



MODELO EPIDEMIOLÓGICO RELATÓRIO_01 COVID-19

(Dados compilados do boletim de 09/07/2020) SES (Dr. Guilherme de Camargo) ICASA 15/07/2020

// 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.

Contexto

- > Todos os dias o modelo é alimentado e ajustado via dados disponibilizados pela plataforma BoaVista do CIASC
- > O modelo é atualizado semanalmente e com isso, produz-se novas estimativas das variáveis (Rt) e novas projeções dos cenários de óbitos

Resultados dos testes

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

Subnotificação

> Estudos de diversas universidades e organizações apontam que o número real de casos confirmados pode ser até 15 vezes maior do que o reportado. O número de óbitos também pode estar subnotificado, o que pode impactar significativamente as previsões.

Referências

- 1. https://noticias.paginas.ufsc.br/files/2020/05/agui.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

// INFORMAÇÕES GERAIS

Sobre os Dados Utilizados

- > Para rodar o modelo epidemiológico, devemos receber semanalmente uma base de dados com o histórico de: casos e óbitos confirmados de covid-19 por município, identificando a macrorregião a que pertencem, a data em que os óbitos ocorreram e os dados necessários para o cálculo do onset-to-death (período desde o aparecimento dos primeiros sintomas até o óbito).
- > Atualmente, os dados são baixados da Plataforma BoaVista, por meio de login e senha disponibilizados desde o trabalho previamente realizado e entregue de forma voluntária.
- > A DSB não se responsabiliza pela geração e compilação destes dados, que já devem ser entregues de forma padronizada com as informações descritas acima.

Estudo

> O trabalho realizado pela DSB de adaptação do modelo epidemiológico e geração destes relatórios tem caráter de estudo e qualquer decisão tomada a partir dos indicadores e gráficos aqui apresentados são de total responsabilidade dos gestores públicos, não ficando a cargo da DSB.

// HISTÓRICO

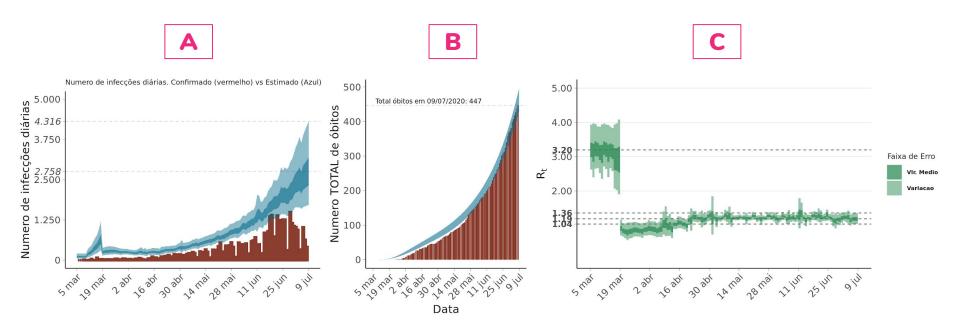
Relatorio_01 (15/07/2020)

- > Este é o primeiro relatório que a DSB produz sobre a situação da pandemia no estado de SC via contratação do Instituto Catarinense de Sanidade Agropecuária (ICasa).
- A DSB já havia adaptado o modelo epidemiológico do Imperial College London e produzido relatórios anteriormente com as projeções do modelo e o cedido de forma voluntária para o governo do Estado de abril/2020 a jun/2020.
- > Para realizar as projeções, o modelo leva em conta:
 - os dados de óbitos confirmados por COVID-19
 - as datas em que intervenções estaduais foram realizadas (restrições e flexibilizações)
 - período entre o onset (data em que a pessoa manifestou os primeiros sintomas da doença) e o óbito
 - dados de mobilidade disponíveis no Google Mobility (https://www.google.com/covid19/mobility/)



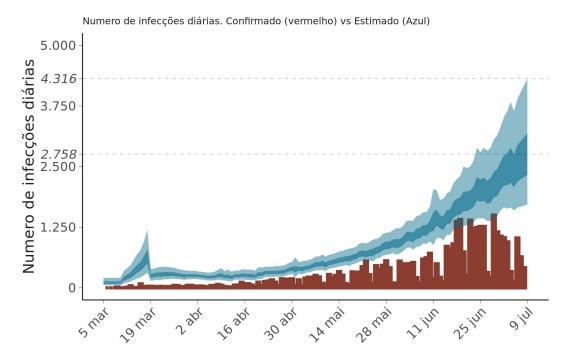


Resultados do modelo do dia 15/07/2020 para o estado de **Santa Catarina** Modelo Imperial College London





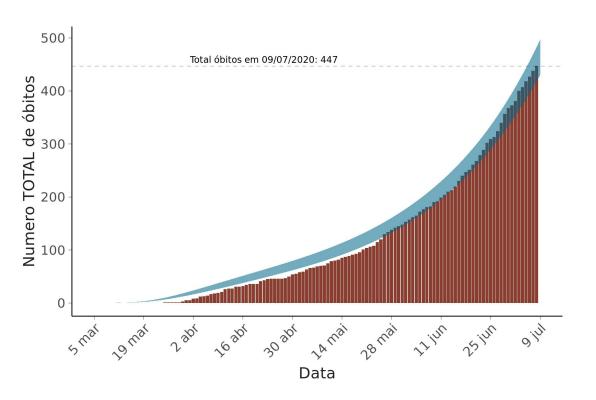




- O modelo estima o número de infecções diárias a partir dos óbitos sem levar em conta o número de casos confirmados.
- Estima-se uma queda considerável no número de infecções diárias a partir do dia 19/03/2020, data em que o Decreto 509 com medidas de isolamento social entrou em vigor.
- A partir de junho de 2020 as estimativas de número de infecções diárias cresceram de maneira significativa em todos os testes do Modelo Epidemiológico.
- Atualmente, o modelo estima que uma média de 2758 novas infecções vem acontecendo diariamente no estado, e esse número pode chegar a 4316.







