



DATA SCIENCE  
**BRIGADE**

YOUR DATA, STRONGER



**SGB**



**MODELO EPIDEMIOLÓGICO V11**

GOV\_SC // COVID-19

19/06/2020

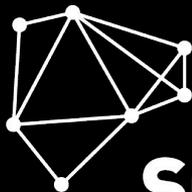
# // TIME



DATA SCIENCE  
**BRIGADE**

YOUR DATA. STRONGER

Leandro Devegili  
Jonathan Cardoso



**SGB**

Fernanda Bornhausen  
Ana Luiza Curi Hallal

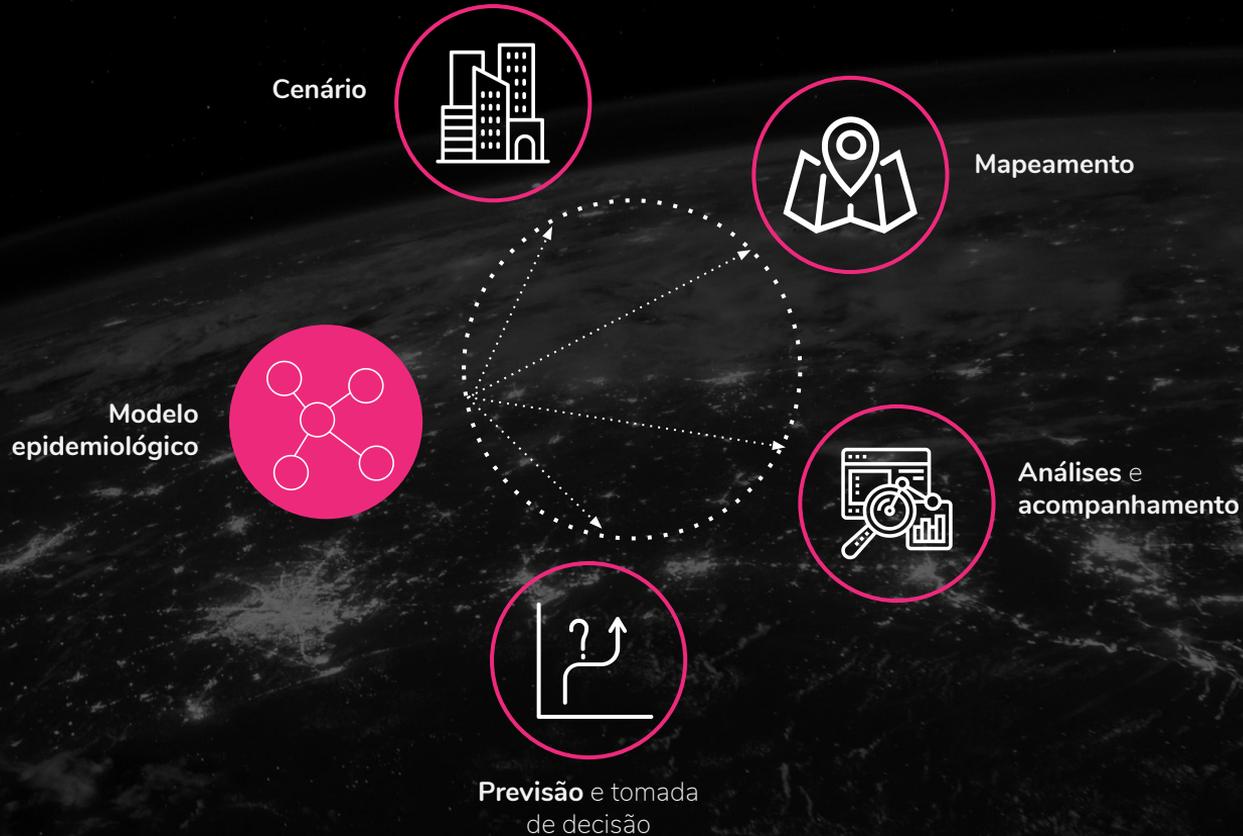


José Da Silva Junior  
Leandro Fornasier



Dr. Eduardo Campos  
Dr. Fabio Gaudenzi  
Fernanda Melo

# // ESTRATÉGIA



# // INFORMAÇÕES GERAIS

## Cenários e Projeções

> São realizadas projeções das estimativas do número total de infecções diárias e do **Índice de transmissibilidade** a partir dos óbitos, bem como os cenários de projeção de óbitos diários e semanais para até 4 semanas.

## Histórico

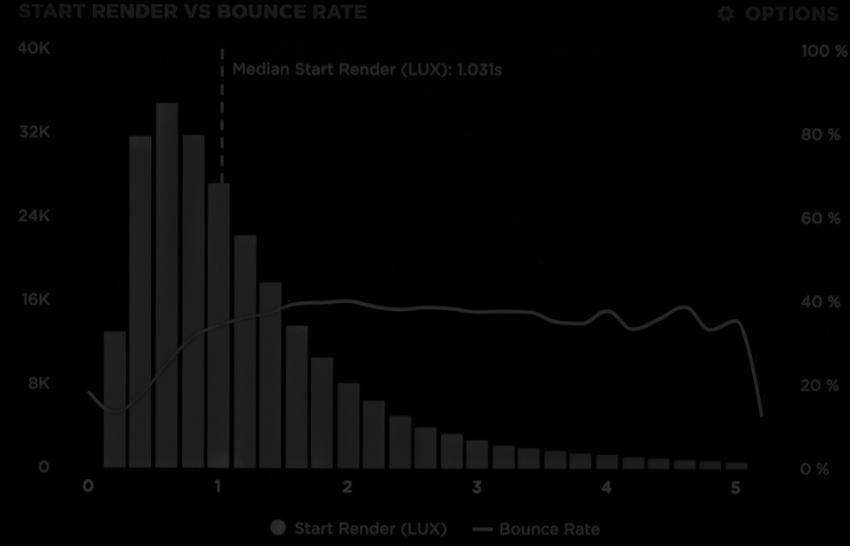
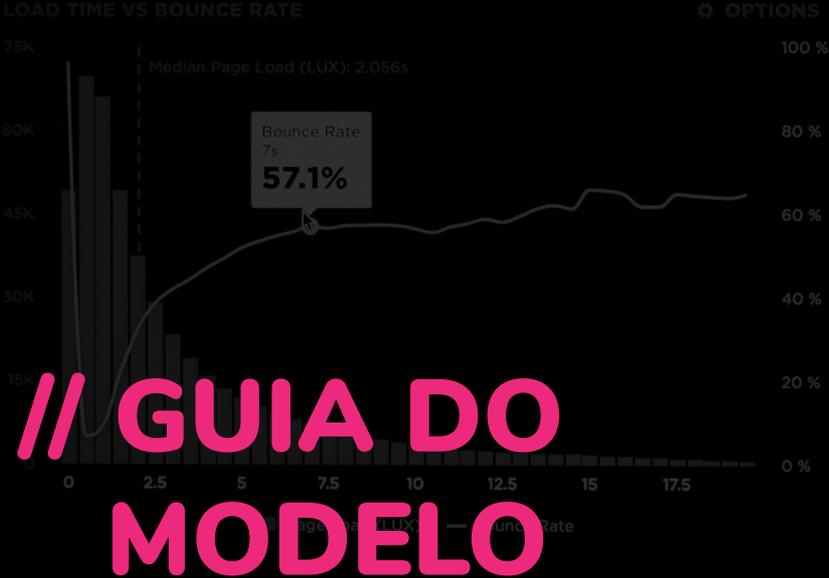
- > Estamos rodando o modelo com dados históricos desde o começo de abril de 2020
- > É realizado um ciclo semanal de acompanhamento
- > Todos os dias o modelo é alimentado e ajustado via dados disponibilizados pela plataforma BoaVista do CIASC
- > Estamos rodando o modelo das Macrorregiões de Criciúma e Foz do Rio Itajaí desde 23.04.20, Grande Florianópolis desde 30.04.20, Planalto Norte e Nordeste desde 22.05.20 e do Alto Vale do Itajaí, Grande Oeste desde 29.5.20 e Meio Oeste e Serra Catarinense desde 05.06.20.
- > Estamos rodando o Modelo para o município de Joinville desde 29.05.20 e de Itajaí desde 18.06.20.

## Resultados dos testes

- > Estimativas de casos, óbitos, e  $R_t$
- > 3 possíveis cenários de óbitos para até 4 semanas.

## Pontos de Atenção

- > Subnotificação dos óbitos



# // GUIA DO MODELO



Page Load **0.7s** **40.6%**

19/06/2020



Sessions (LUX) **479K** Session Length (LUX) **17min** PVs Per Session (LUX) **2pvs**



# // Por que um Modelo Epidemiológico de Previsão?

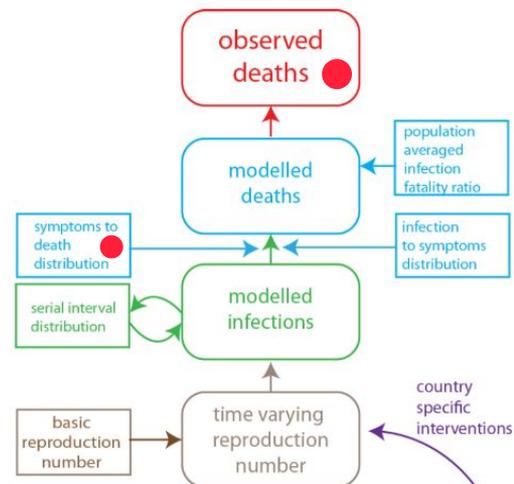


## Imperial College London

Determinar como **fatores** variados podem influenciar e interferir na **disseminação do vírus** e mapear possíveis ações de prevenção e controle.

30 March 2020

Imperial College COVID-19 Response Team



● Dados utilizados pelo modelo

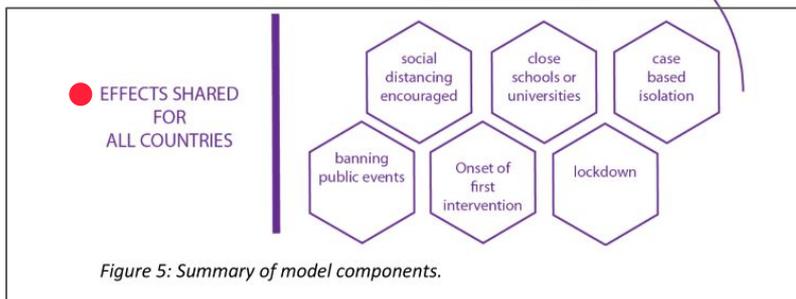
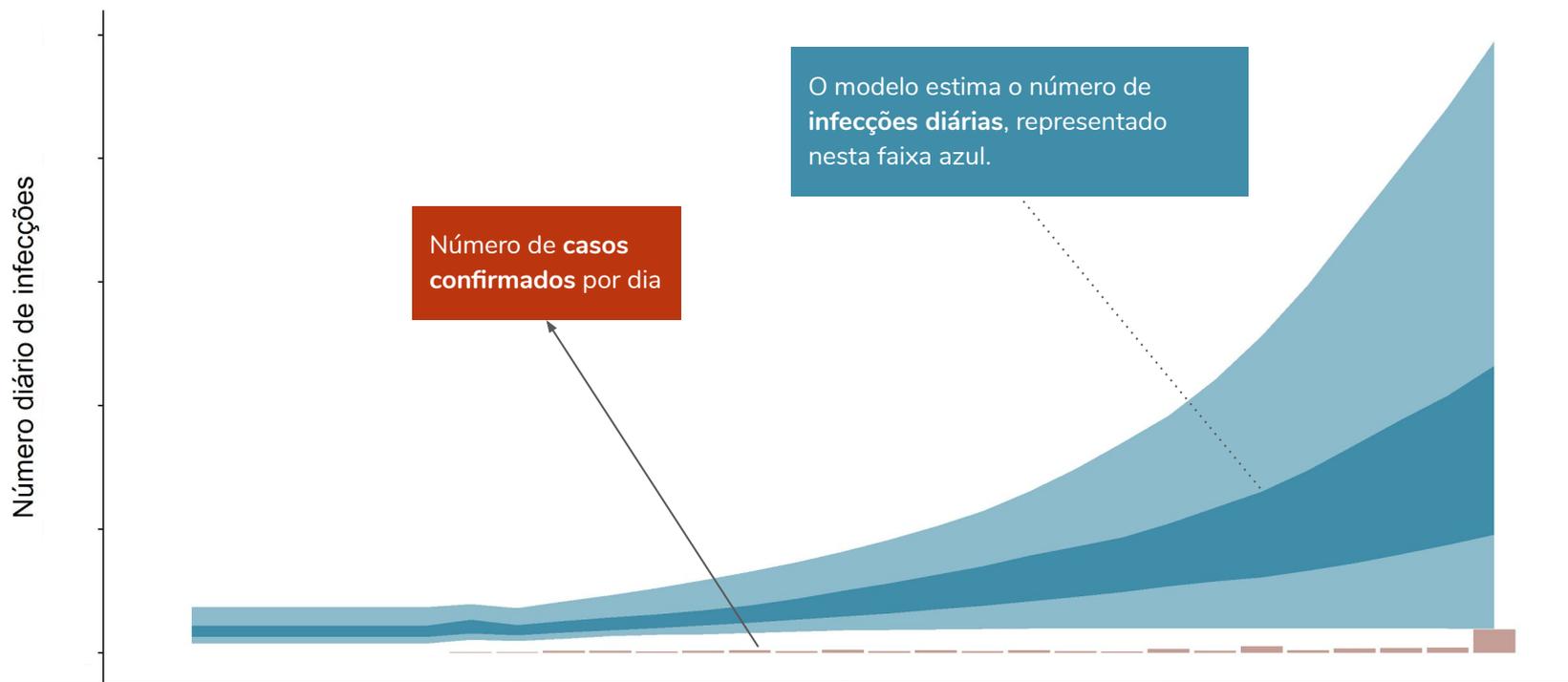


Figure 5: Summary of model components.

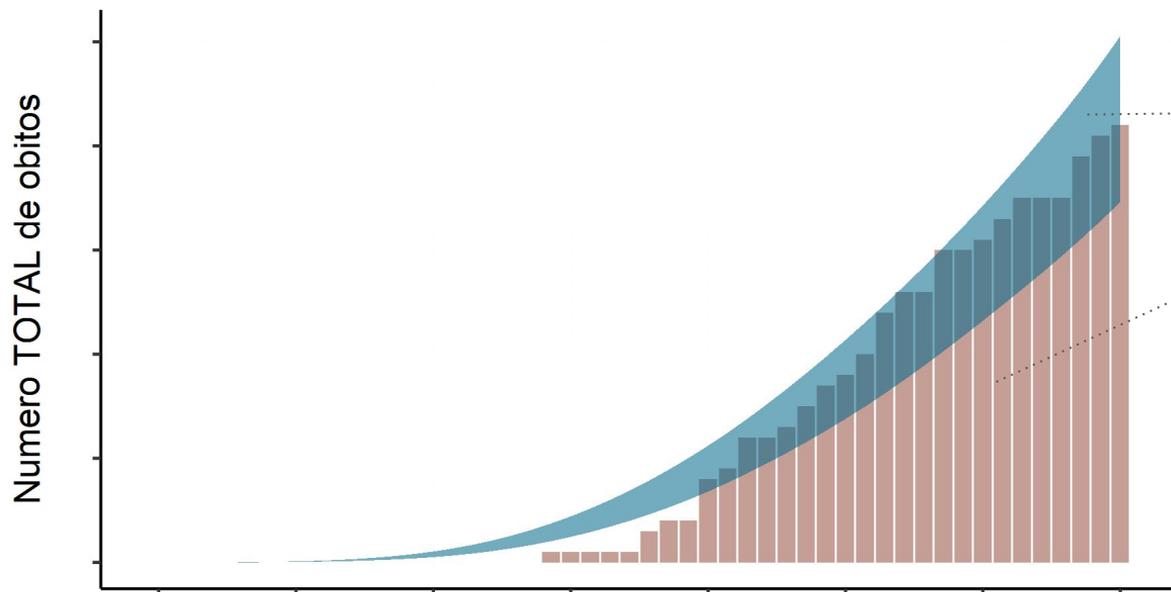
# // INTERPRETAÇÃO

Gráfico A - Infecções diárias



# // INTERPRETAÇÃO

## Gráfico B - Curva de óbitos



O modelo estima o total de óbitos, aprendendo com os dados informados.

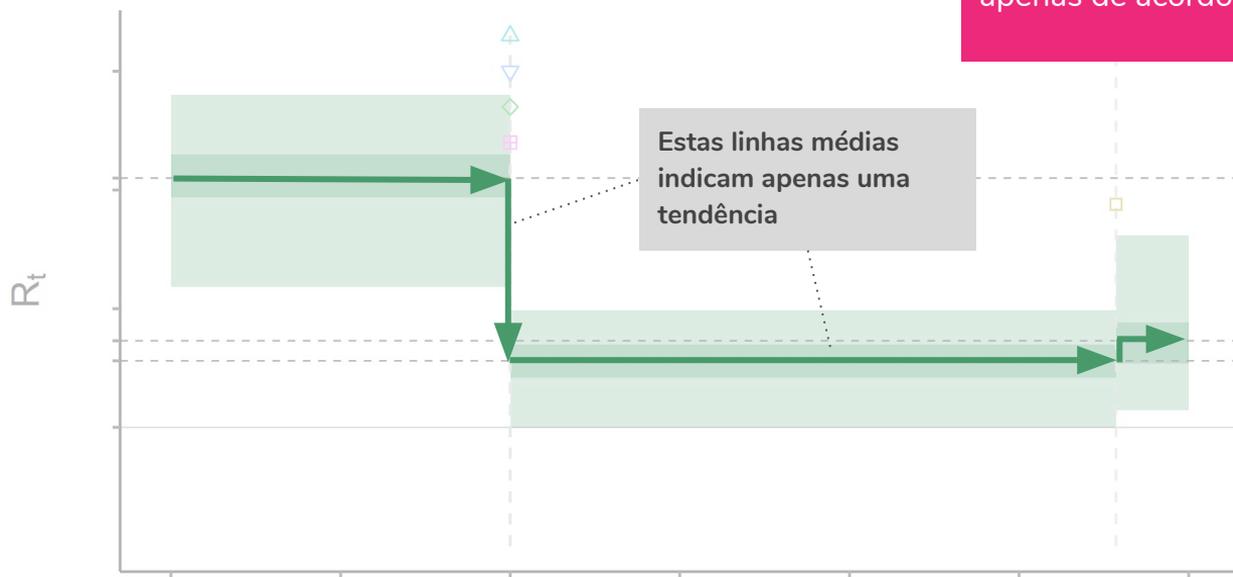
Total de óbitos confirmados

Este gráfico serve de **diagnóstico do modelo**. Se a faixa azul **estiver acompanhando** bem o comportamento das barras vermelhas, é um sinal de que o modelo **está mais alinhado com a realidade**.

Obs: Os óbitos ocorrem semanas depois do contágio. O retrato de hoje é o resultado das ações de 2-3 semanas atrás.

# // INTERPRETAÇÃO

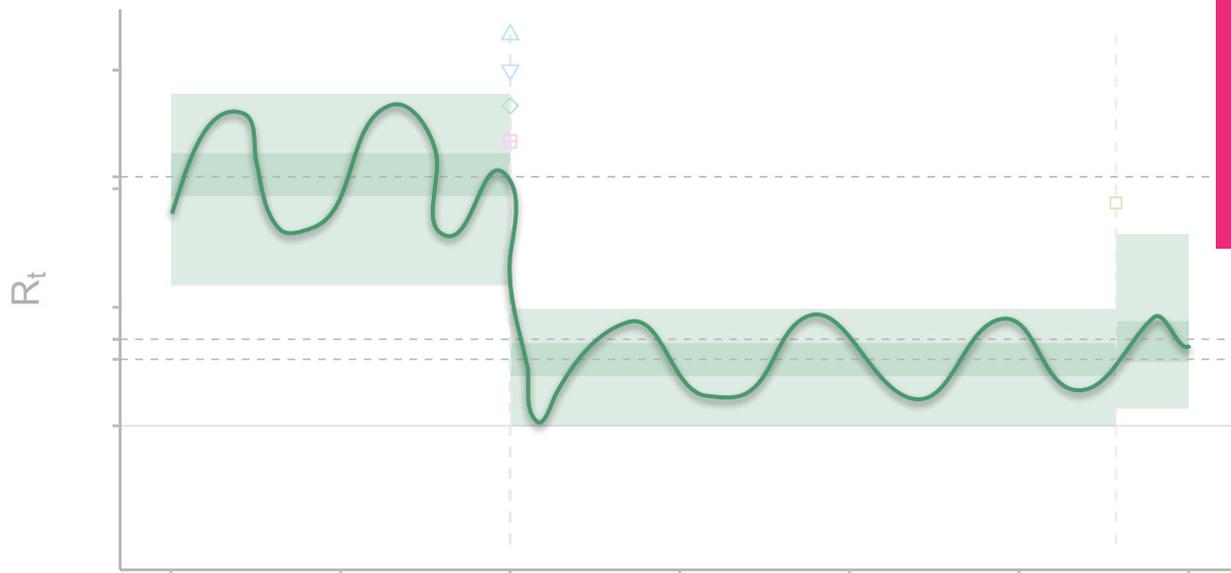
## GRÁFICO C - Taxa de Contágio ( $R_t$ )



É **INCORRETO** interpretar que o  $R_t$  varia apenas de acordo com a linha média

# // INTERPRETAÇÃO

GRÁFICO C - Taxa de Contágio ( $R_t$ )

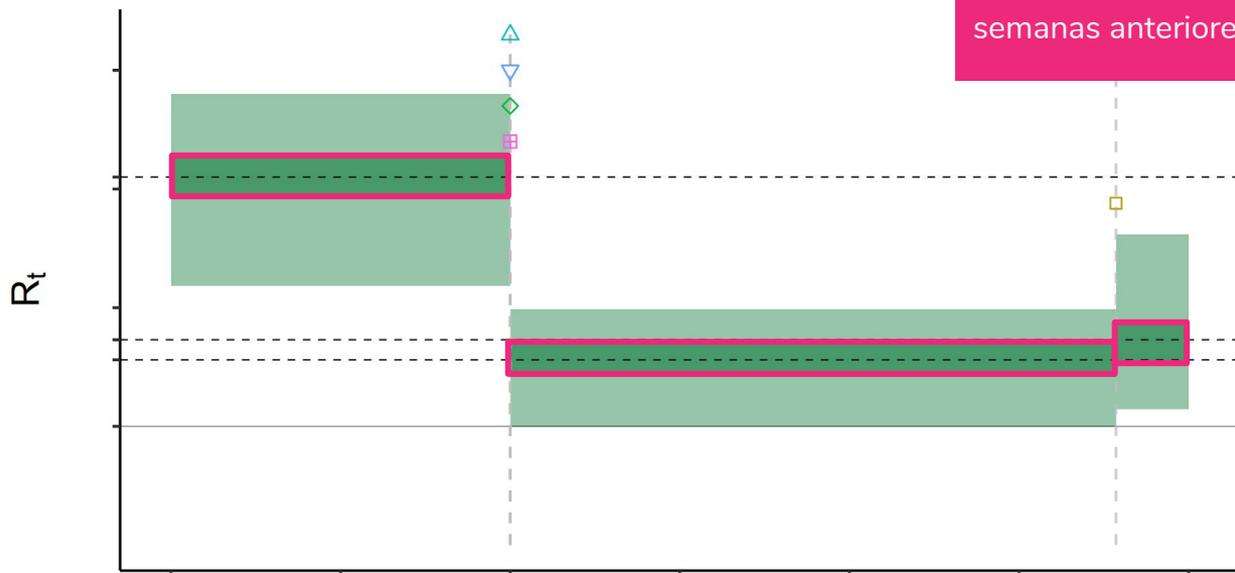


O mais provável é que o  $R_t$  esteja variando **diariamente** dentro da faixa verde de forma dinâmica

Por isso **não faz sentido** analisar o  $R_t$  como um valor isolado e diário, e sim como mais um **índice de análise**.

