020 - 29/01/2021)

Seguindo as diretrizes adotadas pelo Plano São Paulo, as medidas tomadas para a 2ª onda de fase amarela para o estado de São Paulo se mostraram boas para aquele momento. O recuo para a fase 3 de flexibilização (fase amarela) era mais do que necessário, visto que havia um grande número de novos casos e a evolução da pandemia crescia gradativamente a cada dia.

A grande particularidade nessa decisão foi entre as diferentes cidades do estado de São Paulo. Com as análises dos resultados dos cálculos dos critérios de determinação das fases de risco, foi atingido como classificação final a fase de risco laranja como sendo a decisão ideal para aquele estágio de pandemia. Essa controvérsia de resultados e decisões evidencia que algumas cidades do estado de São Paulo estavam em situações mais agravantes do que outras, ou seja, existiam cidades que eram classificadas como fase de risco laranja e outras como fase de risco amarela.

Conclui-se também que foi adotado como senso generalizado para aquele momento, uma atribuição da fase amarela. Prezando um auxílio à economia e desenvolvimento dos estabelecimentos de acordo com os dados de mobilidade urbana apresentados. Nota-se que realmente a presença das pessoas foi aumentando durante os meses de setembro e novembro, como por exemplo na categoria de varejo e lazer.

IX. Dificuldades

- Decidir o problema alvo a ser estudado;
- Encontrar fontes de dados confiáveis;
- Adaptar a base de dados utilizada com os softwares de análise de dados;
- Produzir um meio de visualização ideal para todos os dados;
- Unir as informações e relacionar os dados coletados;
- Valores extremos encontrados durante as análises de dados;
- Tempo disponível para desenvolvimento do projeto.

X. Referências

1. Plano SP | Governo do Estado de São Paulo [Internet]. Plano SP | Governo do Estado de São Paulo. [citado 23 de fevereiro de 2021]. Disponível em: <https://www.saopaulo.sp.gov.br/planosp/>
2. COVID-19 Community Mobility Report [Internet]. COVID-19 Community Mobility Report. [citado 23 de fevereiro de 2021]. Disponível em: <https://www.google.com/covid19/mobility?hl=en>