- O número total de óbitos confirmados por COVID-19 era 447 até o fechamento do boletim do dia 09/07/2020.
- Em Santa Catarina, os dados indicam que o período desde o aparecimento dos primeiros sintomas até o óbito (onset-to-death) é em média 16,5 dias, próximo ao período de 18,8 dias estimado pelo Imperial College London.
- A subnotificação dos óbitos por COVID-19 impactar significativamente 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.







// OBSERVAÇÕES SOBRE O RESULTADO DO MODELO DA SEMANA



Quanto ao diagnóstico do modelo

- O modelo foi **calibrado** com dados fornecidos pelo Governo de Santa Catarina através da Plataforma BoaVista, que contabilizava um total de 447 óbitos no dia 09/07/2020.
- 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.
- As alterações na legislação deixaram de ser representativas para o modelo desde 01/06/2020 quando as **decisões** de enfrentamento contra a COVID-19 passaram a ser **compartilhadas com os municípios**.
- Para mitigar isso usamos os dados do Google Mobility, que de forma agregada e anonimizada compila um índice diário
 (%) do nível de distanciamento social da população de Santa Catarina .

// OBSERVAÇÕES SOBRE O RESULTADO DO MODELO DA SEMANA



Quanto ao diagnóstico do modelo

- O índice de transmissibilidade (R,) pode ser encarado como uma métrica de velocidade de propagação da doença na localidade.
- Se o Rt estiver acima de 1 (R_t > 1), isso indica uma tendência de aumento exponencial no número de infectados e consequentemente de óbitos nas próximas semanas.
- Quanto maior o R, mais rápido o vírus irá espalhar na população, o que poderá gerar sobrecarga no sistema público de saúde.
- O modelo estima um R_t dentro da faixa R_t=1.04 e R_t=1.36, com um valor médio de R_t=1.19. Ou seja, mesmo a projeção mais otimista indica um crescimento acelerado da doença no estado.
- As projeções nas páginas seguintes indicam o que acontece com o total de óbitos por COVID-19 nas próximas 4 semanas dependendo dessa faixa de valores.
- Caso o cenário 3 de Rt =1,36 se confirme, SC poderá saltar de 447 óbitos em 09/07 para 1258 óbitos em 06/08, ou seja **mais 811 óbitos em 04 semanas**.

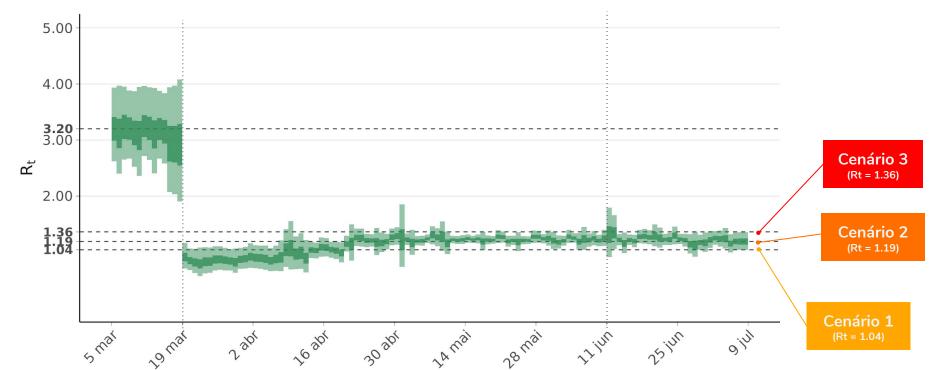
Referências

1. https://www.nature.com/articles/d41586-020-02009-w (A guide to R - the pandemic's most misunderstood metric)