# // INTERPRETAÇÃO

## GRÁFICO C - Taxa de Contágio ( $R_t$ )



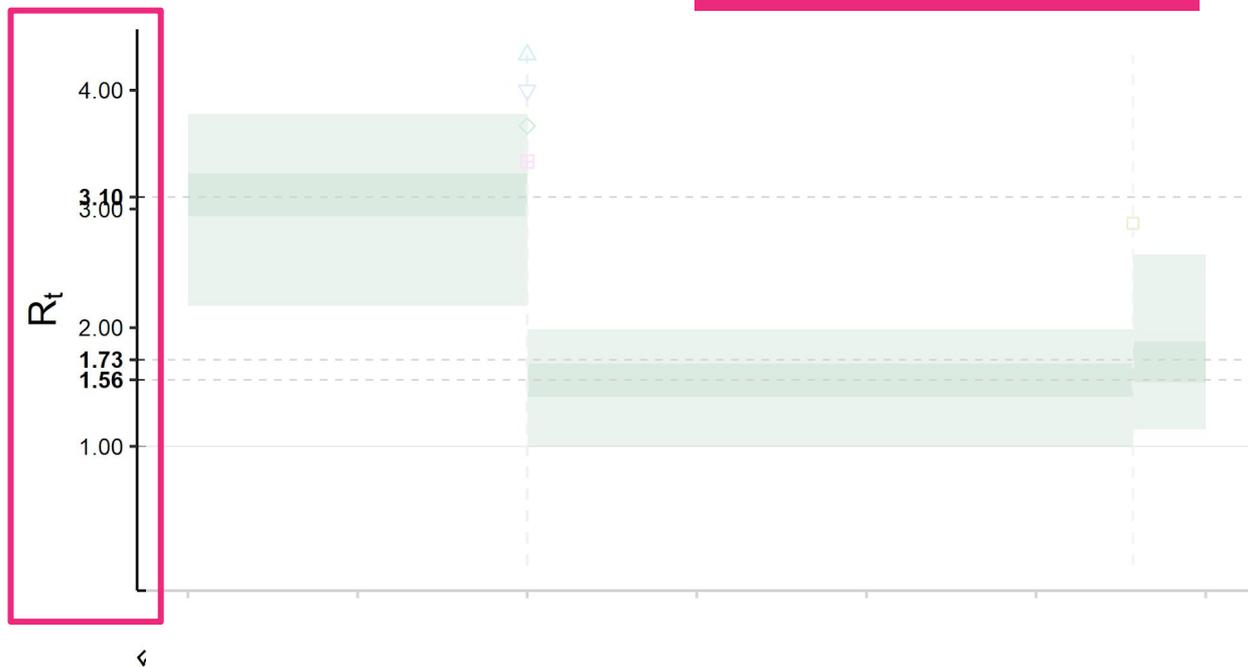
A faixa verde escuro indica os valores medianos mais prováveis do  $R_t$  nas semanas anteriores

# // INTERPRETAÇÃO

GRÁFICO C - Taxa de Contágio ( $R_t$ )



IMPORTANTE



- Toda vez que rodamos o modelo, ele **refaz a estimativa** da taxa de contágio, **inclusive do que aconteceu no passado**.
- Portanto, é natural que os valores absolutos do  $R_t$  mudem de uma semana para outra.
- **Não devemos nos basear puramente nos números médios do  $R_t$**

# // INTERPRETAÇÃO

GRÁFICO C - Taxa de Contágio ( $R_t$ )



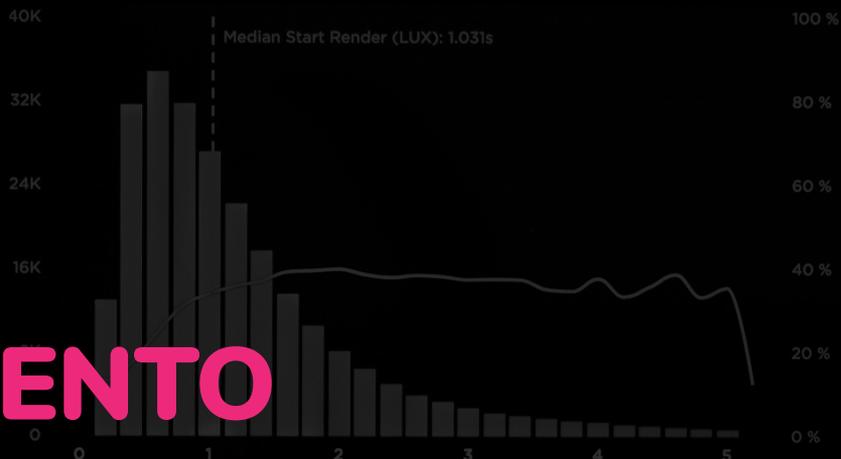
- O modelo Imperial nos permite estimar as variações mais prováveis da taxa de contágio ( $R_t$ ). Este gráfico nos traz uma melhor noção das perspectivas de cenários do que a maioria das calculadoras epidêmicas SIR/SEIR.
- **ATENÇÃO:** Toda vez que rodamos o modelo, ele **refaz a estimativa** da taxa de contágio, **inclusive do que aconteceu no passado**. Portanto, é natural que os valores absolutos do  $R_t$  mudem de uma semana para outra e **não devemos nos basear puramente nos números absolutos do  $R_t$** .
- A expectativa é de que, a cada semana, a percepção do modelo sobre os acontecimentos passados se torne mais próxima da realidade.

LOAD TIME VS BOUNCE RATE



OPTIONS

START RENDER VS BOUNCE RATE



OPTIONS

# // ACOMPANHAMENTO SEMANAL

PAGE VIEWS VS ONLOAD

OPTIONS

Page Load (LUX) **MODELO EPIDEMIOLÓGICO V11** Bounce Rate (LUX)

**0.7s** **GOV\_SC // COVID-19** **40.6%**

19/06/2020



SESSIONS

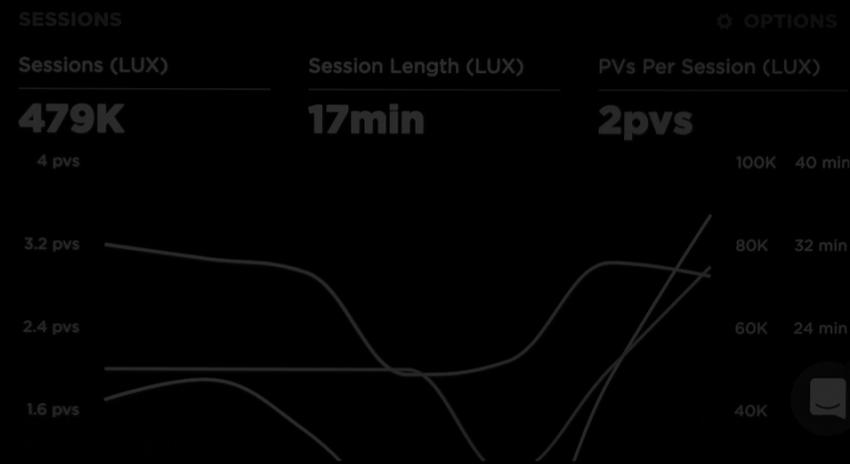
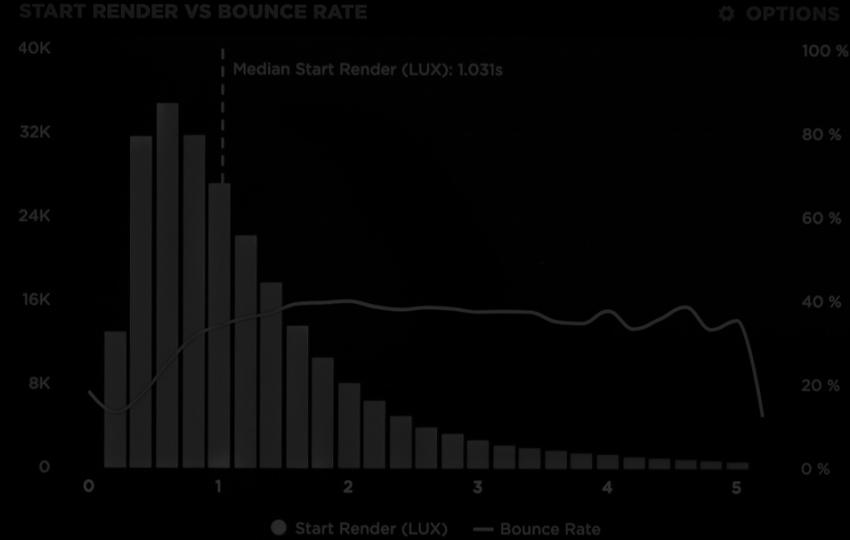
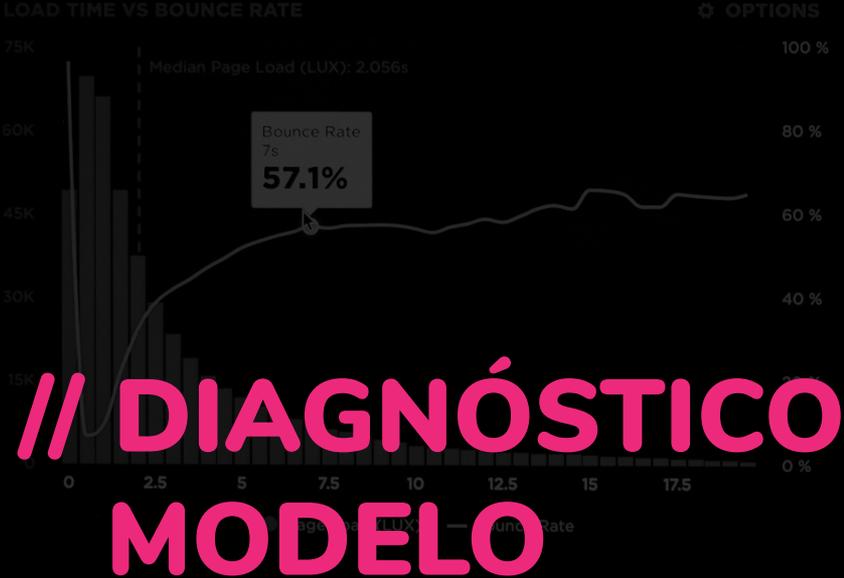
OPTIONS

Sessions (LUX) Session Length (LUX) PVs Per Session (LUX)

**479K** **17min** **2pvs**



- As fontes de informação dos dados para o modelo são:
  - Boletim epidemiológico do Estado de Santa Catarina
  - Dados consolidados pelo CIASC na Plataforma BoaVista
  - Laboratório Central (LaCen)
  - Sistema de Mortalidade (SIM Datasus)
  - Sistemas eSUS VE (Vigilância Epidemiológica),
  - SIVEP-Gripe
  - Confirmações no Centro de Informações Estratégicas em Saúde (CIEVS) da Divisão Epidemiológica (DIVE) da Secretaria de Estado da Saúde (SES), realizadas junto às divisões de saúde dos Municípios e Hospitais.
  - Decretos Estaduais <http://www.saude.sc.gov.br/coronavirus/decretos.html>



# // DIAGNÓSTICO MODELO

## MODELO EPIDEMIOLÓGICO V11



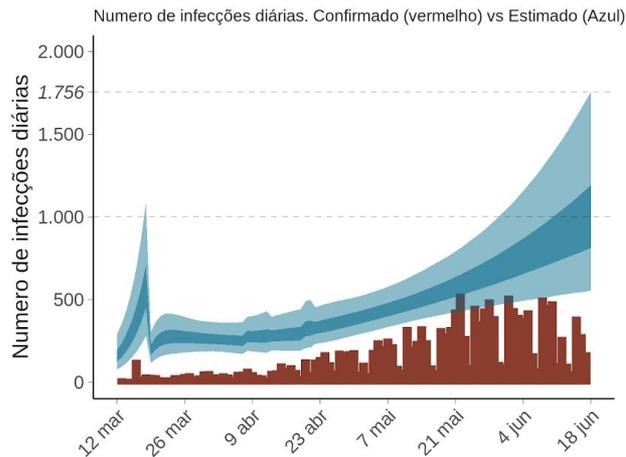
# // DIAGNÓSTICO MODELO



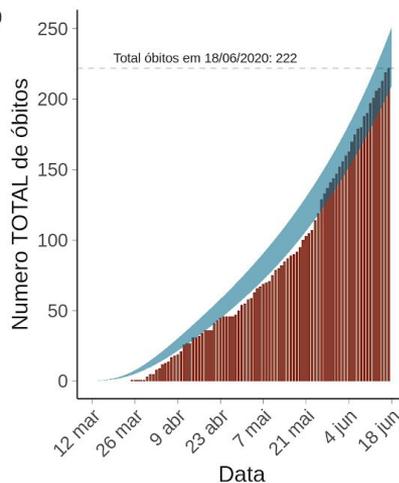
Resultados do modelo 19/06/2020 para o estado de **Santa Catarina**

Modelo Imperial College London

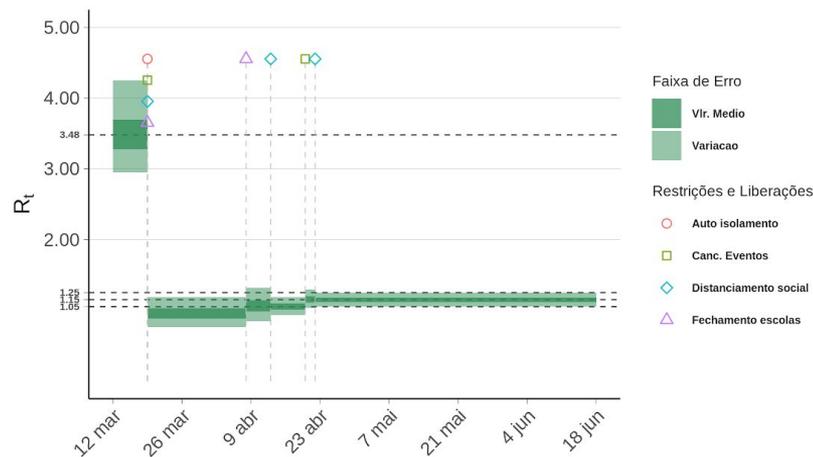
**A**



**B**

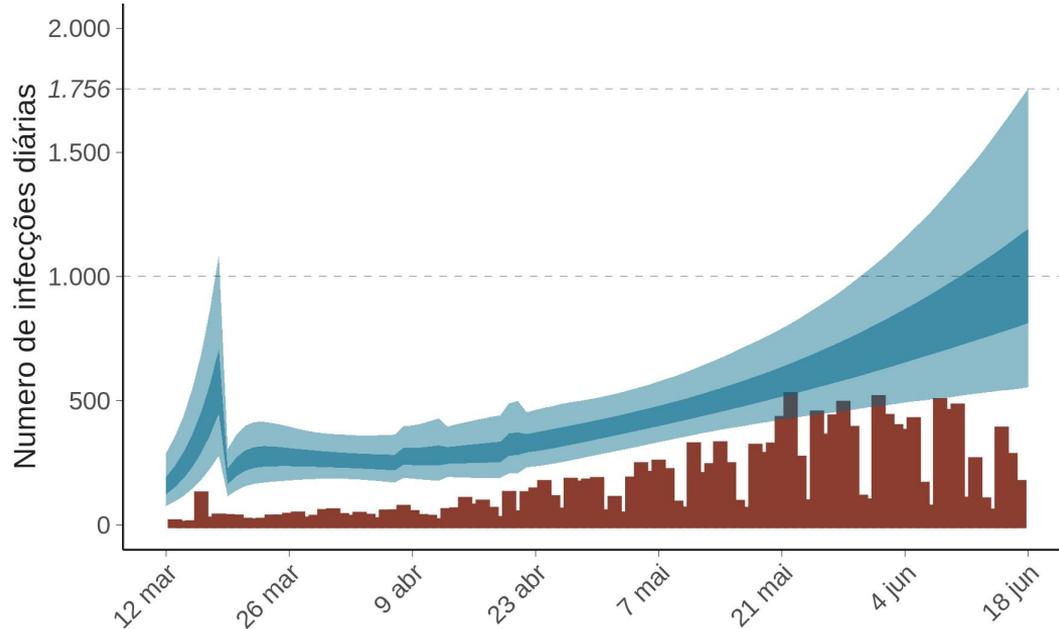


**C**





Numero de infecções diárias. Confirmado (vermelho) vs Estimado (Azul)



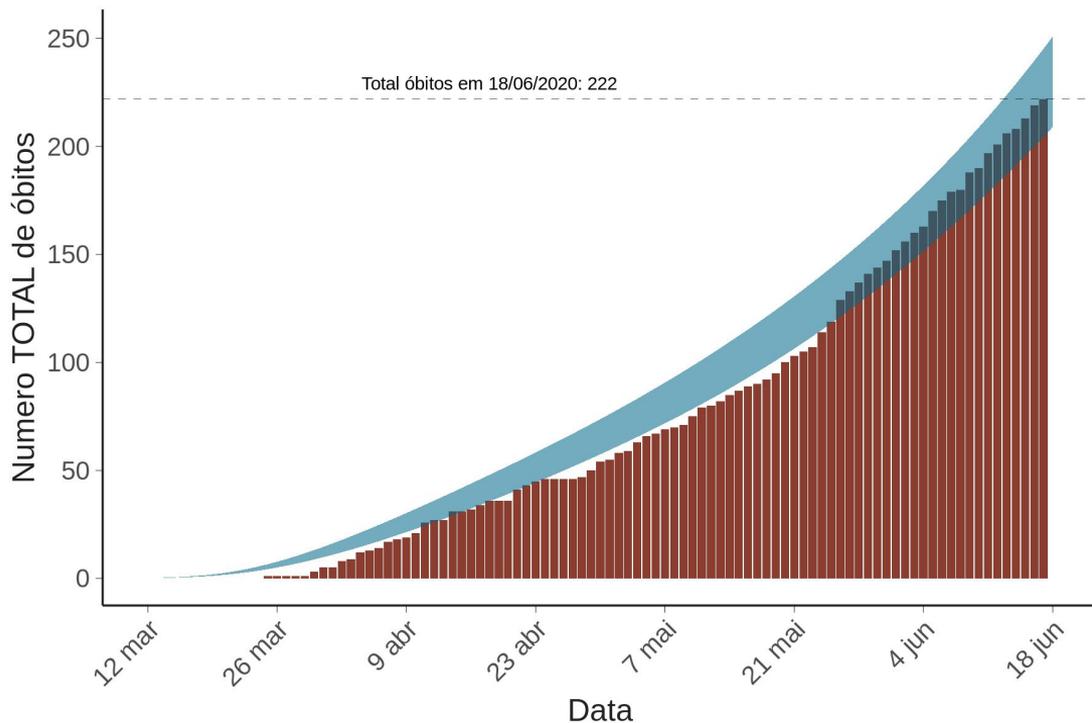
- O modelo estima o número de infecções diárias a partir dos óbitos **sem levar em conta o número de casos confirmados**.
- Estima-se uma queda considerável no número de infecções diárias a partir do dia 19/03/2020, data em que o Decreto 509 com medidas de isolamento social entrou em vigor.
- **O modelo estima que 1000 novas infecções vem acontecendo diariamente, e esse número pode chegar a 1756. No modelo do dia 12/06, o número de médio infecções diárias era estimado em 700. Portanto houve um aumento da estimativa de infecções diárias do teste de 12/06 para o modelo desta semana.**

## Subnotificação

- Em 26/04/2020, um estudo da UFSC estimou o número de infectados sintomáticos em 11.700<sup>(1)</sup> enquanto neste mesmo dia, o total reportado era de 1337 (sintomáticos e assintomáticos) .
- Outras universidades indicam que o número real de casos pode ser até 15 vezes maior que o reportado (2,3)

## Referências

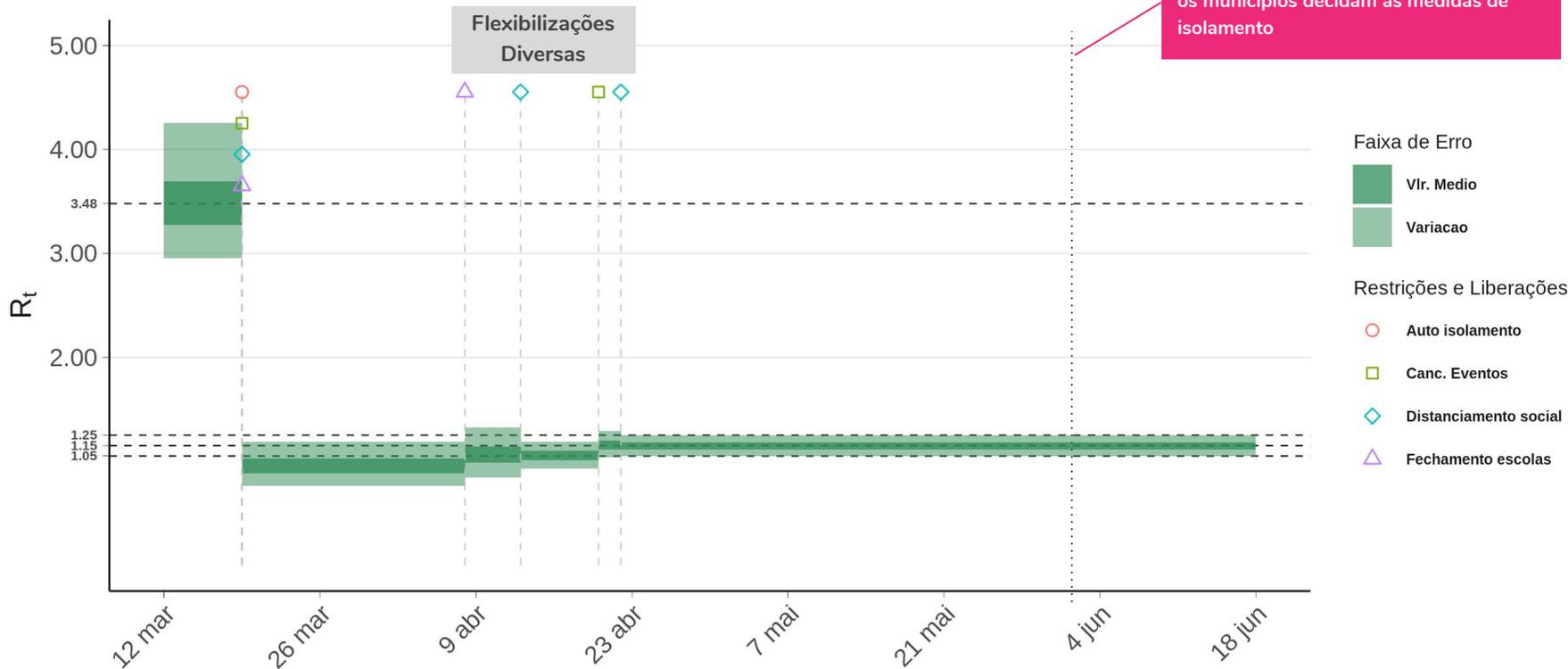
1. <https://noticias.paginas.ufsc.br/files/2020/05/aqui.pdf>
2. <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-brazil-cases-idUSKCN21V1X1>
3. <https://estado.rs.gov.br/estudo-inedito-estima-que-rs-tenha-5-650-pessoas-infectadas-pela-covid-19-5e9771dbbc08e>



- O número total de óbitos confirmados por COVID-19 era 222 até o fechamento do boletim do dia 18/06/20.
- Em **Santa Catarina**, os dados indicam que o **período desde o aparecimento dos primeiros sintomas até o óbito** é em média **16,5** dias, próximo ao período de 18,8 dias estimado pelo Imperial College London.
- O modelo foi ajustado levando em conta essa informação oficialmente disponibilizada pelo Governo de Santa Catarina.
- A subnotificação dos óbitos por COVID-19 impacta essas estimativas.
- Os dados de óbito são reflexo do contágio ocorrido na população do Estado há cerca de duas a três semanas anteriores à data que o modelo foi rodado.