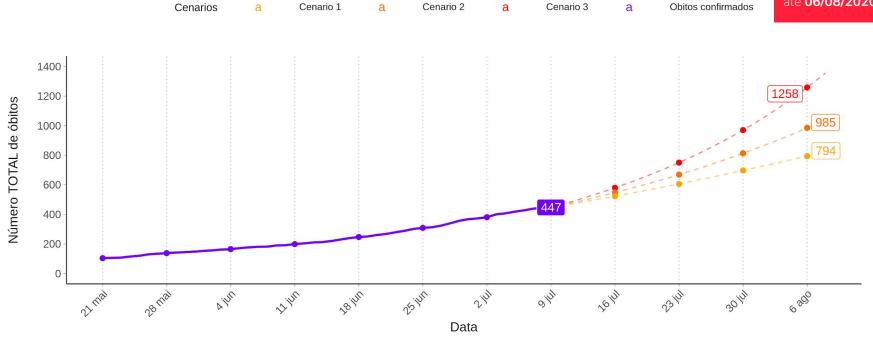




Projeção para as **próximas 4 semanas** no estado de **Santa Catarina**

Modelo Imperial College London

No Cenário 3, +811 mortes ocorreriam até 06/08/2020

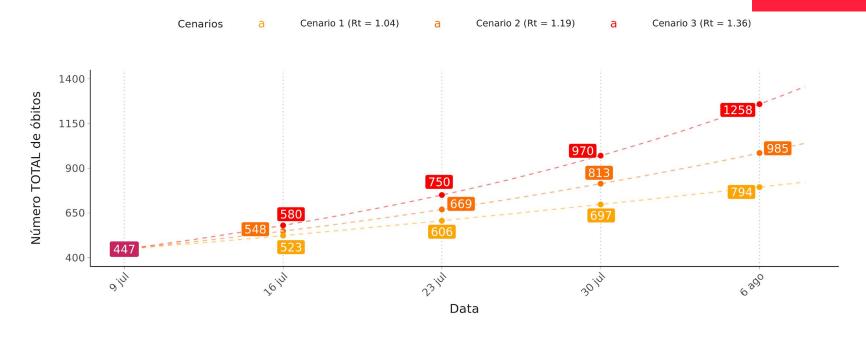




Projeção para as **próximas 4 semanas** no estado de **Santa Catarina**

Modelo Imperial College London

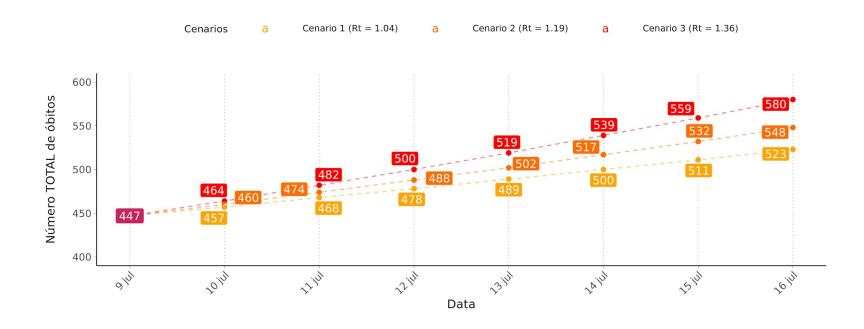
No Cenário 3, +811 mortes ocorreriam até 06/08/2020





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

Modelo Imperial College London





// OBSERVAÇÕES SOBRE MACRORREGIÕES



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 os 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.

// OBSERVAÇÕES SOBRE MACRORREGIÕES



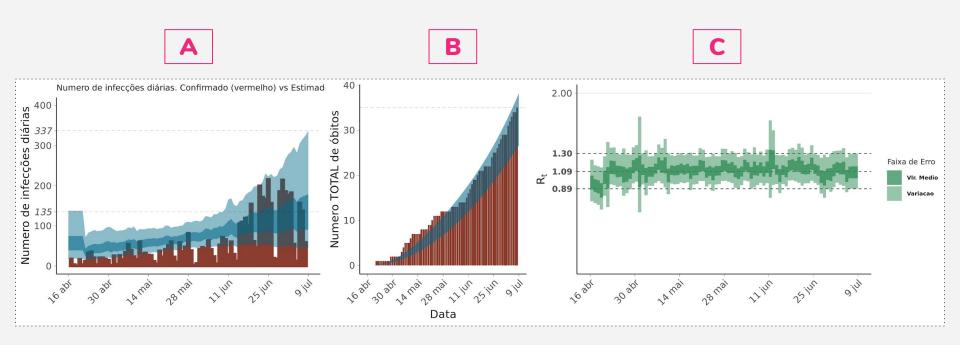
Principais pontos de atenção

- As macrorregiões Foz do Rio Itajaí e Grande Florianópolis têm os piores índices de transmissibilidade. Foz do Rio Itajaí com Rt mínimo de 1.11 e Rt máximo 1.47 e Grande Florianópolis com Rt mínimo de Rt=1.06 e máximo de Rt=1.45.
- Se o Cenário 3 se concretizar, a macrorregião de Foz do Rio Itajaí verá um aumento de +328 óbitos nas próximas 4 semanas, quase o triplo do total de óbitos ocorridos desde o início da pandemia na região.
- A velocidade da doença é ainda mais acentuada na **Grande Florianópolis**, na qual o número total de óbitos poderá saltar de 60 para 233 em apenas 4 semanas se o Cenário 3 se concretizar. Caso se concretize a estimativa do cenário 3, o número de óbitos chegaria a 4x vezes o valor atual.
- As macrorregiões Alto Vale do Itajaí, Planalto Norte e Nordeste e Sul também apresentam Rt máximos preocupantes. O Cenário 3 nessas regiões aponta a probabilidade de dobrar o número de óbitos nas próximas 4 semanas.





Resultados do modelo 15/07/2020 para a **Macrorregião ALTO VALE DO ITAJAÍ**Modelo Imperial College London