## Índice de transmissibilidade



# // OBSERVAÇÕES SOBRE O MODELO DA SEMANA



## Quanto ao **diagnóstico do modelo**

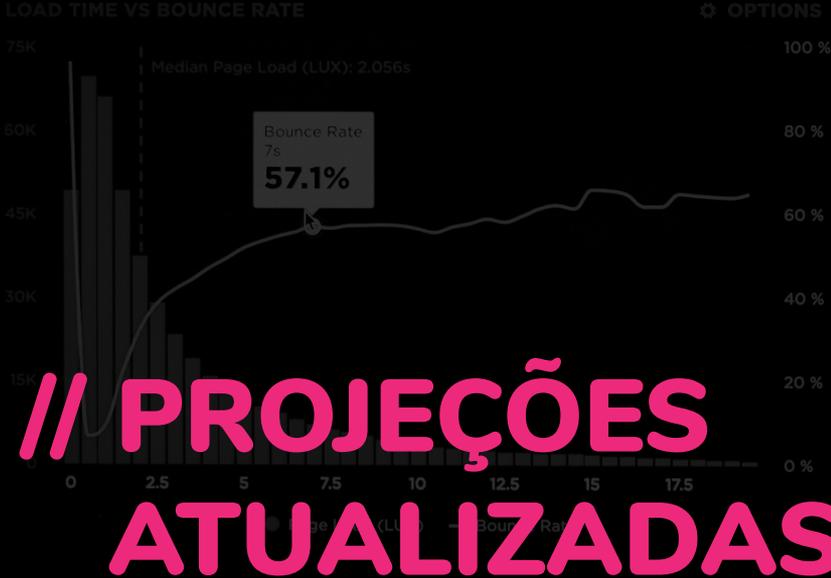
- O modelo desta semana foi **calibrado** no dia 18/06/2020 com dados fornecidos pelo Governo de Santa Catarina através da Plataforma BoaVista, contabilizando um total de 222 óbitos até o fechamento do boletim do dia anterior, 18/06/20.
- Considerando o tempo de incubação do vírus (~5 dias) e que os óbitos acontecem 16,5 dias após os primeiros sintomas, a curva de óbitos de hoje é reflexo dos contágios de **2-3 semanas** atrás.
- Adicionamos os decretos de flexibilização do distanciamento social que entraram em vigor nos dias 13/04 e 22/04
- No teste de 18.6.20 foram adicionados :
- Em 08/04: Portaria 233 libera o acesso às unidades escolares (com várias restrições) -> Impacto na variável "Fechamento escolas"
- Em 13/04: Portaria 244 libera o comércio de rua -> Impacto na variável Distanciamento social
- Em 20/04: Portaria 254 libera o acesso a templos religiosos e igrejas -> Impacto na variável Canc. Eventos
- Em 22/04: Portaria 257 libera a abertura de shopping centers -> Impacto na variável Distanciamento social

# // OBSERVAÇÕES SOBRE O MODELO DA SEMANA



Quanto ao **diagnóstico do modelo**

- Como o modelo tem mostrado desde o relatório do dia 22/05, **mesmo no melhor cenário a taxa de contágio não está abaixo de 1. Os Rts de todos os cenários tiveram uma leve queda em relação ao modelo da semana passada, mais ainda assim indicam a tendência de aceleração exponencial no estado.** O Rt do cenário 1 foi estimado em 1,05, do cenário 2 em 1,15 e do cenário 3 em 1,25. No teste do modelo de 12/06/20 O Rt do cenário 1 foi estimado em 1,07 do cenário 2 em 1,20 e do cenário 3 em 1,35.
- Sobre o slide 26, com projeção de **cenários de óbitos** para as **próximas 4 semanas** no estado de **Santa Catarina**, salientamos que **no cenário 1, com Rt estimado de 1,05, SC pode ter um aumento de 1,51X óbitos em 4 semanas**, de 222 para 336. **Podendo ser de 1,89x no cenário 2 com Rt 1,15**, de 222 para 419 e **de 2,44X no cenário 3 com Rt estimado de 1,25**, de 222 para 542.
- **No Cenário 3, com Rt de 1,25, +320 mortes ocorreriam até 16.7.20.**



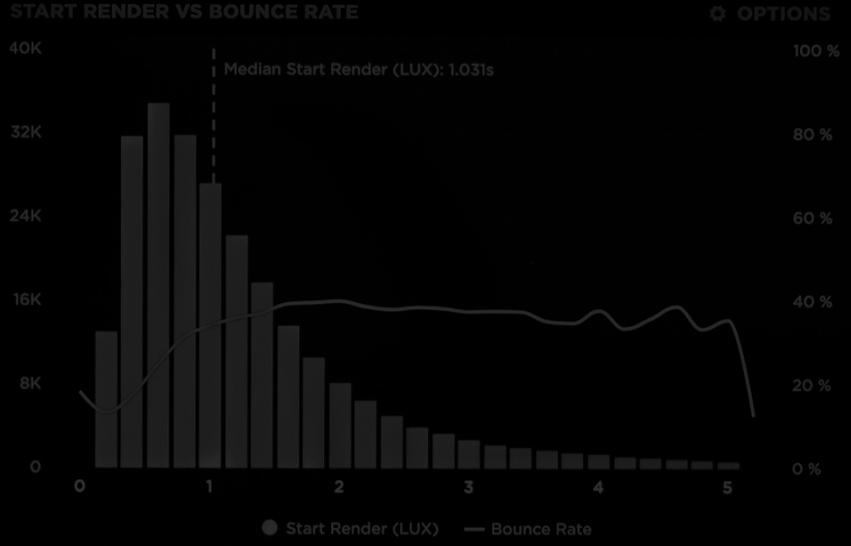
# // PROJEÇÕES ATUALIZADAS



**0.7s** **40.6%**

GOV\_SC // COVID-19

19/06/2020



**479K** **17min** **2pvs**

4 pvs | 100K 40 min

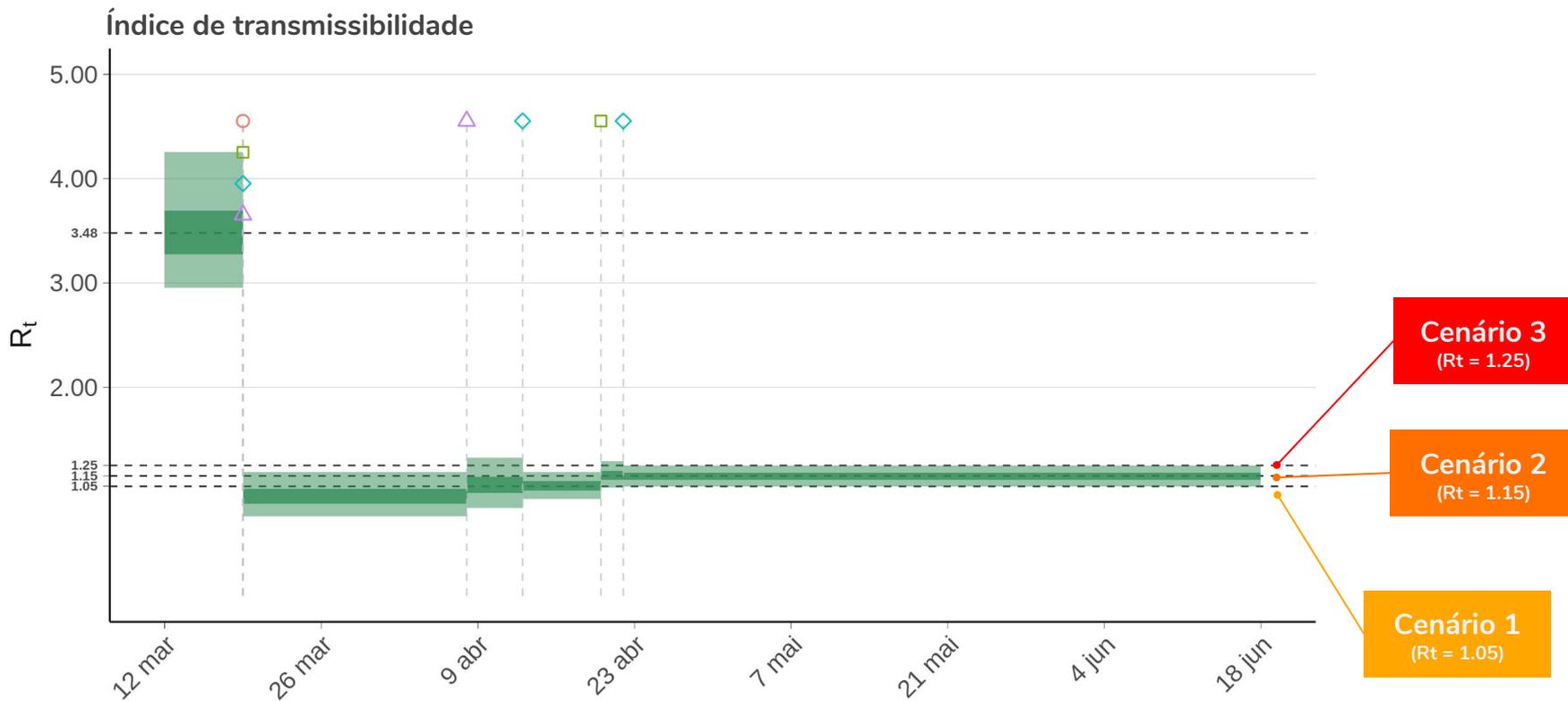
3.2 pvs | 80K 32 min

2.4 pvs | 60K 24 min

1.6 pvs | 40K



# // PROJEÇÕES ATUALIZADAS

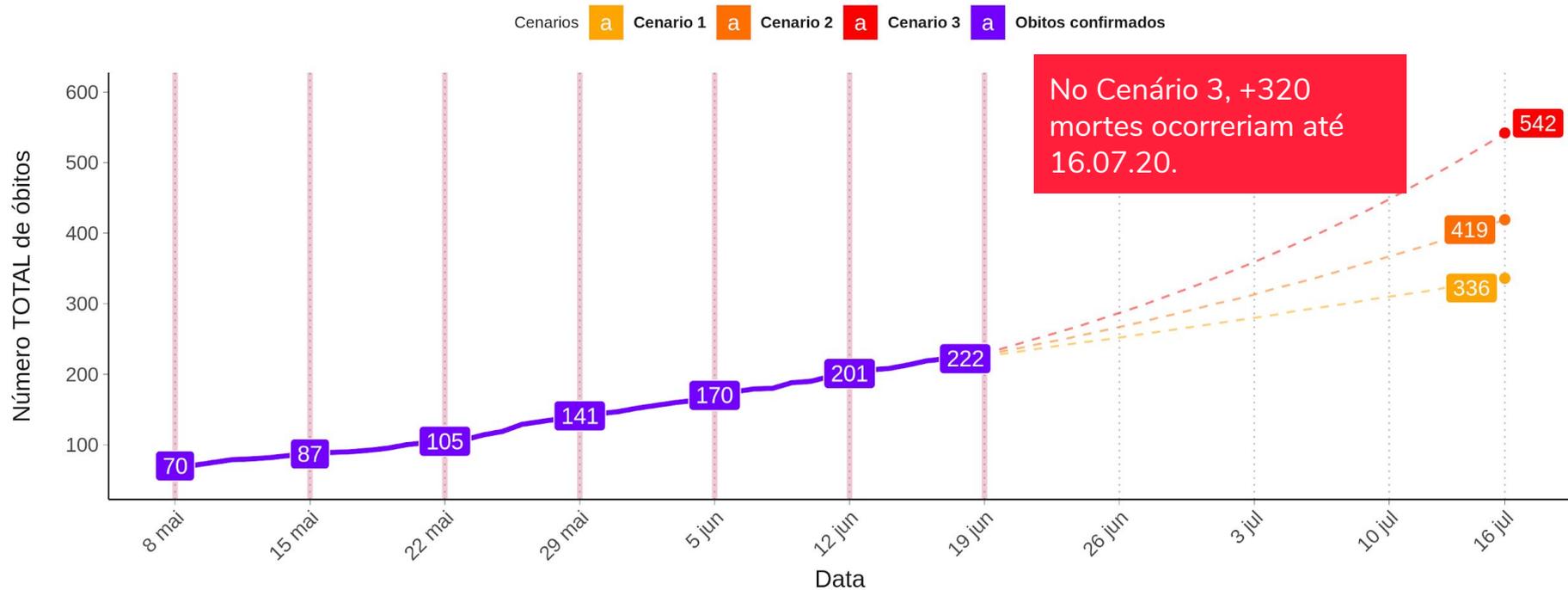


# // PROJEÇÕES ATUALIZADAS



Projeção para as **próximas 4 semanas** no estado de **Santa Catarina**

Modelo Imperial College London



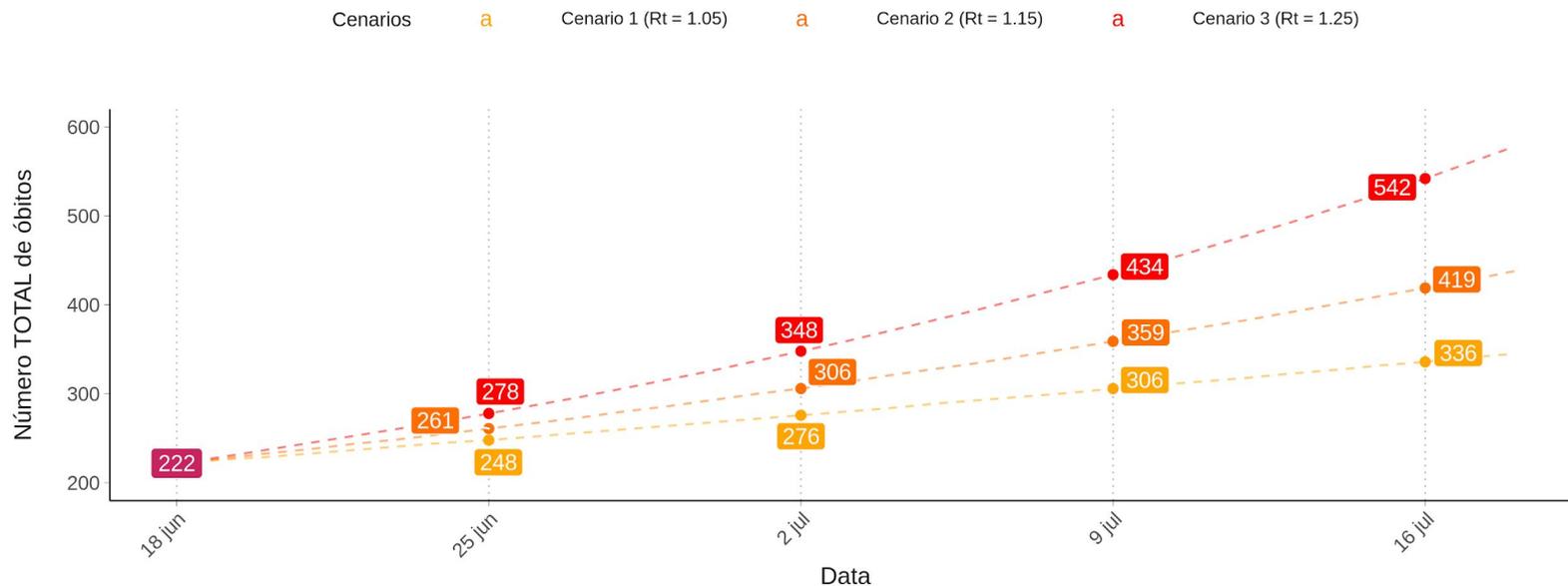
# // PROJEÇÕES ATUALIZADAS



Projeção para as **próximas 4 semanas** no estado de **Santa Catarina**

Modelo Imperial College London

(SC\_ESTADO) Cenários do Modelo do dia 19/06/2020



Modelo atualizado **toda semana** - números projetados podem **sofrer alterações** conforme **novas ações** forem tomadas.

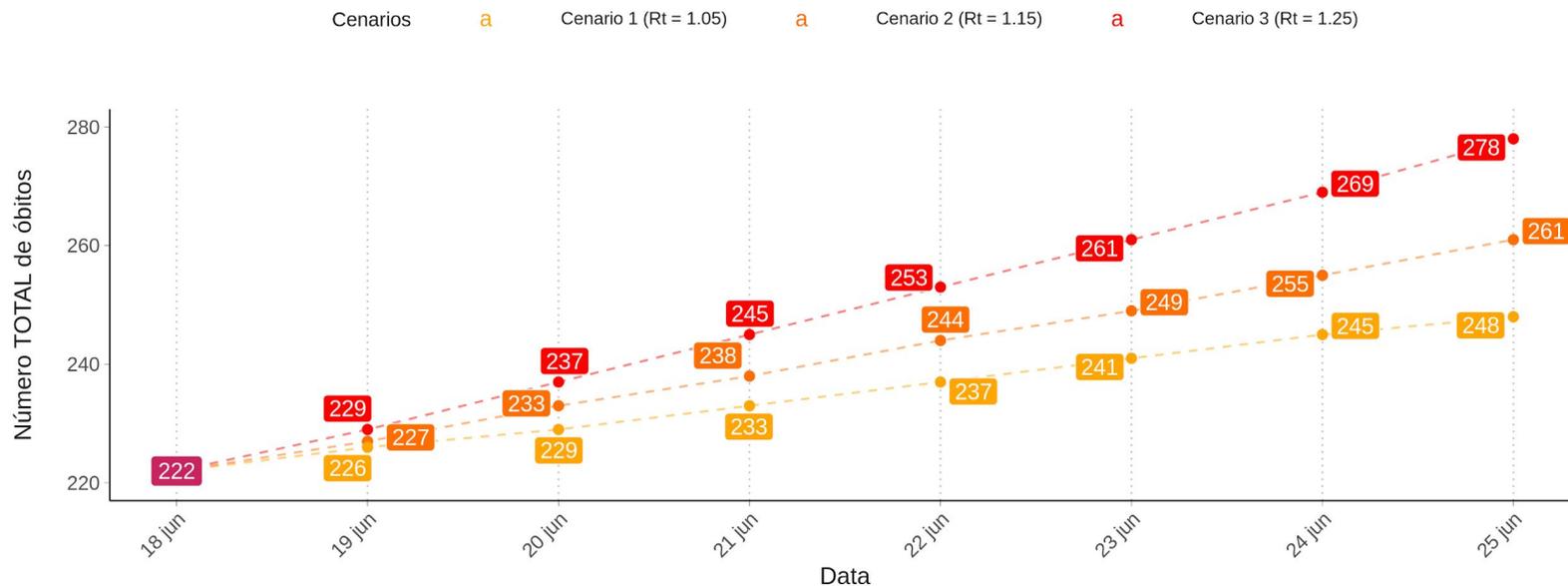
# // PROJEÇÕES ATUALIZADAS

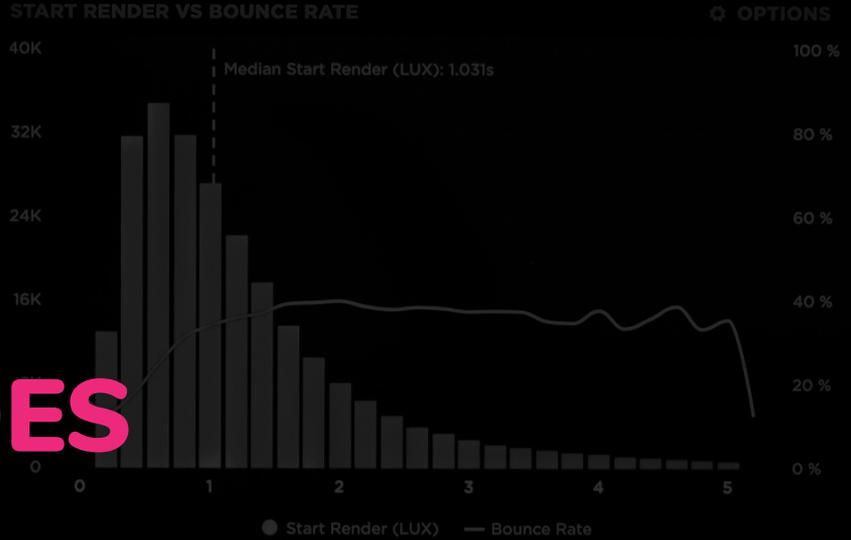
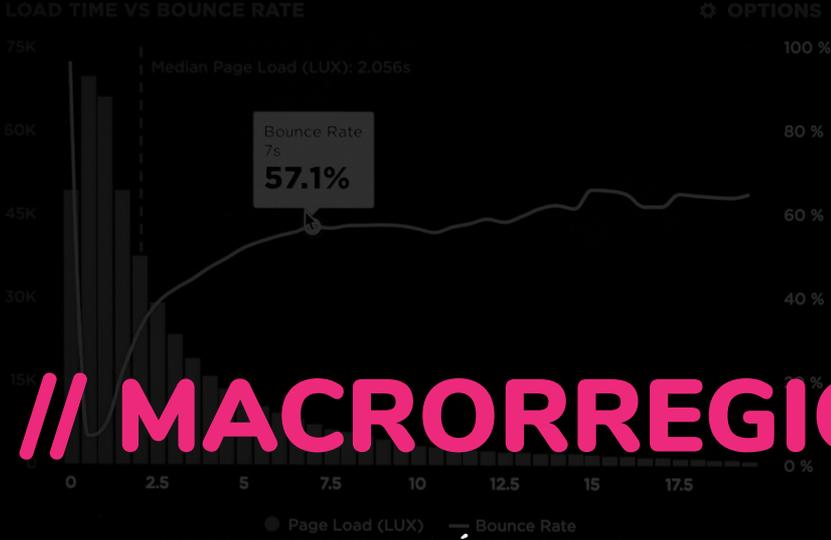


Projeção para a **próxima semana** no estado de **Santa Catarina**

Modelo Imperial College London

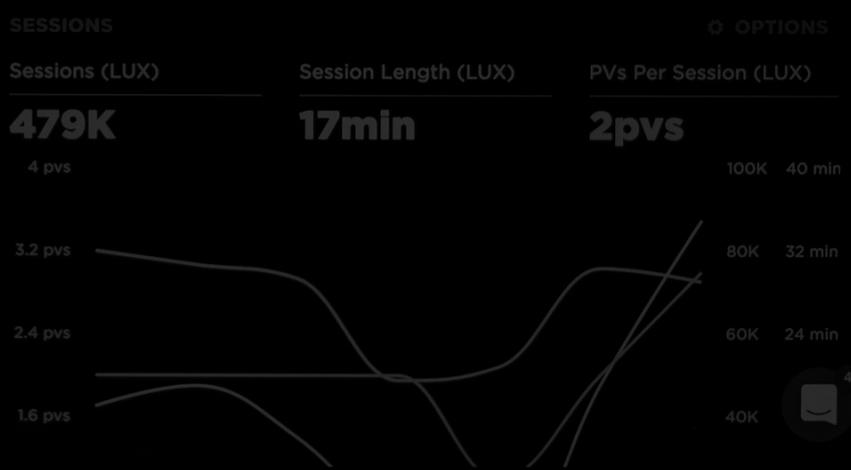
(SC\_ESTADO) Cenários do Modelo do dia 19/06/2020





# // MACRORREGIÕES

## MODELO EPIDEMIOLÓGICO V11



## Sobre as **previsões regionalizadas**

- A doença se propaga de forma diferente por cada macrorregião e, portanto, é importante avaliar o diagnóstico do modelo e as projeções de forma independente.
- Como as projeções das **estimativas do número total de infecções diárias, do Índice de transmissibilidade a partir dos óbitos, bem como os cenários de projeção de óbitos diários e semanais para até 4 semanas** são traçados de forma independente para cada macrorregião ou município, a soma dos óbitos não irá condizer exatamente com a previsão para todo o Estado, vista nos slides anteriores.
- **A medida que o modelo vai ficando mais calibrado, as projeções e análises do modelo por macrorregiões são mais importantes, mais relevantes e provavelmente mais fidedignas do que os resultados do modelo para o Estado de Santa Catarina como um todo. Bem como as dos testes do modelo por municípios.**
- No teste do Modelo de 19/06 o mesmo já se apresentou calibrado para as macrorregiões Planalto Norte e Nordeste, Sul, Alto Vale do Itajaí, Foz do Rio Itajaí, Grande Oeste e Meio Oeste e Serra Catarinense. Para a Grande Florianópolis o modelo ainda não está calibrado.