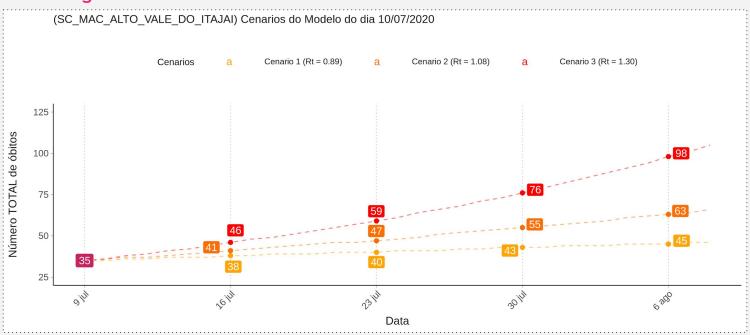




Projeção para as **próximas 4 semanas** no estado de **Santa Catarina**

Modelo Imperial College London

Macrorregião ALTO VALE DO ITAJAÍ

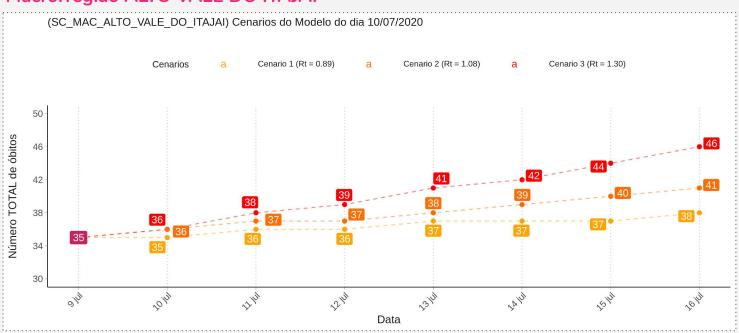




Projeção para a **próxima semana** no estado de **Santa Catarina**

Modelo Imperial College London

Macrorregião ALTO VALE DO ITAJAÍ

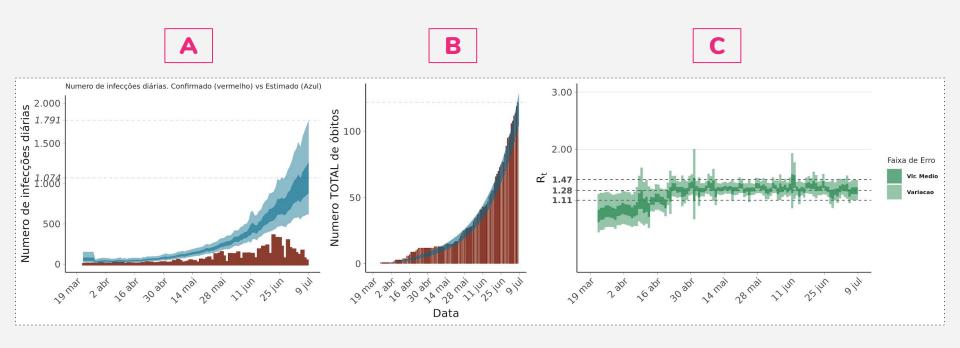








Resultados do modelo 15/07/2020 para a macrorregião FOZ DO RIO ITAJAÍ Modelo Imperial College London