## Sobre as previsões regionalizadas

- **Todas as macrorregiões de SC apresentam estimativas de cenários 3 de Rt acima de 1,07.**
- Em ordem decrescente de Rt no teste de 19.6 no cenário 3 estão as seguintes regiões: **Foz do Rio Itajaí 1,41, Alto Vale 1,32, Meio Oeste Serra 1,26, Grande Oeste 1,25, Sul 1,08 e Planalto Norte e Nordeste 1,07.**
- No teste de 12.6 esses foram os cenários de Rt em cenário 3 : Foz do Rio Itajaí 1,45, Meio Oeste Serra 1,23, Sul 1,19 ,Grande Oeste 1,18, Planalto Norte e Nordeste 1,11 e Alto Vale 1,10.
- No teste de 19.6.20 nota-se um **aumento de Rt em cenário 3 da macrorregião do Alto Vale, que foi de 1,10 em 12.6 para 1,32 em 19.6.** Também nota-se um **aumento em cenário 3 no Grande Oeste, de 1,18 em 12.6 para 1,25 em 19.6.** Também nota-se um **aumento em cenário 3 no Meio Oeste e Serra , de 1,23 em 12.6 para 1,26 em 19.6.**
- No teste de 19.6.20 nota-se uma diminuição mínima **de Rt em cenário 3 da macrorregião Planalto Norte e Nordeste , que foi de 1,11 em 12.6 para 1,07 em 19.6.**
- Também nota-se uma diminuição mínima **em cenário 3 na Foz do Rio Itajaí de 1,45 em 12.6 para 1,41 em 19.6.**
- **Na macrorregião Sul nota-se uma diminuição de Rt em cenário 3, que foi de 1,19 em 12.6 para 1,08 em 19.6.**

## Sobre as previsões regionalizadas

- O **Foz do Rio Itajaí**, apresenta a pior previsão com relação ao cenários estimados de óbitos para 04 semanas .Caso venha a ocorrer cenário 3, com Rt de 1,41 , o mesmo aponta para uma projeção de 188 óbitos em 16/07, ou seja um aumento de 3,76 x em relação ao total de óbitos de 18.6 que era de 50 . Houve uma diminuição mínima do Rt no cenário 3 entre as semanas de 12 e 19.6.. O Rt do cenário 1 permaneceu igual em 1,09. **É a macrorregião com os cenários de Rt mais altos, inclusive mais altos que o estado de SC.**
- O **Meio Oeste e Serra Catarinense** apresenta a segunda pior previsão com relação ao cenários estimados de óbitos para 04 semanas . Caso o cenário 3 se materialize, com Rt de 1,26, o mesmo aponta para uma projeção de 55 óbitos em 16/07, **ou seja um aumento de 3,23x**
- O **Grande Oeste** , apresenta a terceira pior previsão com relação ao cenários estimados de óbitos para 04 semanas .Caso venha a ocorrer cenário 3, com Rt de 1,25 , o mesmo aponta para uma projeção de 117 óbitos em 16/07, **ou seja um aumento de 3,16 x em em relação ao total de óbitos de 18.6 que era de 37.**

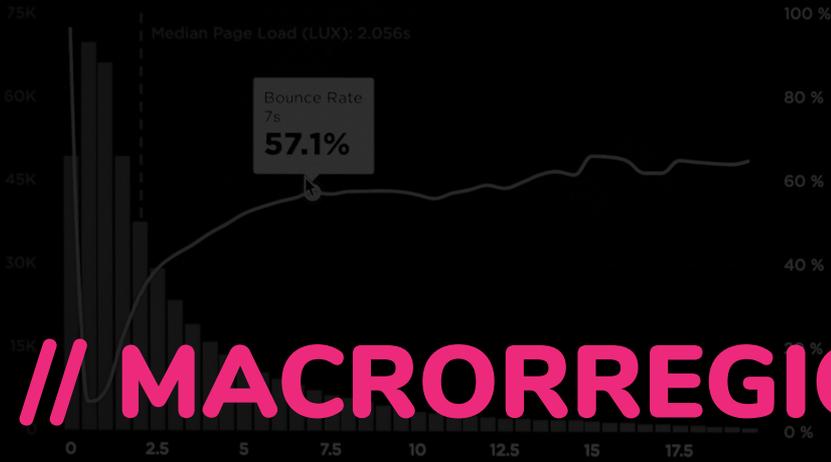
## Sobre as previsões regionalizadas

- O **Planalto Norte e Nordeste**, apresenta a quarta pior previsão com relação ao cenários estimados de óbitos para 04 semanas .Caso venha a ocorrer cenário 3, com  $R_t$  de 1,07, o mesmo aponta para uma projeção de 70 óbitos em 16/07, ou seja um aumento de 1,79 x em relação ao total de óbitos de 18/06 que era de 39.
- O **Sul** , apresenta a quinta pior previsão com relação ao cenários estimados de óbitos para 04 semanas .Caso venha a ocorrer cenário 3, com  $R_t$  de 1,08 , o mesmo aponta para uma projeção de 50 óbitos em 16/07, ou seja um aumento de 1,47 x em relação ao total de óbitos de 18/06 que era de 34. **Houve uma diminuição do cenário 3 de  $R_t$  em todas as semanas de 29.5 e 19.6. O  $R_t$ s em cenário 3 foram de 1,35 em 29.5, 1,26 em 05.6, 1,19 em 12.6 e 1,08 em 19.6.**
- O **Alto Vale do Itajaí**, apresenta a sexta pior previsão com relação ao cenários estimados de óbitos para 04 semanas .Caso venha a ocorrer cenário 3, com  $R_t$  de 1,32 , o mesmo aponta para uma projeção de 30 óbitos em 16/07, ou seja um aumento de 1,42 x em relação ao total de óbitos de 18/06 que era de 21. Houve um aumento do cenário 3 de  $R_t$  entre as semanas de 12 e 19.6, de 1,10 para 1,32, sendo que o cenário de  $R_t$  atual está próximo do cenário 3 pior de  $R_t$  de 29.5 que foi de 1,35.

## Sobre as **previsões regionalizadas**

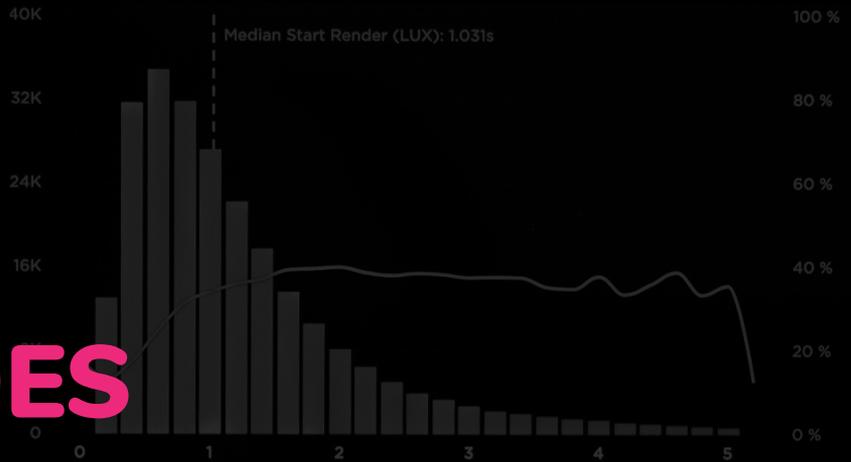
- No teste de 19.6, levando em conta as estimativas dos cenários 3, com os Rts estimados citados no slide anterior, as macrorregiões que **apresentam a probabilidade de maior aceleração no número de óbitos em 4 semanas são: Foz do Itajaí (3,76X), Meio Oeste (3,23X), Grande Oeste (3,16X), Planalto Norte e Nordeste ( 1,79X) e Sul ( 1,47X) e Alto Vale ( 1,43x).**
- No teste de 12.6 nas estimativas dos cenários 3 as macrorregiões que apresentavam a probabilidade de maior aceleração no número de óbitos em 4 semanas eram: Foz do Itajaí (3,56X), Grande Oeste (3,42X), Meio Oeste (3,12X), Planalto Norte e Nordeste ( 2,05X) e Sul ( 1,93X) e Alto Vale ( 1,87x).
- A cidade de Joinville carrega os cenários de alerta para o Planalto Norte e Nordeste. No slide sobre Joinville estão as considerações.
- Ainda não é possível apresentar os testes para a Grande Florianópolis pois o modelo ainda não está bem calibrado, provavelmente por conta do número de óbitos não ter crescido significativamente nas últimas semanas.

LOAD TIME VS BOUNCE RATE



OPTIONS

START RENDER VS BOUNCE RATE



OPTIONS

# // MACRORREGIÕES

## MODELO EPIDEMIOLÓGICO V11

Grande Oeste

GOV\_SC // COVID-19

19/05/2020

PAGE VIEW

OPTIONS

Page Load (LUX)

Page views (LUX)

Bounce Rate (LUX)

0.7s

2.7Mpvs

40.6%



SESSIONS

OPTIONS

Sessions (LUX)

Session Length (LUX)

PVs Per Session (LUX)

479K

17min

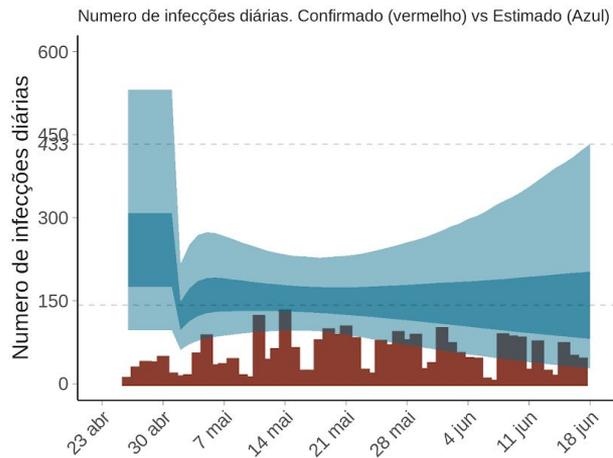
2pvs



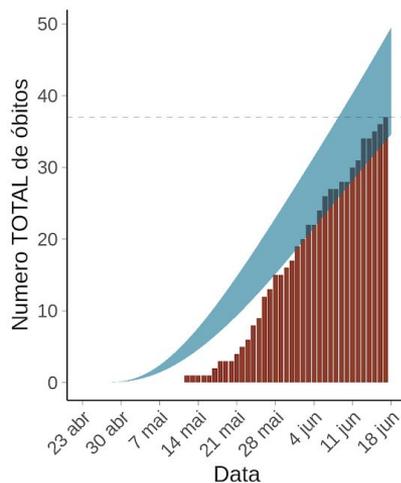
Resultados do modelo 19/06/2020 para a **macrorregião GRANDE OESTE** do estado de Santa Catarina

Modelo Imperial College London

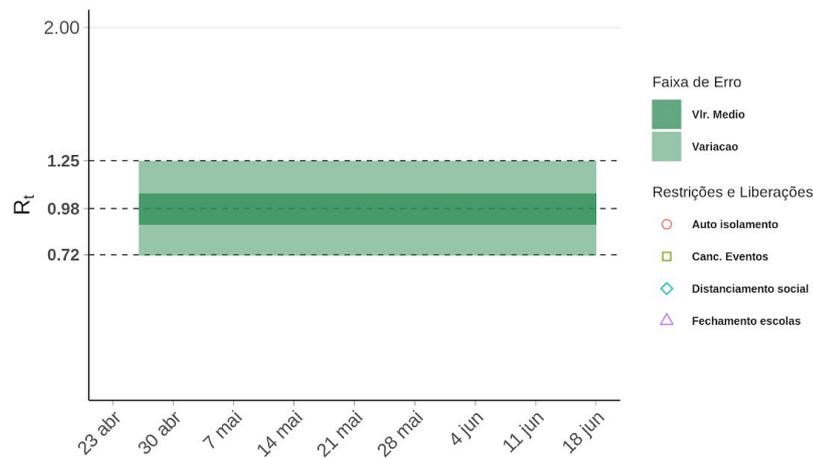
**A**



**B**



**C**

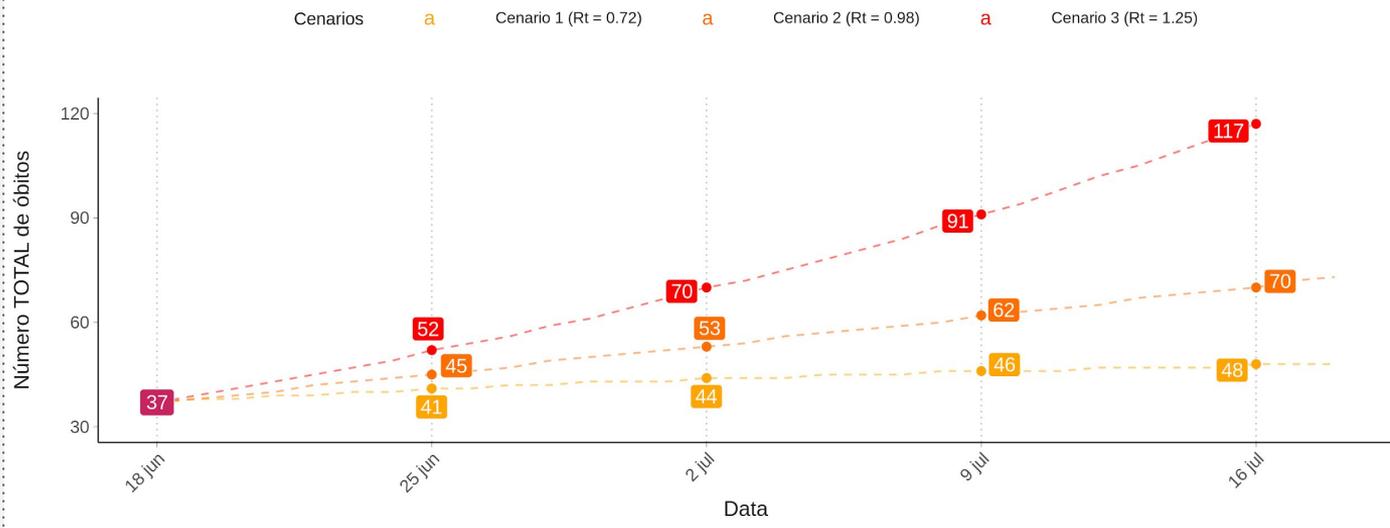


Projeção para as **próximas 4 semanas** no estado de **Santa Catarina**

Modelo Imperial College London

## Macrorregião GRANDE OESTE

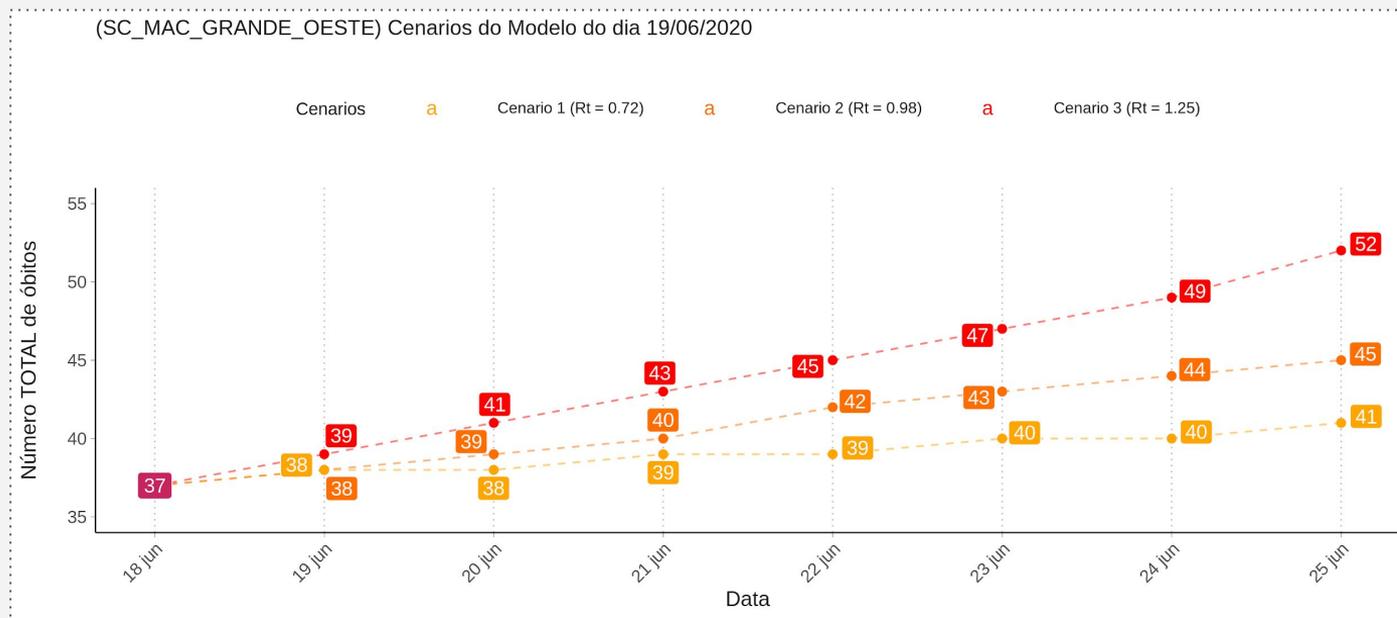
(SC\_MAC\_GRANDE\_OESTE) Cenários do Modelo do dia 19/06/2020



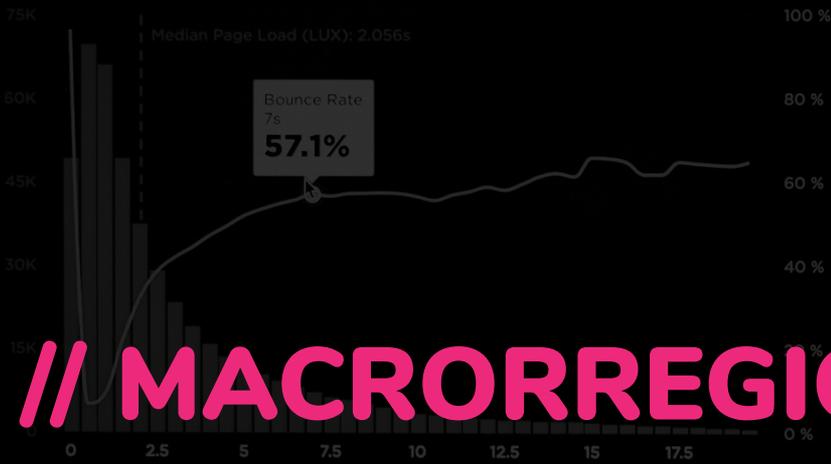
Projeção para a **próxima semana** no estado de **Santa Catarina**

Modelo Imperial College London

### Macrorregião GRANDE OESTE

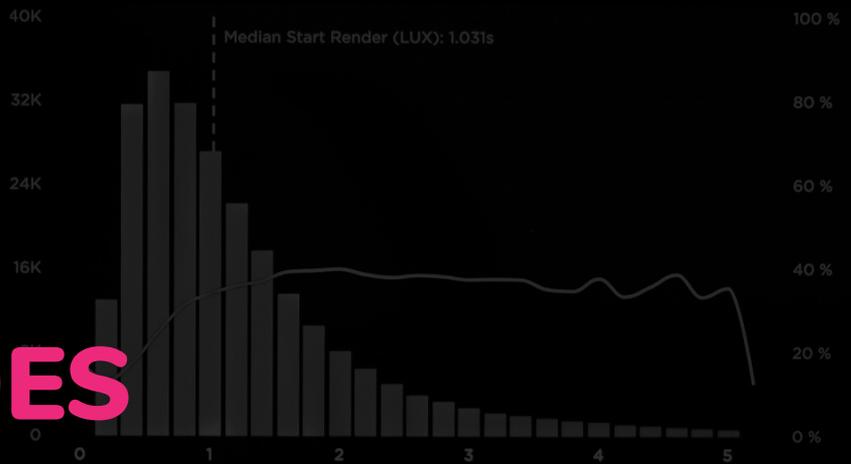


LOAD TIME VS BOUNCE RATE



OPTIONS

START RENDER VS BOUNCE RATE



OPTIONS

# // MACRORREGIÕES

## MODELO EPIDEMIOLÓGICO V11

Planalto Norte e Nordeste

GOV\_SC // COVID-19

19/06/2020

PAGE VIEW

Page Load

0.7s



OPTIONS

SESSIONS

Sessions (LUX)

479K



OPTIONS

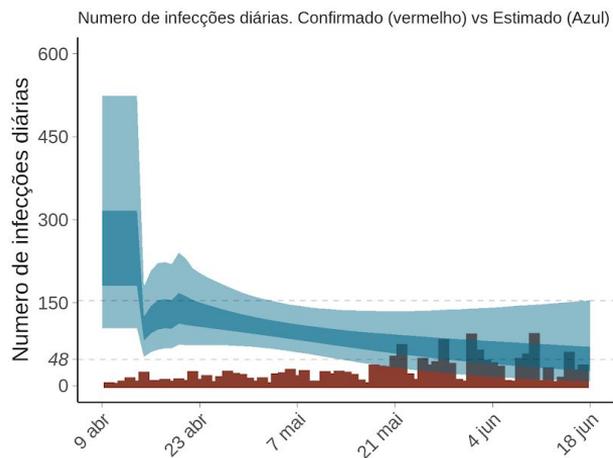


Resultados do modelo 19/06/2020 para a **macrorregião PLANALTO NORTE E NORDESTE**

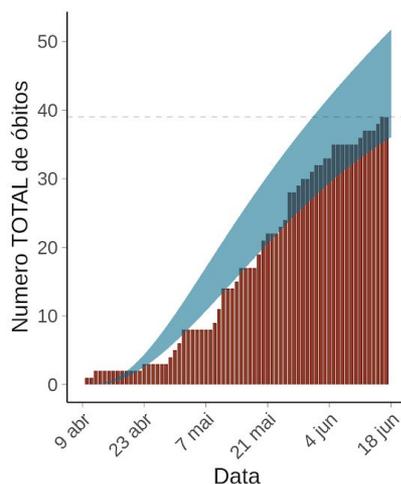
do estado de Santa Catarina

Modelo Imperial College London

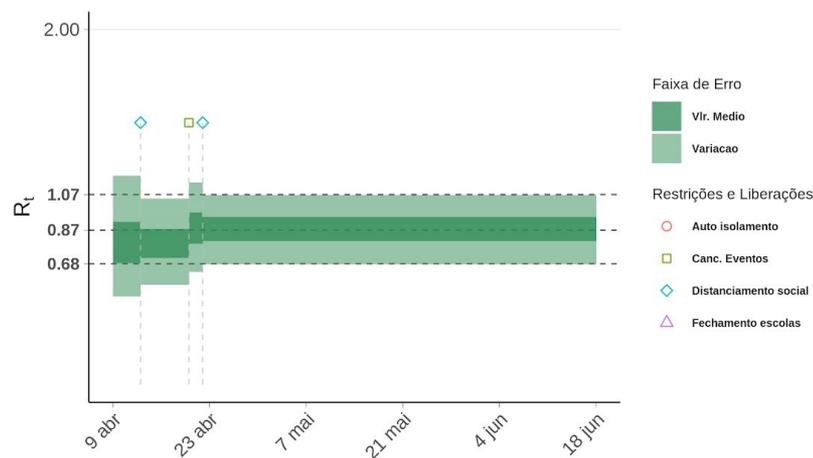
A



B



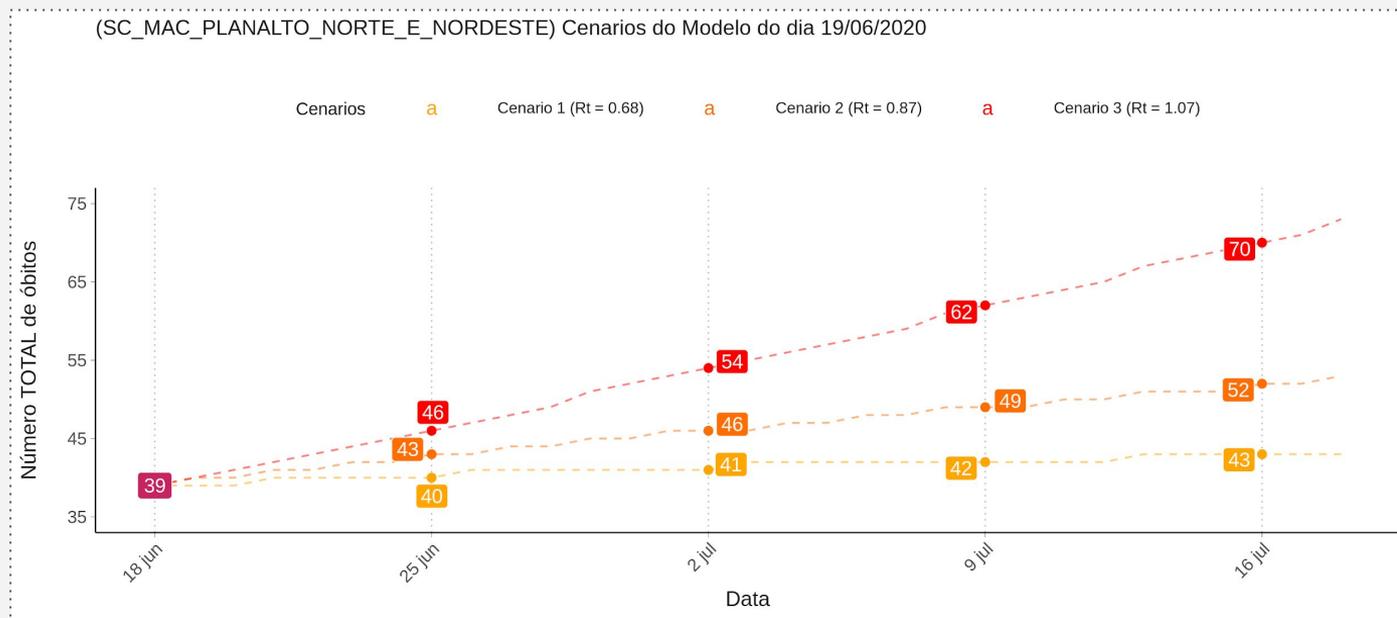
C



Projeção para as **próximas 4 semanas** no estado de **Santa Catarina**

Modelo Imperial College London

### Macrorregião PLANALTO NORTE E NORDESTE

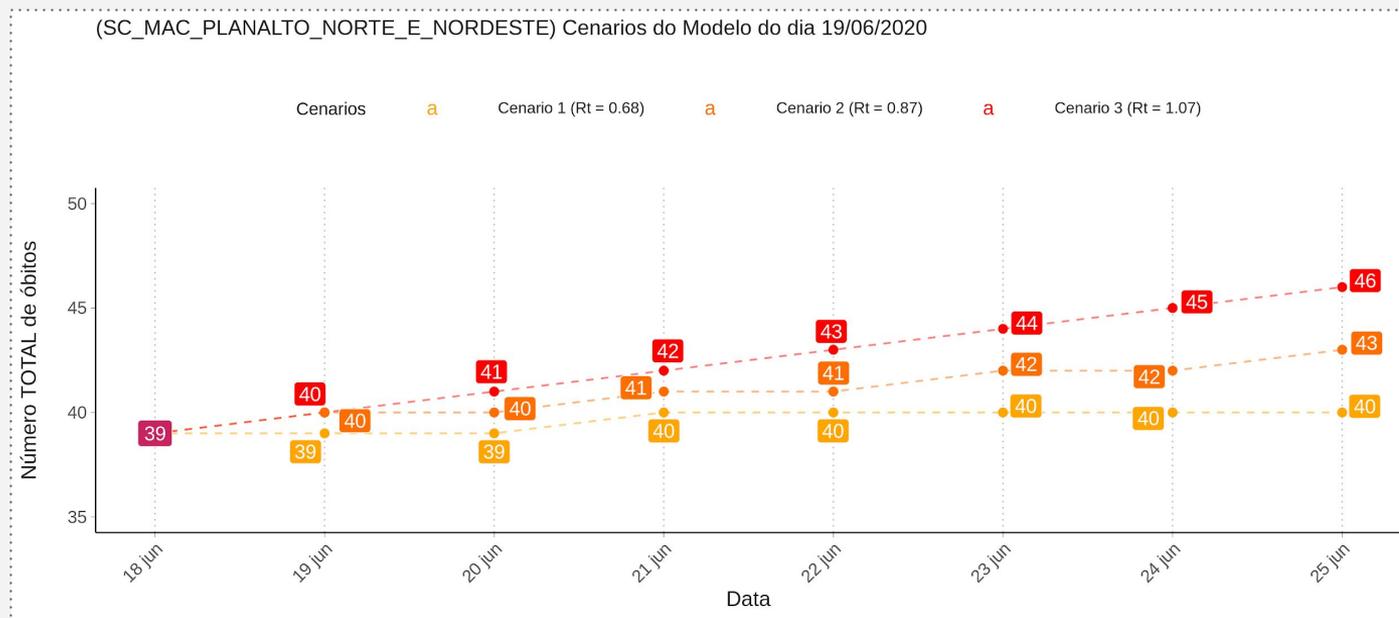




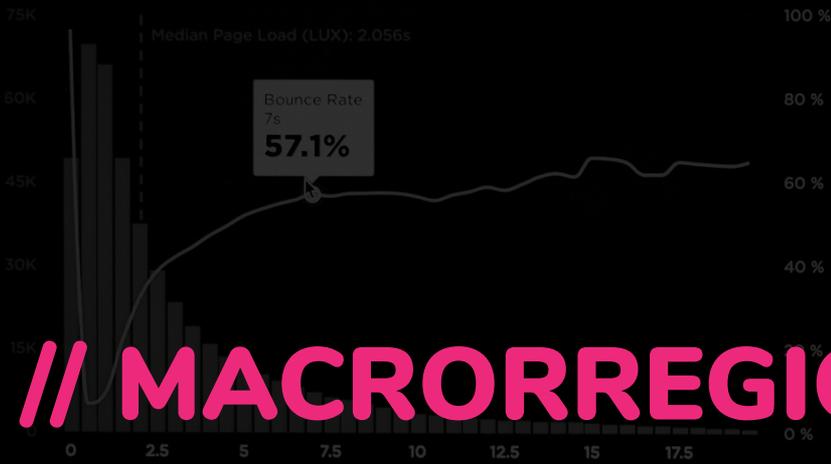
Projeção para a **próxima semana** no estado de **Santa Catarina**

Modelo Imperial College London

### Macrorregião PLANALTO NORTE E NORDESTE

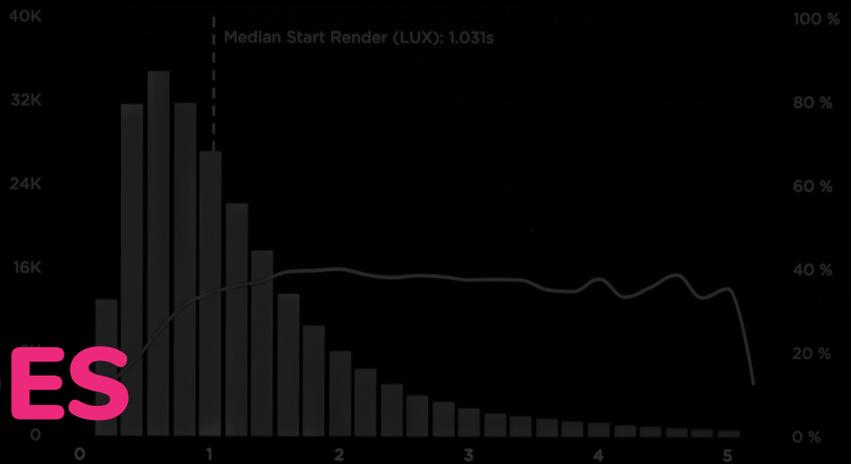


LOAD TIME VS BOUNCE RATE



OPTIONS

START RENDER VS BOUNCE RATE



OPTIONS

# // MACRORREGIÕES

## MODELO EPIDEMIOLÓGICO V11 SUL

GOV\_SC // COVID-19  
19/06/2020

PAGE VIEW

Page Load (LUX)

0.7s

LOAD TIME

Page views (LUX)

2.7Mpvs

OPTIONS

Bounce Rate (LUX)

40.6%



SESSIONS

Sessions (LUX)

479K

SESSION LENGTH

Session Length (LUX)

17min

OPTIONS

PVs Per Session (LUX)

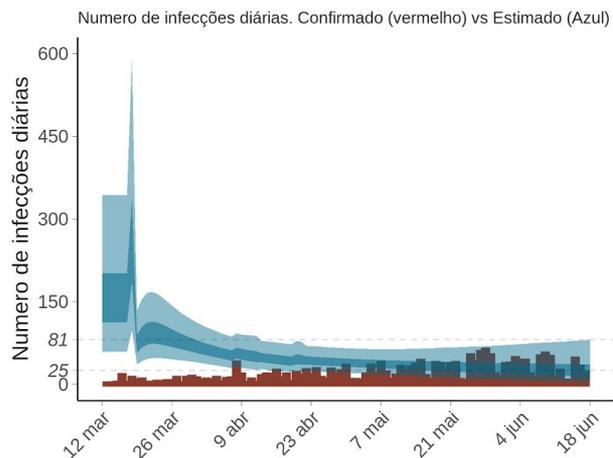
2pvs



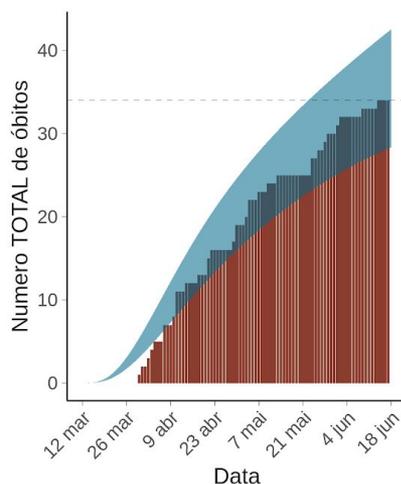
Resultados do modelo 19/06/2020 para a **macrorregião SUL** do estado de Santa Catarina

Modelo Imperial College London

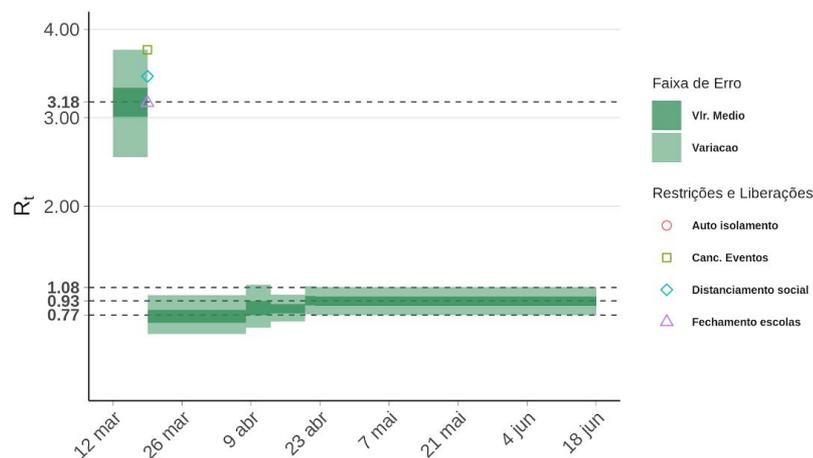
**A**



**B**



**C**

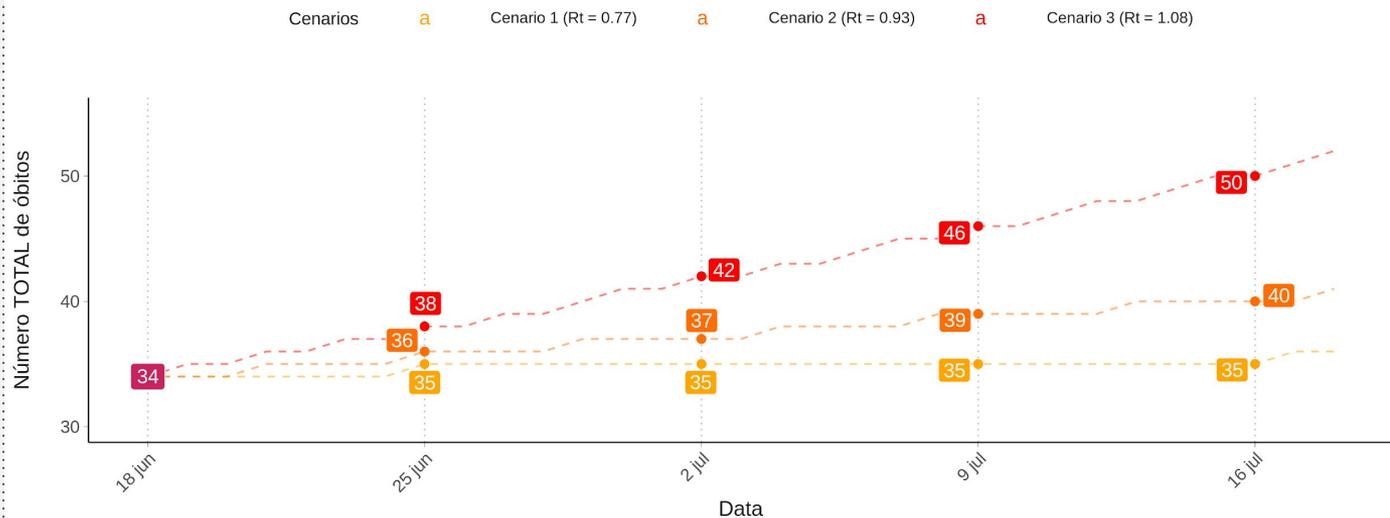


Projeção para as **próximas 4 semanas** no estado de **Santa Catarina**

Modelo Imperial College London

## Macrorregião SUL

(SC\_MAC\_SUL) Cenários do Modelo do dia 19/06/2020



Projeção para a **próxima semana** no estado de **Santa Catarina**

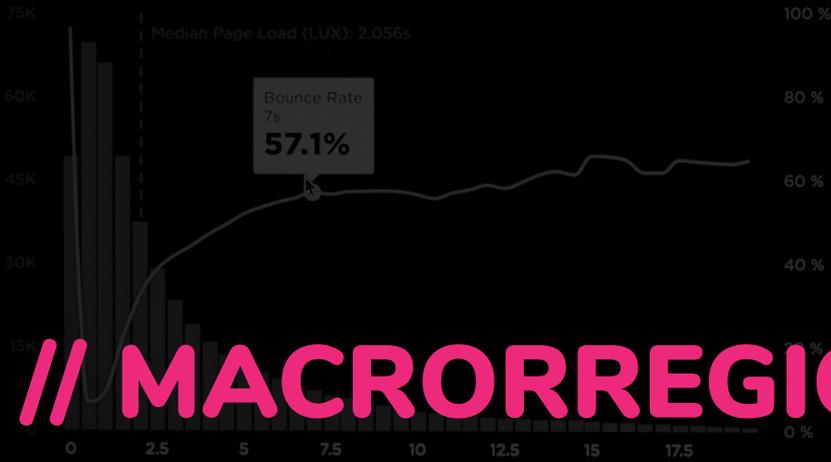
Modelo Imperial College London

## Macrorregião SUL

(SC\_MAC\_SUL) Cenários do Modelo do dia 19/06/2020

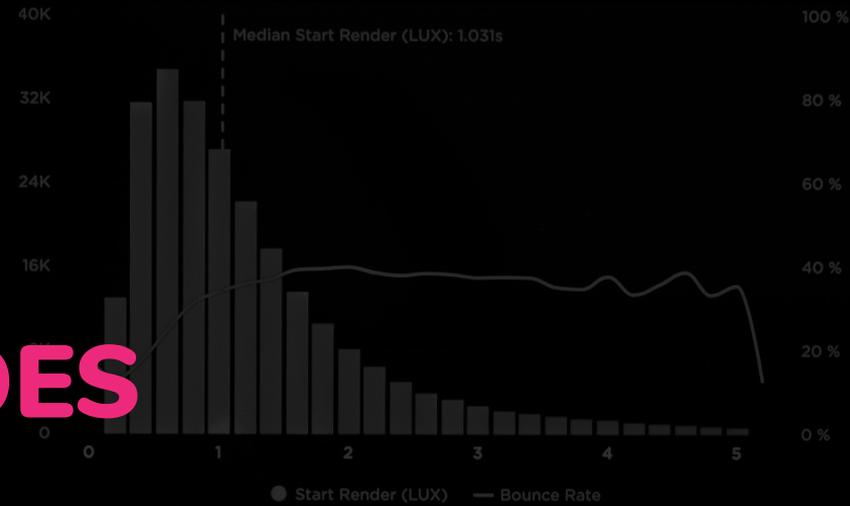


LOAD TIME VS BOUNCE RATE



OPTIONS

START RENDER VS BOUNCE RATE



OPTIONS

# // MACRORREGIÕES

## MODELO EPIDEMIOLÓGICO V11

Foz do Rio Itajaí

GOV\_SC // COVID-19

19/06/2020

PAGE VIEW

Page Load (LUX)

0.7s

Page views (LUX)

2.7Mpvs

Bounce Rate (LUX)

40.6%



OPTIONS

SESSIONS

Sessions (LUX)

479K

4 pvs

3.2 pvs

2.4 pvs

1.6 pvs



OPTIONS

Session Length (LUX)

17min

PVs Per Session (LUX)

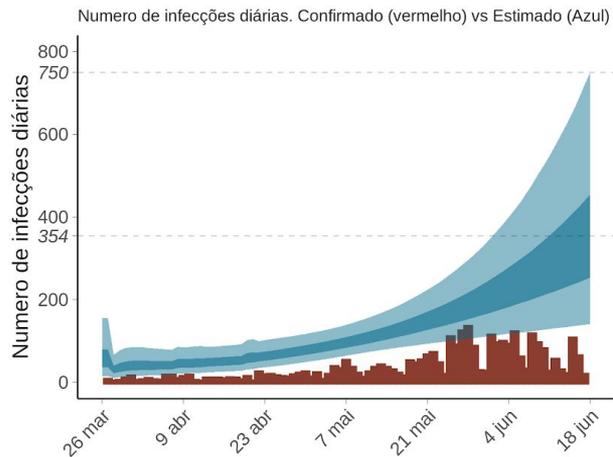
2pvs



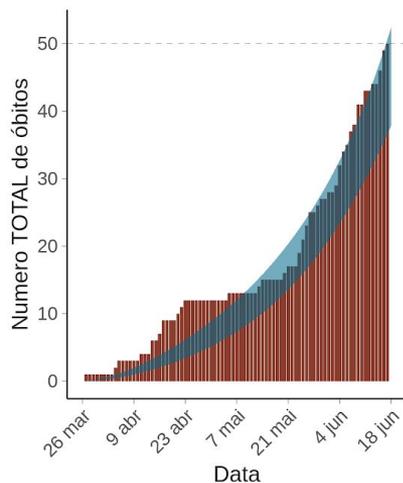
### Resultados do modelo 19/06/2020 para a **macrorregião FOZ DO RIO ITAJAÍ**