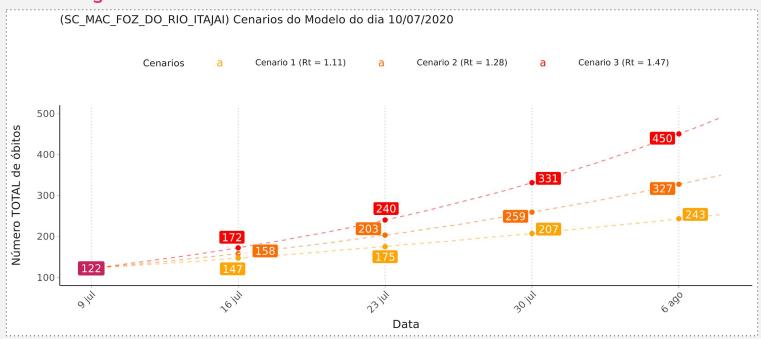




Projeção para as **próximas 4 semanas** no estado de **Santa Catarina**

Modelo Imperial College London

Macrorregião FOZ DO RIO ITAJAÍ

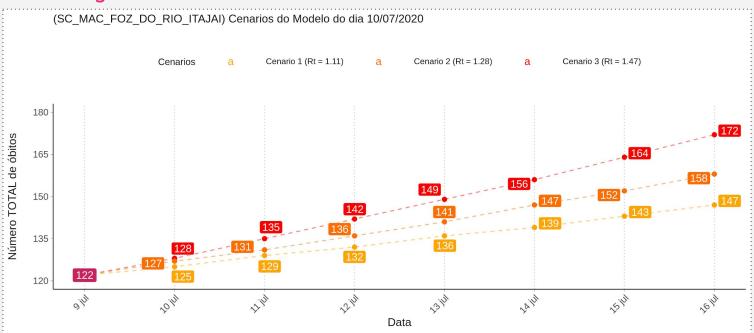


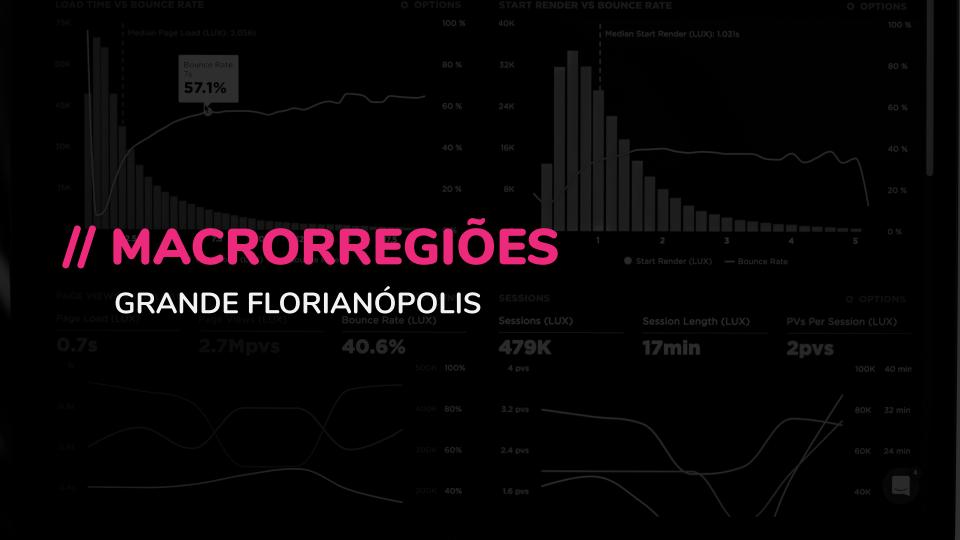


Projeção para a **próxima semana** no estado de **Santa Catarina**

Modelo Imperial College London

Macrorregião FOZ DO RIO ITAJAÍ



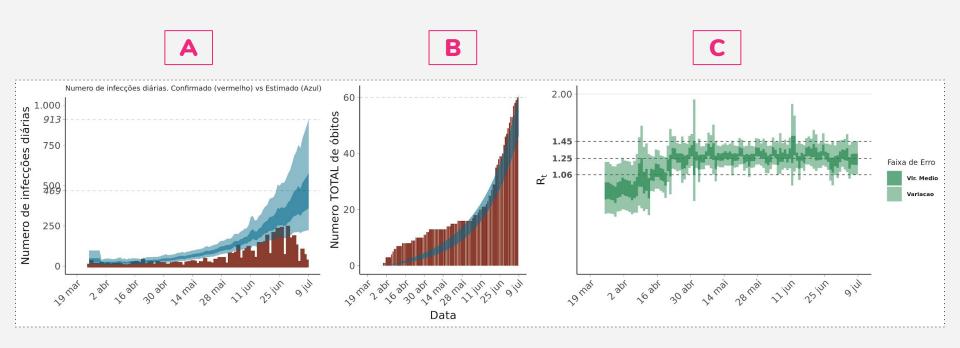






Resultados do modelo 15/07/2020 para a macrorregião GRANDE FLORIANÓPOLIS

Modelo Imperial College London

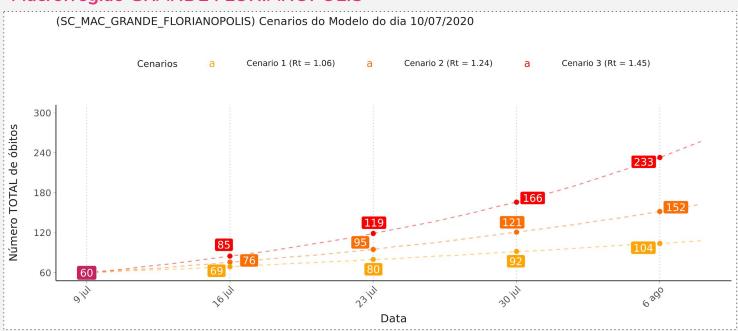




Projeção para as **próximas 4 semanas** no estado de **Santa Catarina**

Modelo Imperial College London

Macrorregião GRANDE FLORIANÓPOLIS

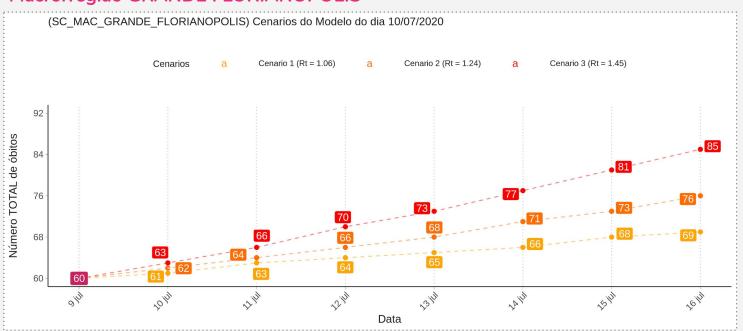




Projeção para a **próxima semana** no estado de **Santa Catarina**

Modelo Imperial College London

Macrorregião GRANDE FLORIANÓPOLIS





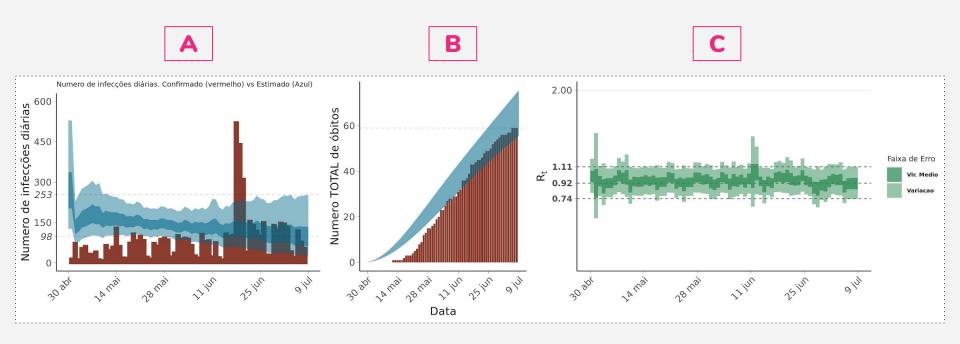