Modelo Imperial College London

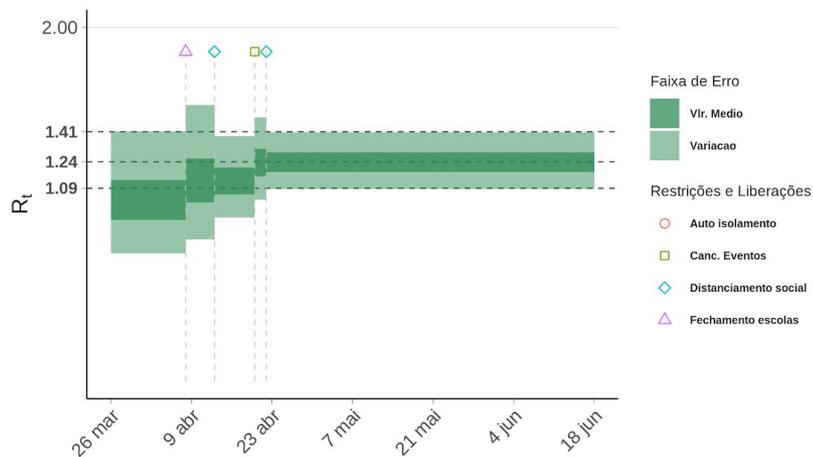
**A**



**B**



**C**

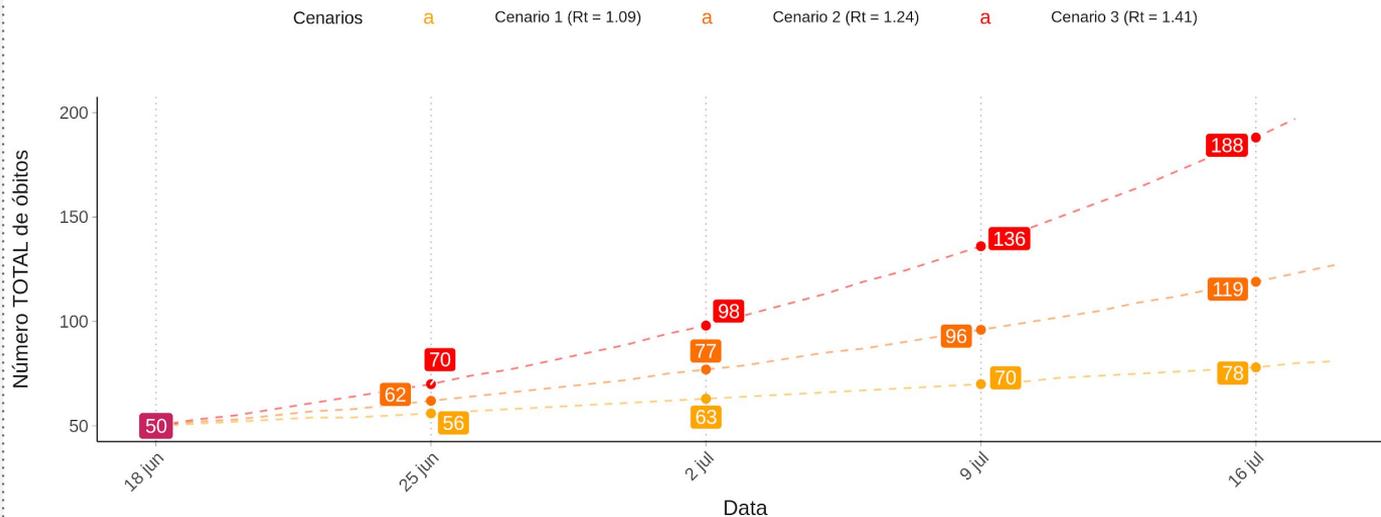


Projeção para as **próximas 4 semanas** no estado de **Santa Catarina**

Modelo Imperial College London

### Macrorregião FOZ DO RIO ITAJAÍ

(SC\_MAC\_FOZ\_DO\_RIO\_ITAJAI) Cenários do Modelo do dia 19/06/2020

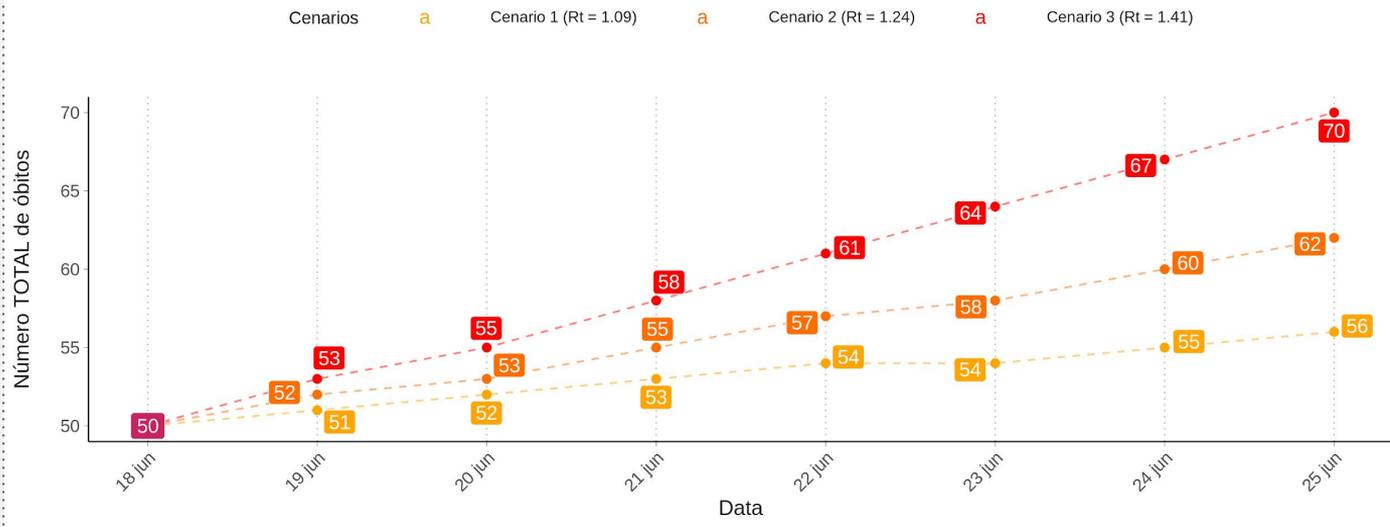


Projeção para a **próxima semana** no estado de **Santa Catarina**

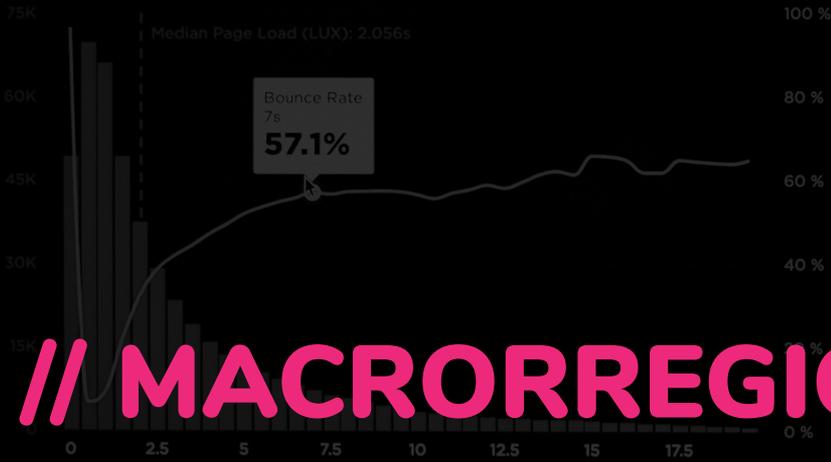
Modelo Imperial College London

### Macrorregião FOZ DO RIO ITAJAÍ

(SC\_MAC\_FOZ\_DO\_RIO\_ITAJAI) Cenários do Modelo do dia 19/06/2020

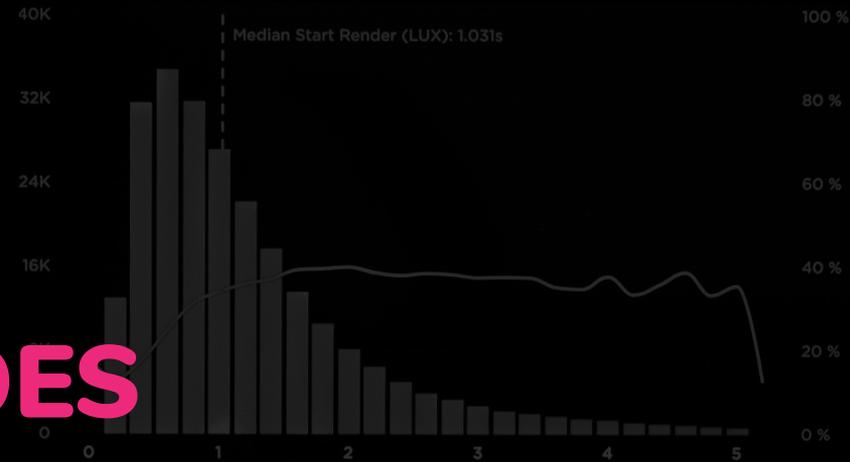


LOAD TIME VS BOUNCE RATE



OPTIONS

START RENDER VS BOUNCE RATE



OPTIONS

# // MACRORREGIÕES

## MODELO EPIDEMIOLÓGICO V11

Alto Vale do Itajaí

GOV\_SC // COVID-19

19/06/2020

PAGE VIEW

OPTIONS

Page Load (LUX)

Page views (LUX)

Bounce Rate (LUX)

0.7s

2.7Mpvs

40.6%



SESSIONS

OPTIONS

Sessions (LUX)

Session Length (LUX)

PVs Per Session (LUX)

479K

17min

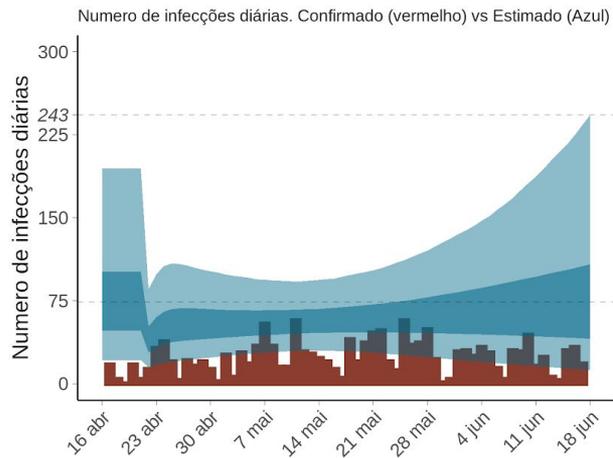
2pvs



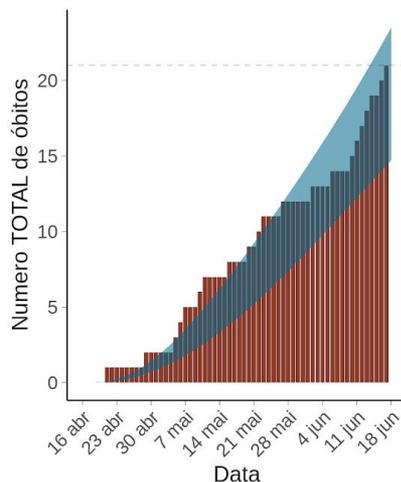
### Resultados do modelo 19/06/2020 para a **Macrorregião ALTO VALE DO ITAJAÍ**

Modelo Imperial College London

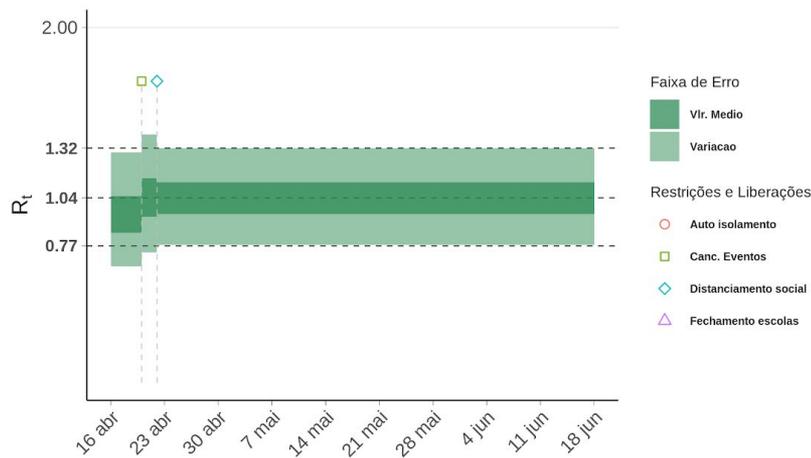
**A**



**B**



**C**

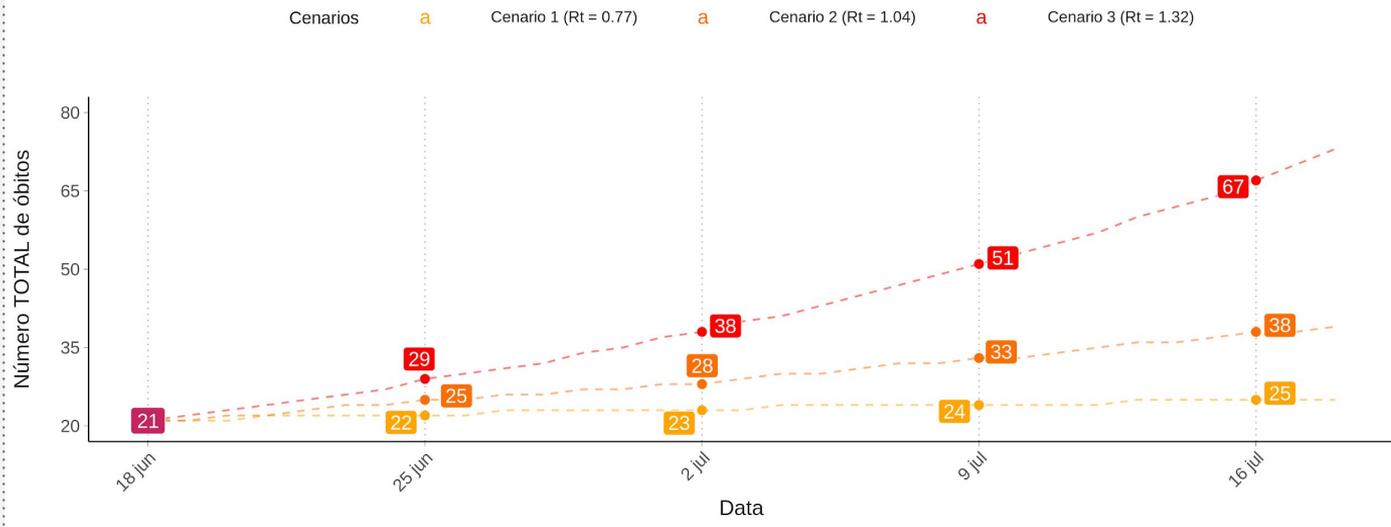


Projeção para as **próximas 4 semanas** no estado de **Santa Catarina**

Modelo Imperial College London

### Macrorregião ALTO VALE DO ITAJAÍ

(SC\_MAC\_ALTO\_VALE\_DO\_ITAJAI) Cenários do Modelo do dia 19/06/2020

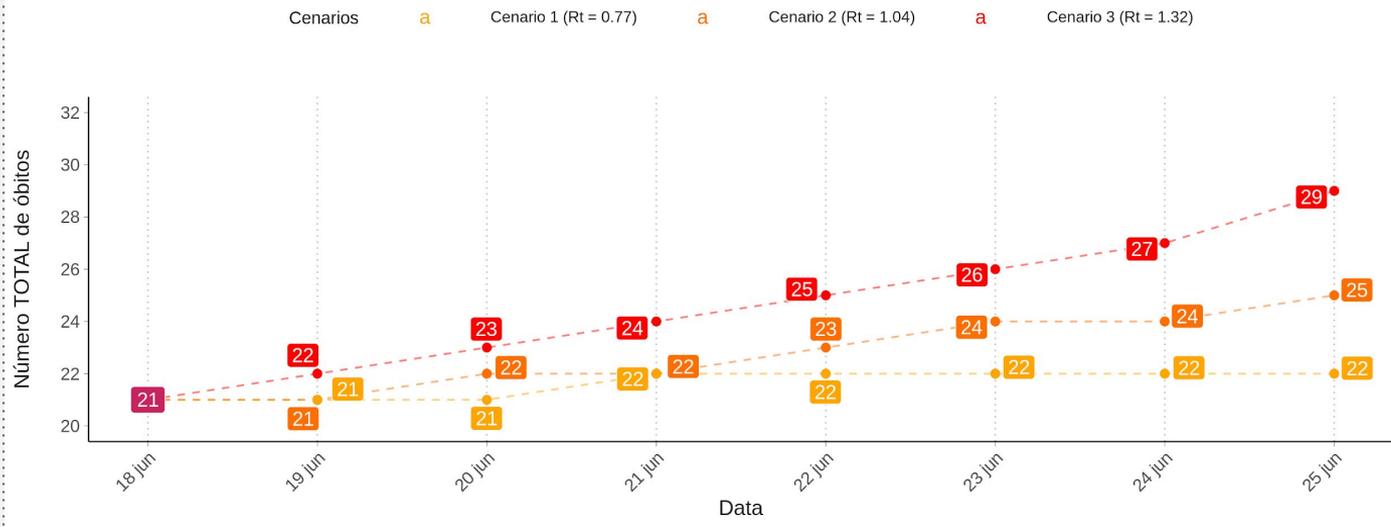


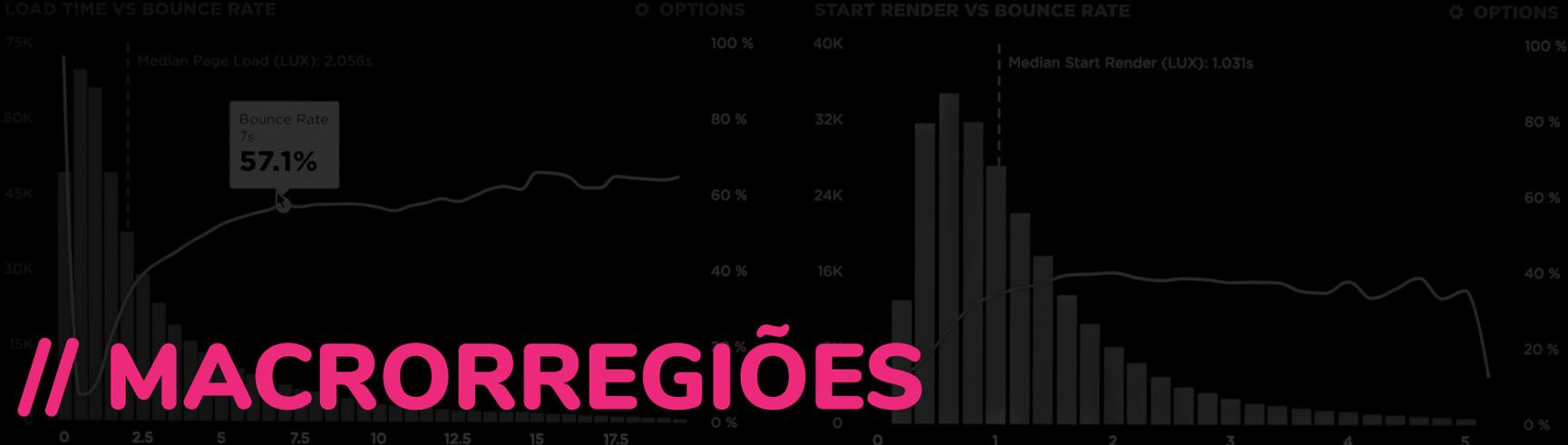
Projeção para a **próxima semana** no estado de **Santa Catarina**

Modelo Imperial College London

### Macrorregião ALTO VALE DO ITAJAÍ

(SC\_MAC\_ALTO\_VALE\_DO\_ITAJAÍ) Cenários do Modelo do dia 19/06/2020





# // MACRORREGIÕES

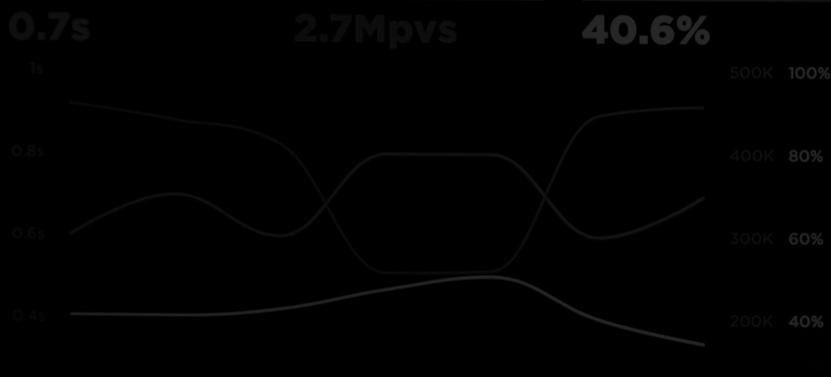
## MODELO EPIDEMIOLÓGICO V11

### Meio Oeste e Serra Catarinense

GOV\_SC // COVID-19  
19/06/2020

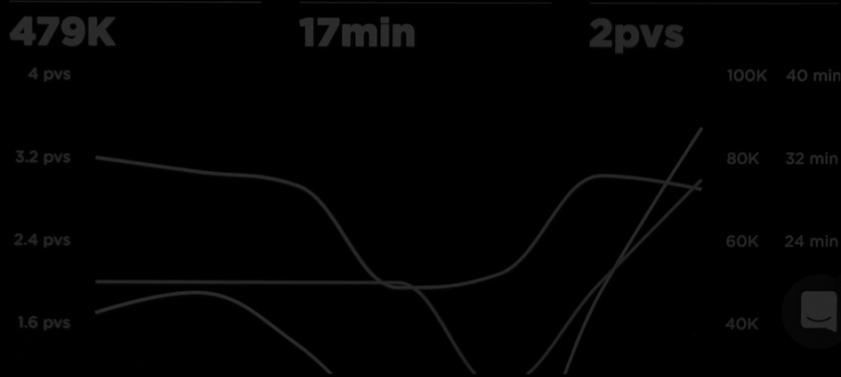
**PAGE VIEW** OPTIONS

Page Load (LUX)	Page views (LUX)	Bounce Rate (LUX)
<b>0.7s</b>	<b>2.7Mpvs</b>	<b>40.6%</b>