Resultados do modelo 15/07/2020 para a macrorregião GRANDE OESTE do estado de

Santa Catarina

Modelo Imperial College London

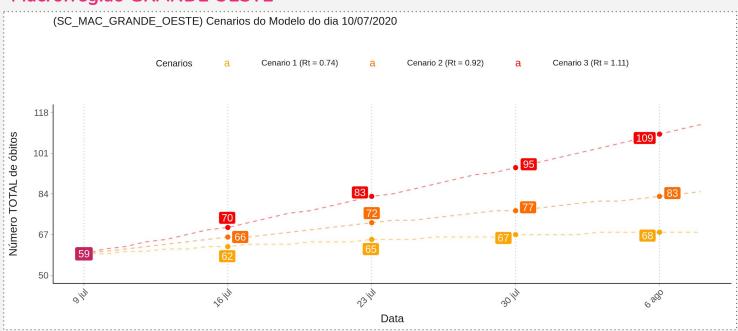




Projeção para as **próximas 4 semanas** no estado de **Santa Catarina**

Modelo Imperial College London

Macrorregião GRANDE OESTE

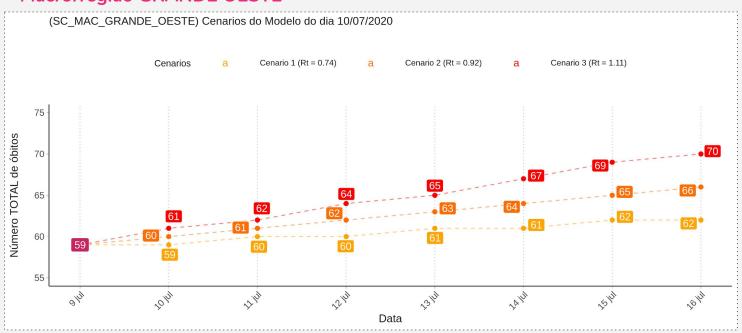




Projeção para a **próxima semana** no estado de **Santa Catarina**

Modelo Imperial College London

Macrorregião GRANDE OESTE

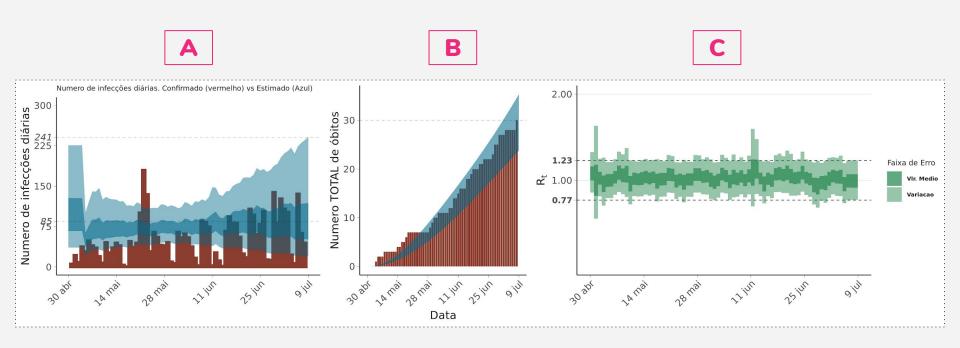






Resultados do modelo 15/07/2020 para a Macrorregião MEIO OESTE E SERRA CATARINENSE

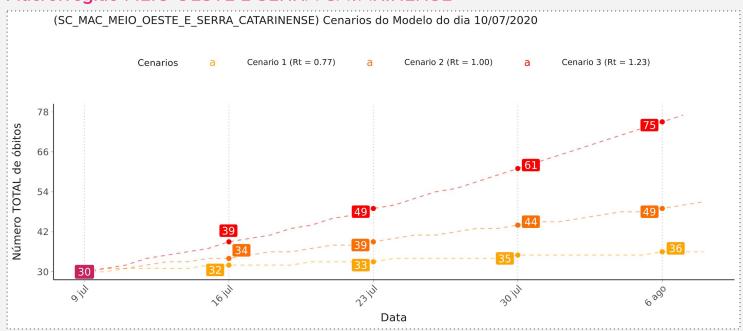
Modelo Imperial College London





Modelo Imperial College London

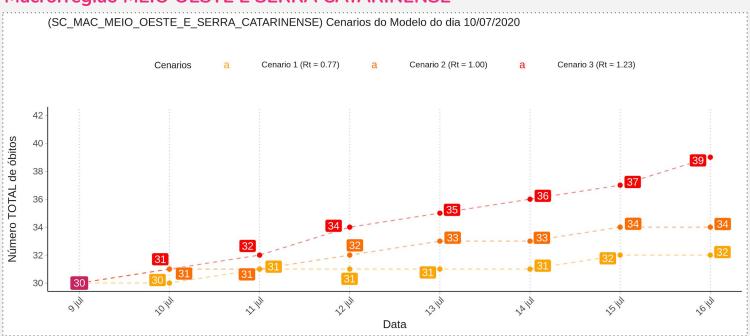
Macrorregião MEIO OESTE E SERRA CATARINENSE





Modelo Imperial College London

Macrorregião MEIO OESTE E SERRA CATARINENSE

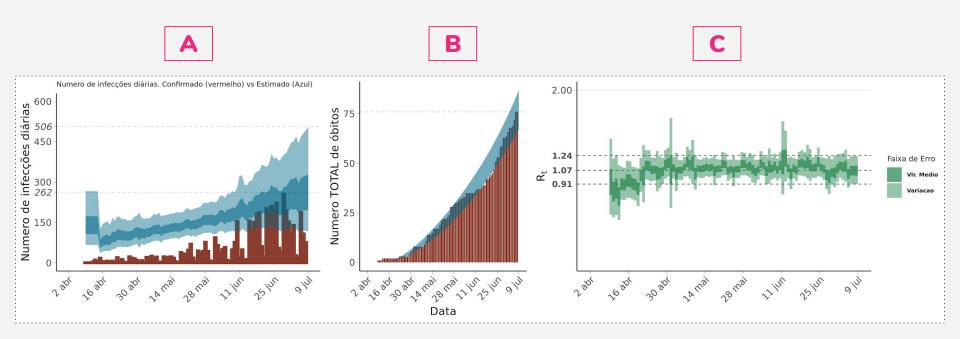






Resultados do modelo 15/07/2020 para a **macrorregião PLANALTO NORTE E NORDESTE** do estado de Santa Catarina

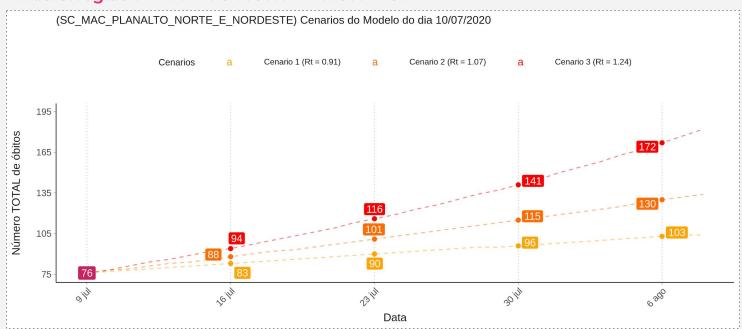
Modelo Imperial College London





Modelo Imperial College London

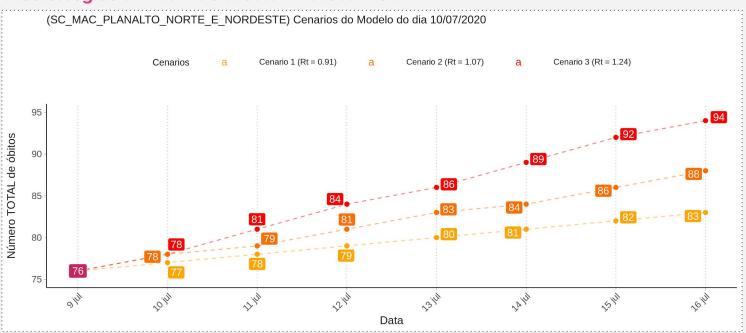
Macrorregião PLANALTO NORTE E NORDESTE





Modelo Imperial College London

Macrorregião PLANALTO NORTE E NORDESTE

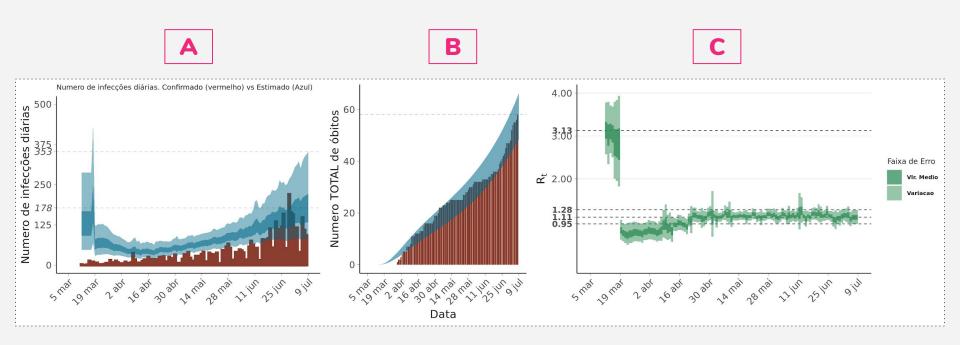








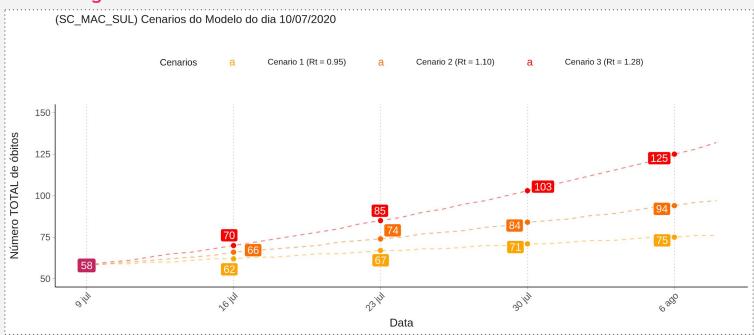
Resultados do modelo 15/07/2020 para a **macrorregião SUL** do estado de Santa Catarina Modelo Imperial College London