**SESSIONS** OPTIONS

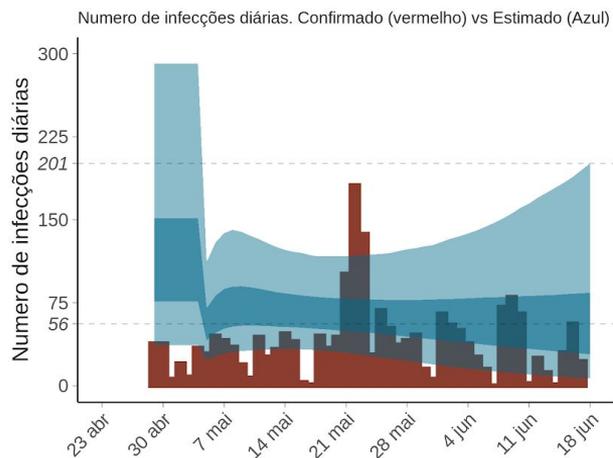
Sessions (LUX)	Session Length (LUX)	PVs Per Session (LUX)
<b>479K</b>	<b>17min</b>	<b>2pvs</b>



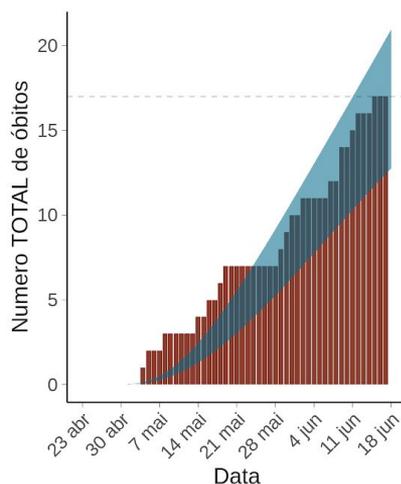
Resultados do modelo 19/06/2020 para a **Macrorregião MEIO OESTE E SERRA CATARINENSE**

Modelo Imperial College London

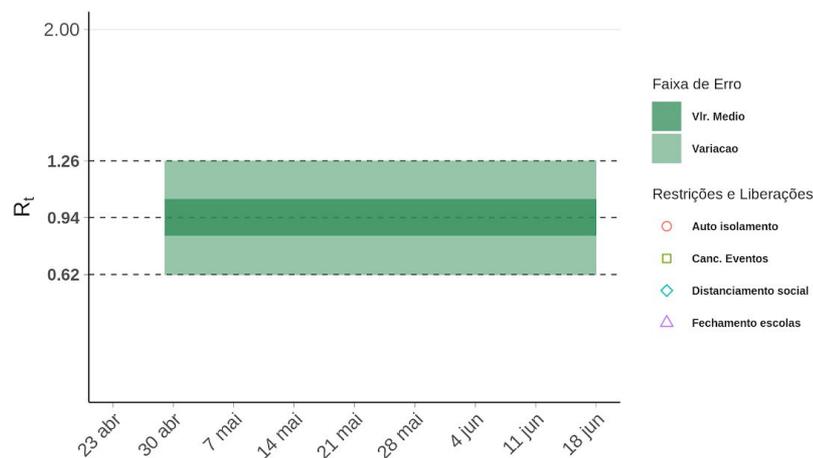
A



B



C

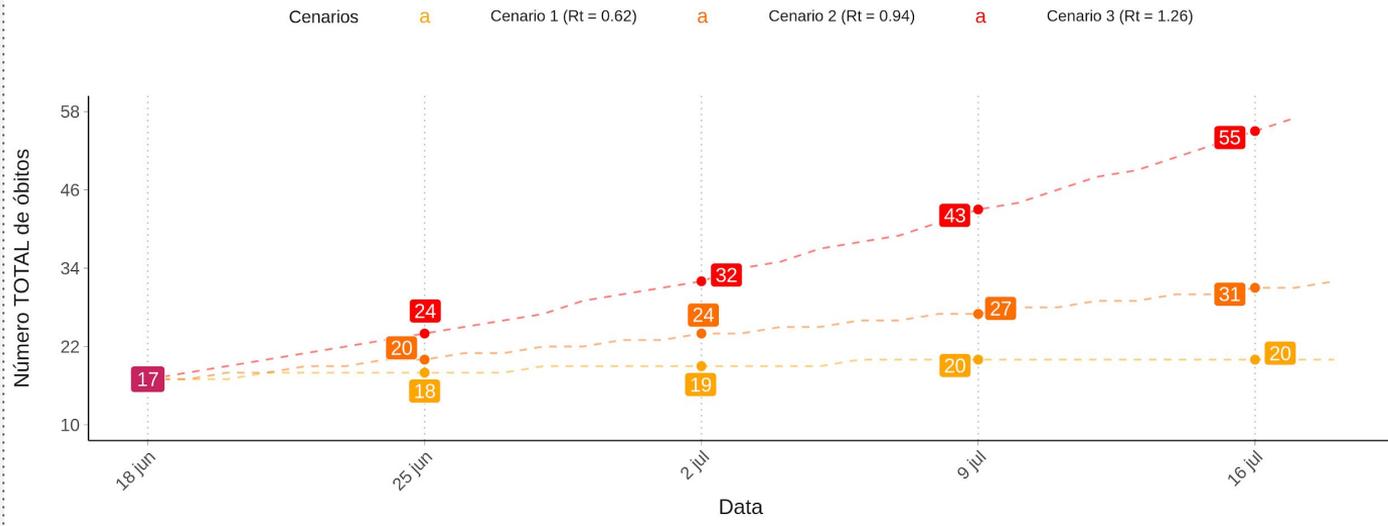


Projeção para as **próximas 4 semanas** no estado de **Santa Catarina**

Modelo Imperial College London

### Macrorregião MEIO OESTE E SERRA CATARINENSE

(SC\_MAC\_MEIO\_OESTE\_E\_SERRA\_CATARINENSE) Cenários do Modelo do dia 19/06/2020



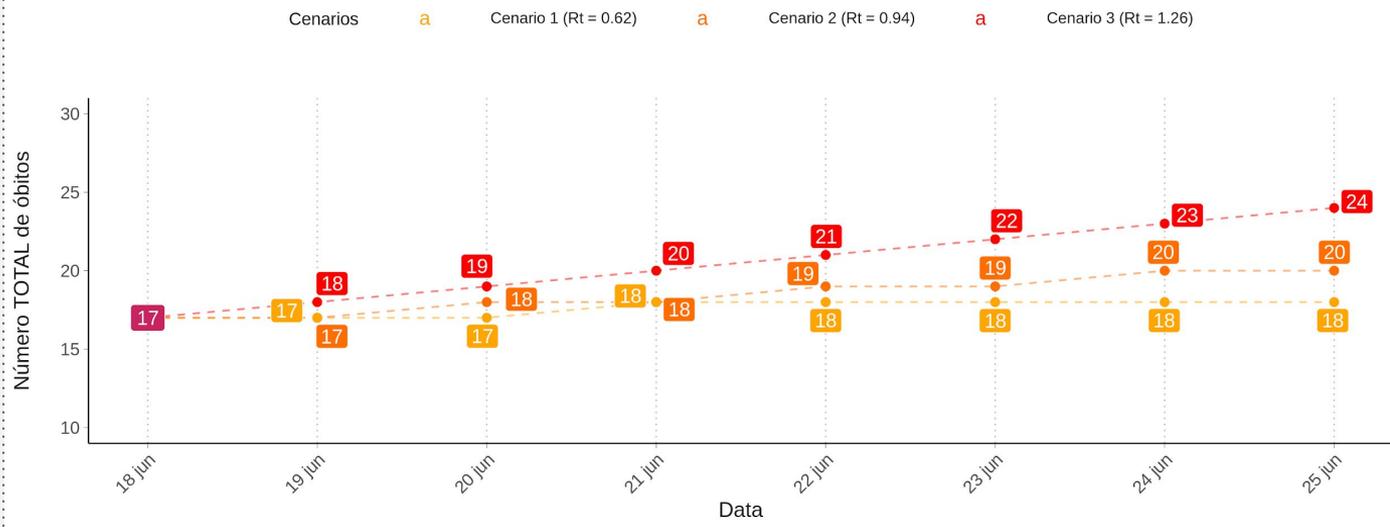


Projeção para a **próxima semana** no estado de **Santa Catarina**

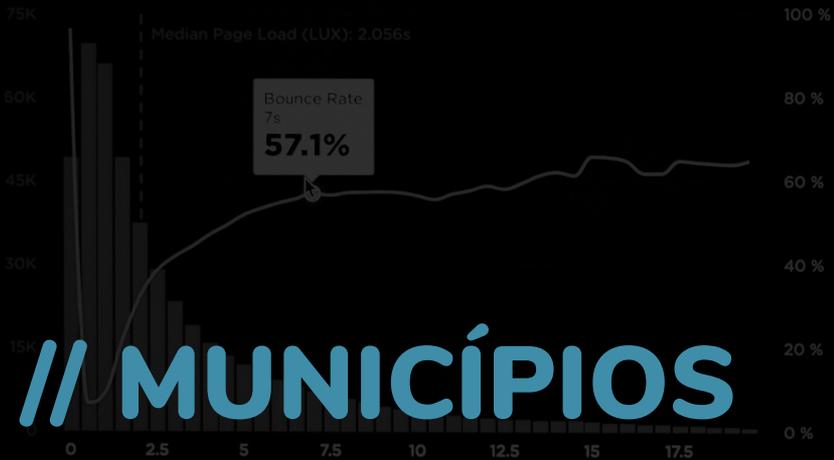
Modelo Imperial College London

### Macrorregião MEIO OESTE E SERRA CATARINENSE

(SC\_MAC\_MEIO\_OESTE\_E\_SERRA\_CATARINENSE) Cenários do Modelo do dia 19/06/2020



LOAD TIME VS BOUNCE RATE



# // MUNICÍPIOS

## MODELO EPIDEMIOLÓGICO V11

Joinville

GOV\_SC // COVID-19

19/06/2020

PAGE VIEW

Page Load (LUX)

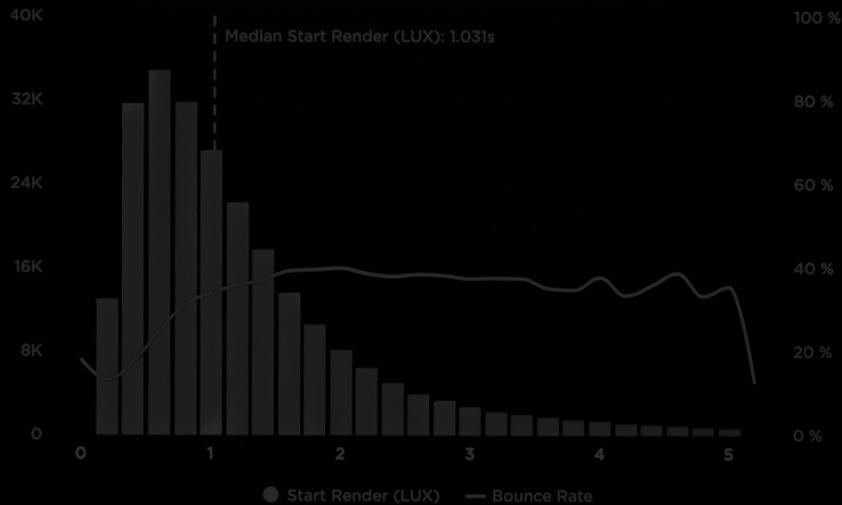
**0.7s**

1s



OPTIONS

START RENDER VS BOUNCE RATE



SESSIONS

Sessions (LUX)

**479K**

4 pvs

3.2 pvs

2.4 pvs

1.6 pvs

Session Length (LUX)

**17min**

40 min

32 min

24 min

PVs Per Session (LUX)

**2pvs**

100K

80K

60K

40K





Sobre as **previsões por município** :

- A doença se propaga de forma diferente por município e, portanto, é importante avaliar o diagnóstico do modelo e as projeções de forma independente.
- Como as projeções das estimativas do número total de infecções diárias, do Índice de transmissibilidade a partir dos óbitos, bem como os cenários de projeção de óbitos diários e semanais para até 4 semanas são traçados de forma independente para cada macrorregião ou município, a soma dos óbitos não irá condizer exatamente com a previsão para todo o Estado, vista nos slides anteriores.
- **A medida que o modelo vai ficando mais calibrado, as projeções e análises do modelo por municípios são mais importantes, mais relevantes e provavelmente mais fidedignas do que os resultados do modelo para as macrorregiões e para o Estado de Santa Catarina como um todo.**

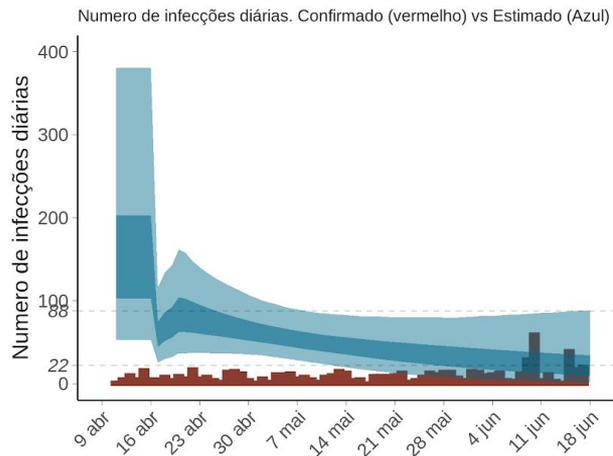
## Sobre as **previsões municipais**

- **Joinville**, que é maior cidade de SC em termos populacionais e a principal cidade da macrorregião Planalto Norte e Nordeste, apresentou desde a semana de 29.5 sinais de aceleração no avanço da doença e projeções de aceleração de cenários de óbitos para 4 semanas .
- No teste de 19.6.20 **Rt do cenário 1 de Joinville era 0,59, o Rt do cenário 2 era 0,84 e o Rt do cenário 3 era 1,07**, apresentando um ligeiro aumento em relação aos do teste de 12.06 o que apresentou Rt do cenário 1 de 0,56 , Rt do cenário 2 de 0,82 Rt do cenário 3 era 1,02. Os testes de 19.6 e de 12.6 apresentaram valores menores de RT, em todos os 3 cenários, em relação aos testes de 29.5 e 05.06.
- Caso venha a ocorrer cenário 3, com Rt de 1,07, o mesmo **aponta para uma projeção de 41 óbitos em 16/07, ou seja um aumento de 1,78 x em relação ao total de óbitos de 18/06 que era de 23.**
- As estimativas do Índice de transmissibilidade a partir dos óbitos, bem como os cenários de projeção de óbitos diários e semanais para até 4 semanas do município de Joinville estão similares aos da macrorregião Planalto Norte e Nordeste. O Rt de mínimo de Joinville é de 0,59 e máximo de Rt 1,07. O Rt de mínimo do Planalto Norte e Nordeste é de 0,68 e máximo de Rt 1,07. O Rt de mínimo de SC é de 1,05 e máximo de Rt 1,25.
-

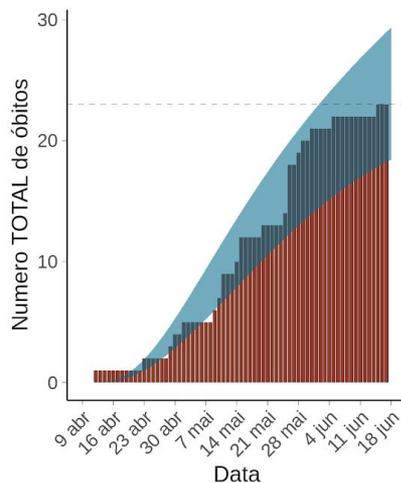
### Resultados do modelo 19/06/2020 para o município JOINVILLE

Modelo Imperial College London

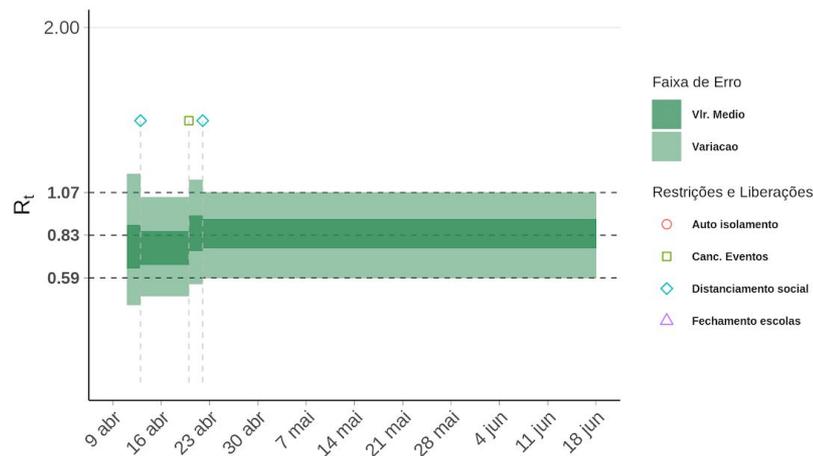
**A**



**B**



**C**



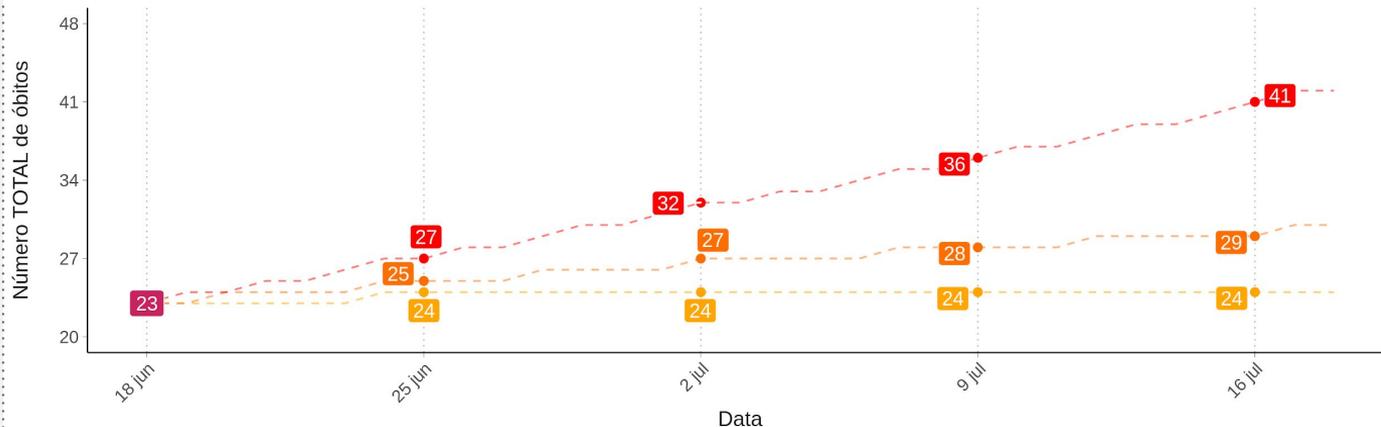
Projeção para as **próximas 4 semanas** no estado de **Santa Catarina**

Modelo Imperial College London

## Município JOINVILLE

(SC\_MUN\_JOINVILLE) Cenários do Modelo do dia 19/06/2020

Cenários    a    Cenário 1 (Rt = 0.59)    a    Cenário 2 (Rt = 0.84)    a    Cenário 3 (Rt = 1.07)

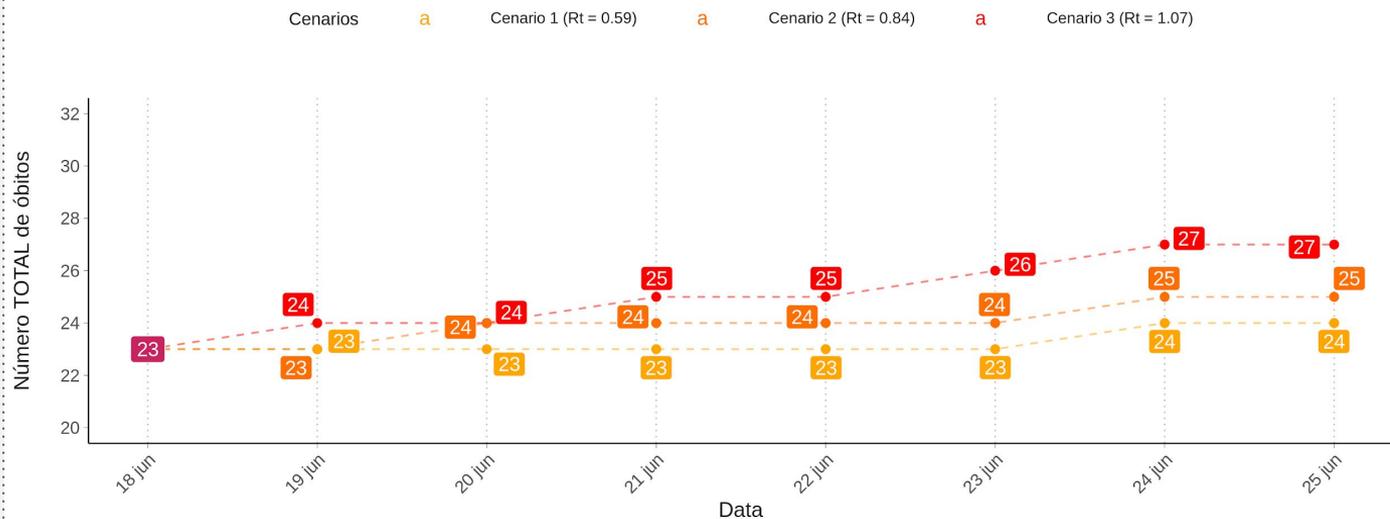


Projeção para a **próxima semana** no estado de **Santa Catarina**

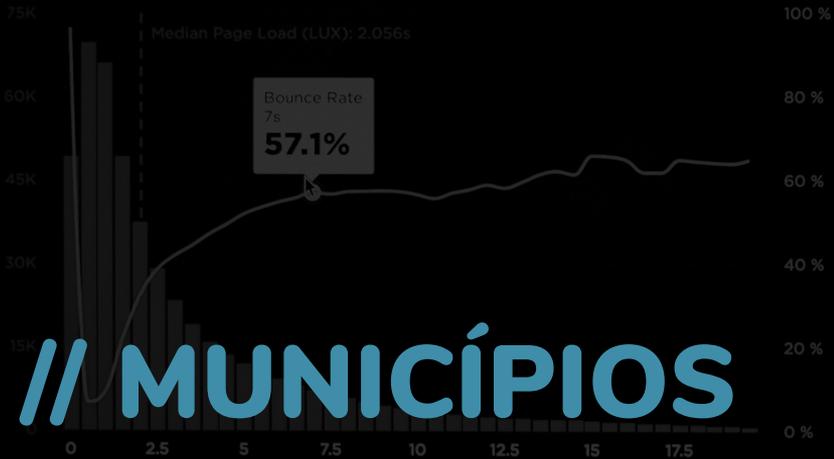
Modelo Imperial College London

## Município JOINVILLE

(SC\_MUN\_JOINVILLE) Cenários do Modelo do dia 19/06/2020



LOAD TIME VS BOUNCE RATE



# // MUNICÍPIOS

## MODELO EPIDEMIOLÓGICO V11

Itajaí

GOV\_SC // COVID-19

19/06/2020

PAGE VIEW

Page Load (LUX)

Page views (LUX)

Bounce Rate (LUX)

0.7s

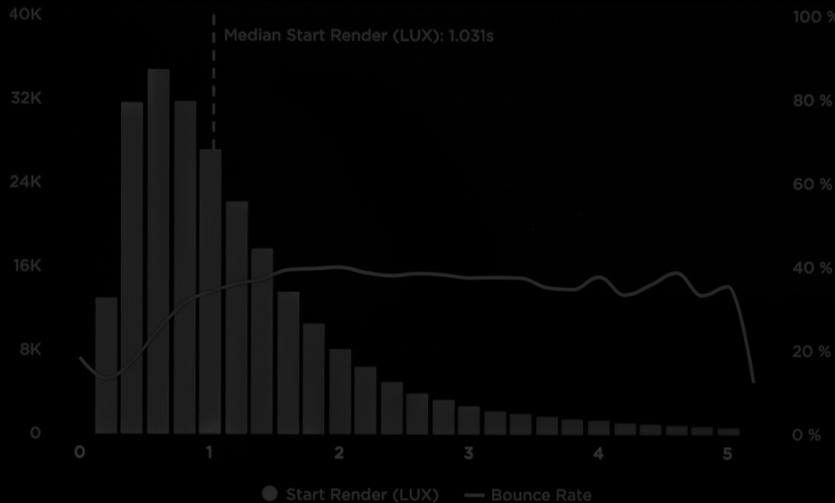
2.7Mpvs

40.6%



OPTIONS

START RENDER VS BOUNCE RATE



SESSIONS

Sessions (LUX)

Session Length (LUX)

PVs Per Session (LUX)

479K

17min

2pvs



OPTIONS



Sobre as **previsões por município** :

- A doença se propaga de forma diferente por município e, portanto, é importante avaliar o diagnóstico do modelo e as projeções de forma independente.
- Como as projeções das estimativas do número total de infecções diárias, do Índice de transmissibilidade a partir dos óbitos, bem como os cenários de projeção de óbitos diários e semanais para até 4 semanas são traçados de forma independente para cada macrorregião ou município, a soma dos óbitos não irá condizer exatamente com a previsão para todo o Estado, vista nos slides anteriores.
- **A medida que o modelo vai ficando mais calibrado, as projeções e análises do modelo por municípios são mais importantes, mais relevantes e provavelmente mais fidedignas do que os resultados do modelo para as macrorregiões e para o Estado de Santa Catarina como um todo.**

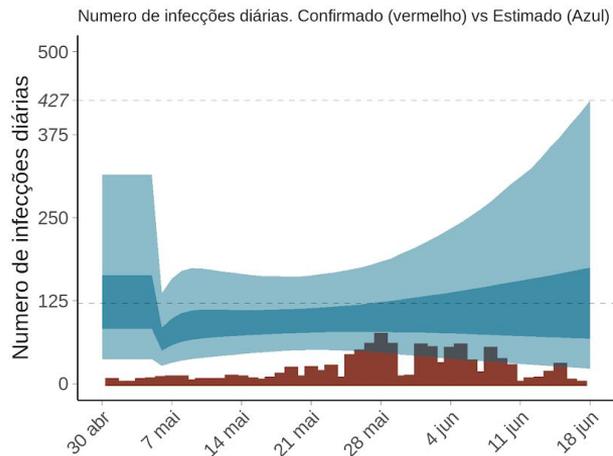
## Sobre as **previsões municipais**

- **Itajaí** apresentou sinais de aceleração no avanço da doença e projeções de aceleração de cenários de óbitos para 4 semanas .
- No teste de 19.6.20 **Rt do cenário 1 de Joinville era 0,75, o Rt do cenário 2 era 1,06 e o Rt do cenário 3 era 1,44, a projeção mais alta entre todos os cenários projetados para o estado, municípios e macrorregiões.**
- Caso venha a ocorrer cenário 3, com Rt de 1,44, o mesmo **aponta para uma projeção de 100 óbitos em 16/07, ou seja um aumento de 5,0 x em relação ao total de óbitos de 18/06 que era de 20. A pior projeção de aumento de óbitos em 4 semanas para todo o estado e pior que a da Macrorregião da Foz do Itajaí que é de 3,76X.**
- As estimativas do Índice de transmissibilidade a partir dos óbitos do município de Itajaí comparados aos da macrorregião Foz do Rio Itajaí são as seguintes : o Rt de mínimo de Itajaí é de 0,75 e máximo de Rt 1,44. O Rt de mínimo da Foz do Rio Itajaí é de 1,09 e máximo de Rt 1,41.
- O Rt de mínimo de SC é de 1,05 e máximo de Rt 1,25.
-

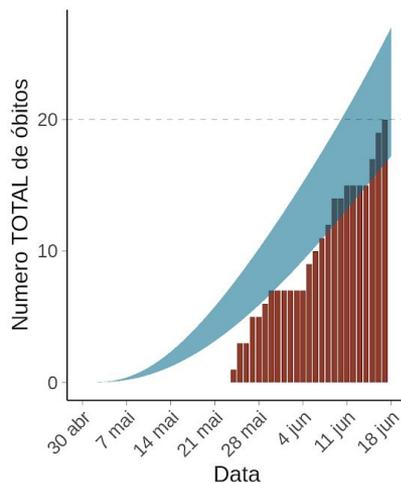
### Resultados do modelo 19/06/2020 para o município ITAJAÍ

Modelo Imperial College London

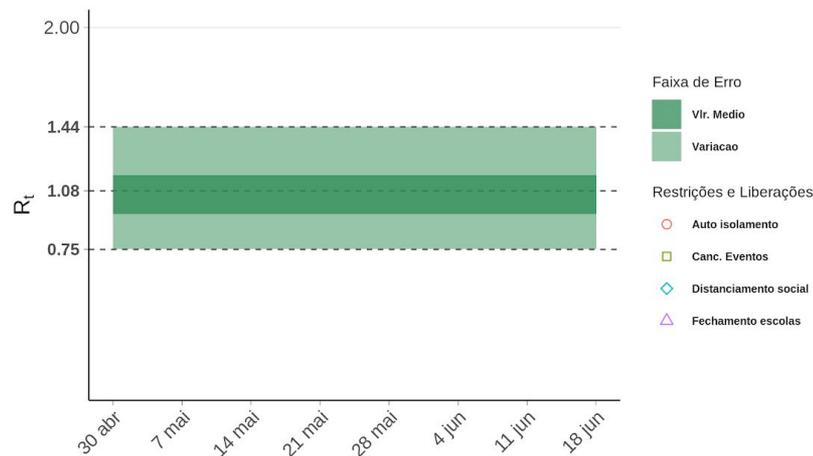
**A**



**B**



**C**

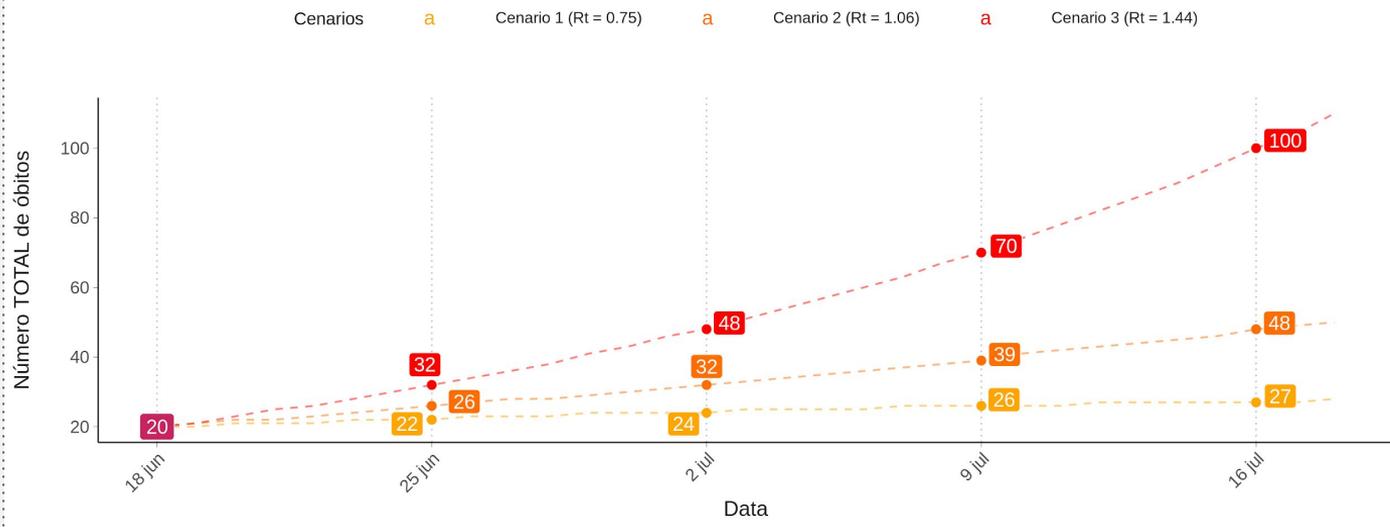


Projeção para as **próximas 4 semanas** no estado de **Santa Catarina**

Modelo Imperial College London

## Município ITAJAÍ

(SC\_MUN\_ITAJAI) Cenários do Modelo do dia 19/06/2020



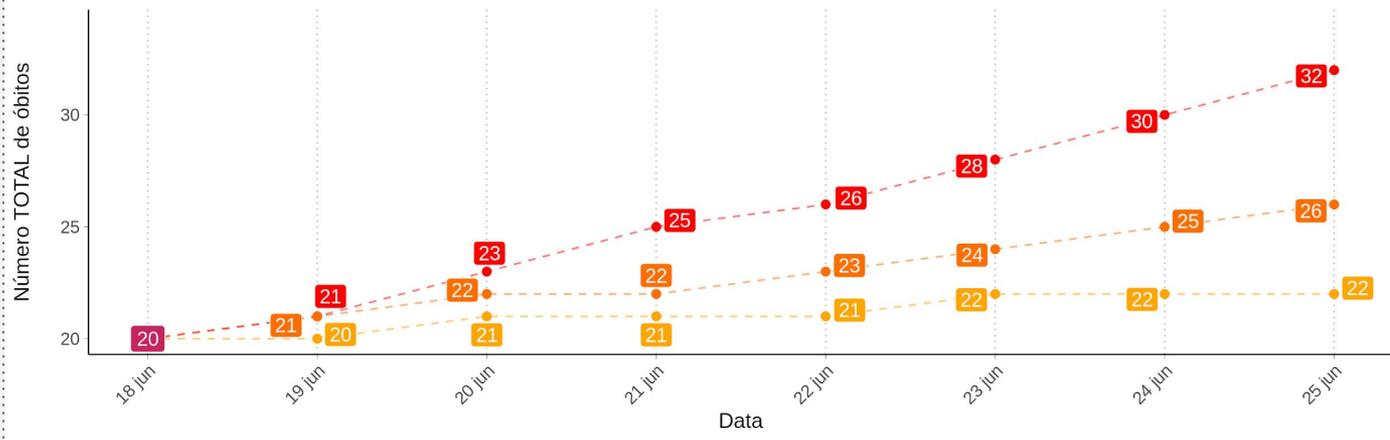
Projeção para a **próxima semana** no estado de **Santa Catarina**

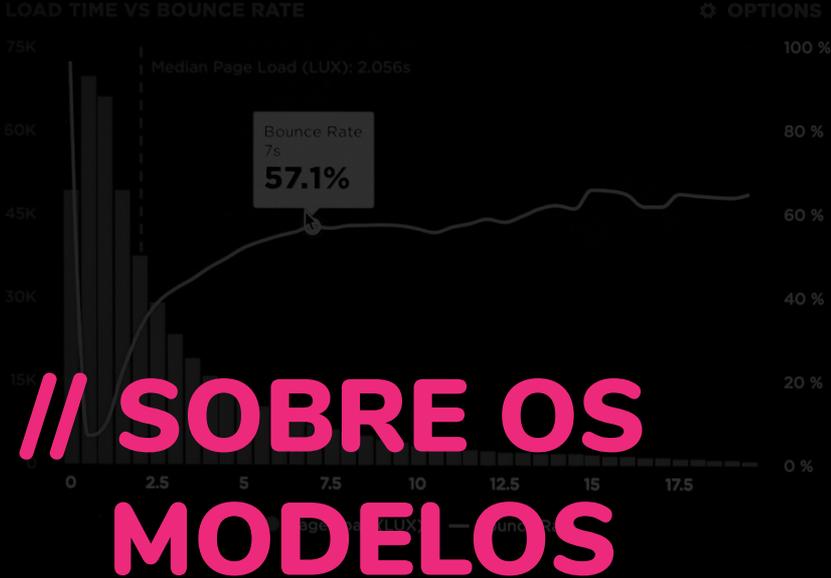
Modelo Imperial College London

### Município ITAJAÍ

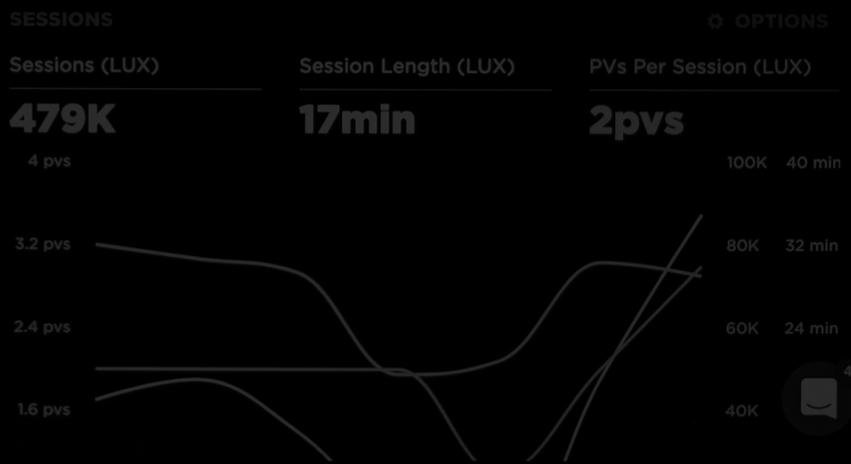
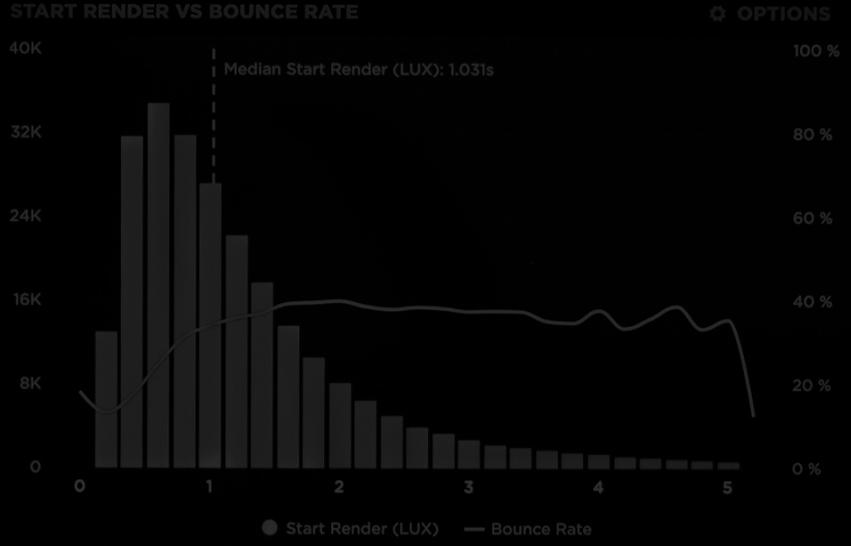
(SC\_MUN\_ITAJAI) Cenários do Modelo do dia 19/06/2020

Cenários    a    Cenário 1 (Rt = 0.75)    a    Cenário 2 (Rt = 1.06)    a    Cenário 3 (Rt = 1.44)





# // SOBRE OS MODELOS

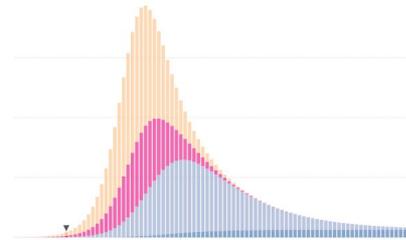


## Modelo I

Imperial College  
London



## Modelo II



Calculadora SEIR (Longo Prazo)  
(suscetíveis, expostos, infectados e recuperados)

### Referências:

1. Modelo Imperial: <https://www.imperial.ac.uk/media/imperial-college/medicine/mrc-gida/2020-03-30-COVID19-Report-13.pdf>
2. Código-fonte Imperial: <https://github.com/ImperialCollegeLondon/covid19model>
3. Calculadora epidêmica: <http://gabgoh.github.io/COVID/index.html>
4. Taxa de fatalidade: [https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099\(20\)30243-7/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099(20)30243-7/fulltext)

**Modelo I**

**Imperial College**  
London

**Parâmetros de Entrada:**

- Dados dos óbitos
- Intervenções
- Taxa de fatalidade ( $\sim 1\%$ )<sup>[1]</sup>
- Período de incubação do vírus ( $\sim 5.1$  dias)
- Período desde a incubação até apresentar sintomas ( $\sim 6.5$  dias)
- Período desde o contágio até óbito ( $\sim 18.8$  dias)

**Output do modelo:**

- Taxa de transmissibilidade ( $R_0$  e  $R_t$ )
- Projeção de óbitos para 1 semana
- Quantidade de infecções diárias que vem ocorrendo

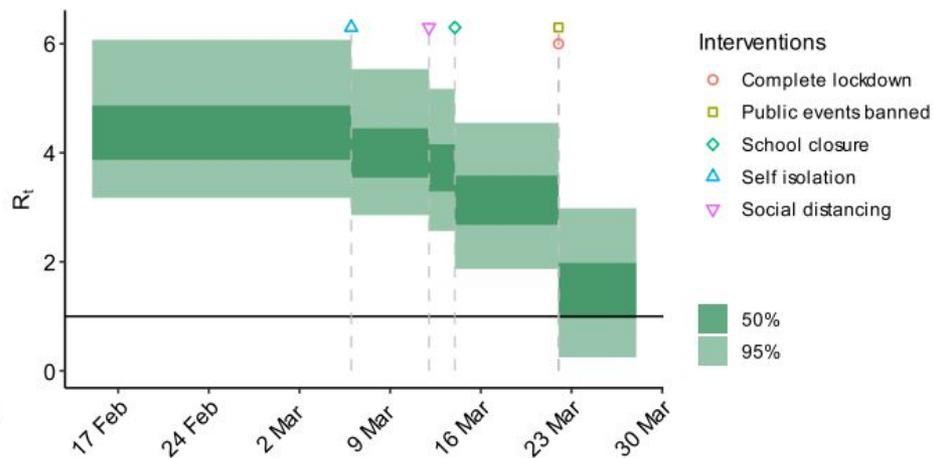
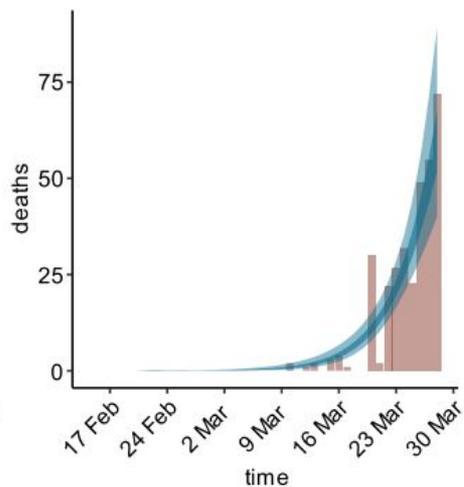
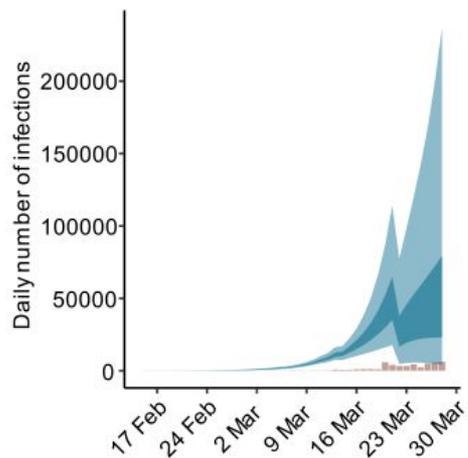
**Referências:**

1. Taxa de fatalidade: [https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099\(20\)30243-7/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099(20)30243-7/fulltext)

# // Exemplo de Diagnóstico (Alemanha)



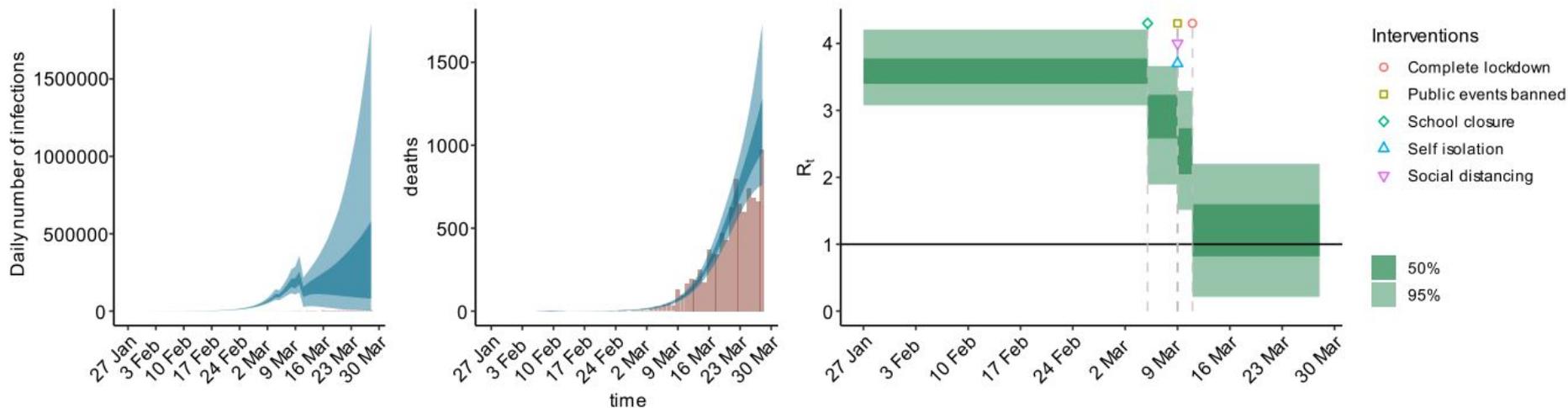
## (E) Germany



# // Exemplo de Diagnóstico (Itália)



## (F) Italy





DATA SCIENCE  
**BRIGADE**

YOUR DATA, STRONGER



**SGB**