Modelo Imperial College London

Macrorregião SUL



// PROJEÇÕES ATUALIZADAS

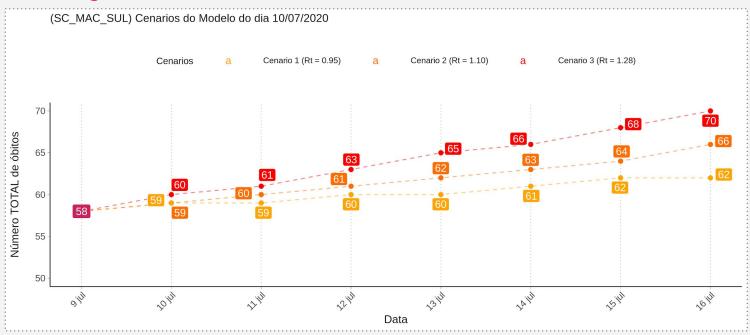




Projeção para a **próxima semana** no estado de **Santa Catarina**

Modelo Imperial College London

Macrorregião SUL

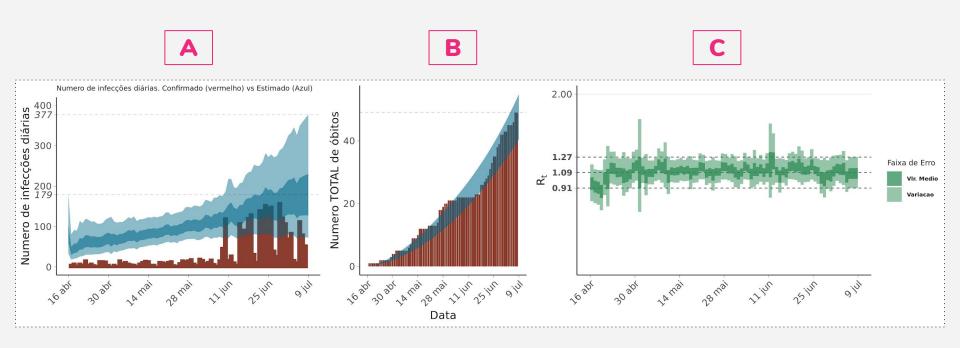






Resultados do modelo 15/07/2020 para o município JOINVILLE

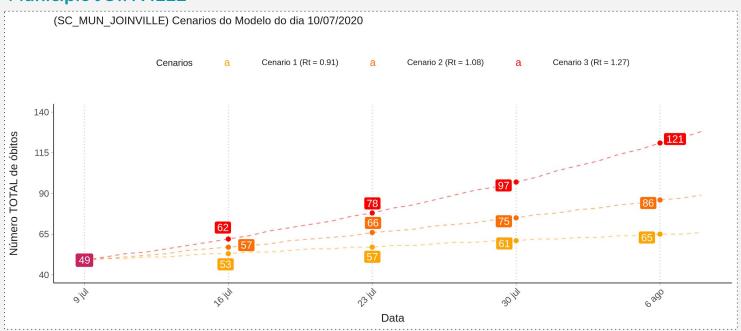
Modelo Imperial College London





Modelo Imperial College London

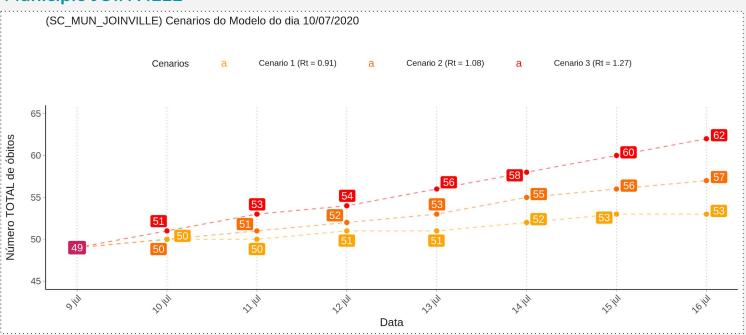
Município JOINVILLE





Modelo Imperial College London

Município JOINVILLE

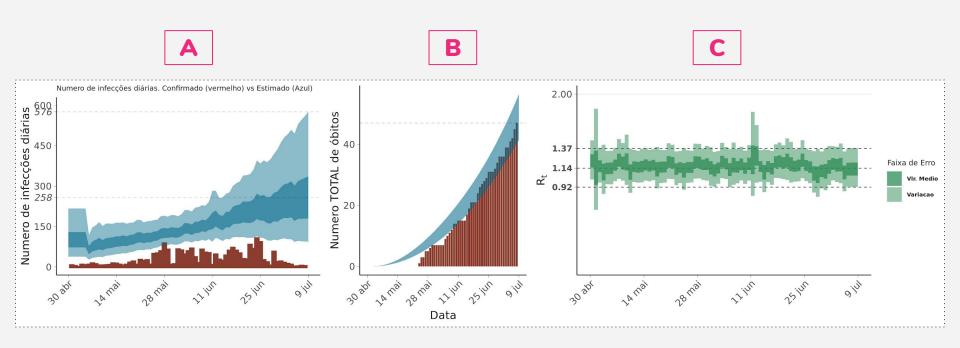








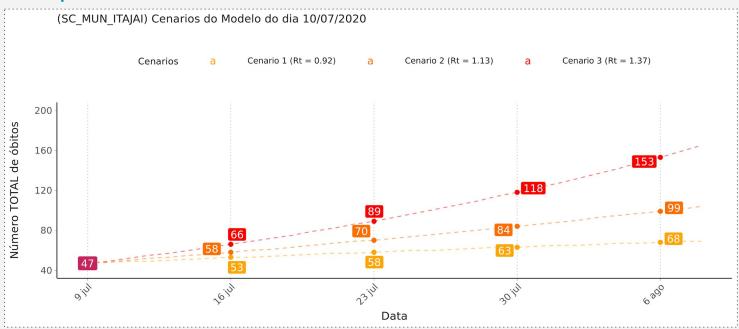
Resultados do modelo 15/07/2020 para o **município ITAJAÍ**Modelo Imperial College London





Modelo Imperial College London

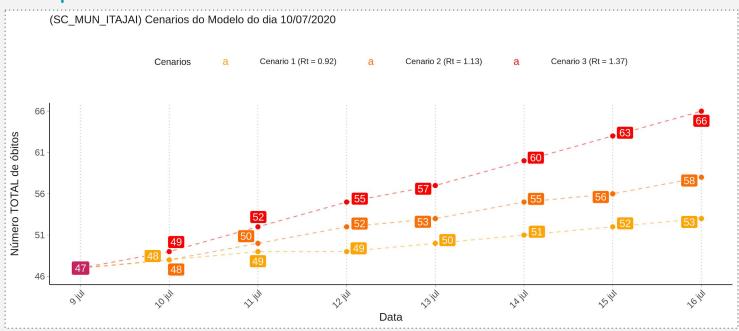
Município ITAJAÍ





Modelo Imperial College London

Município ITAJAÍ



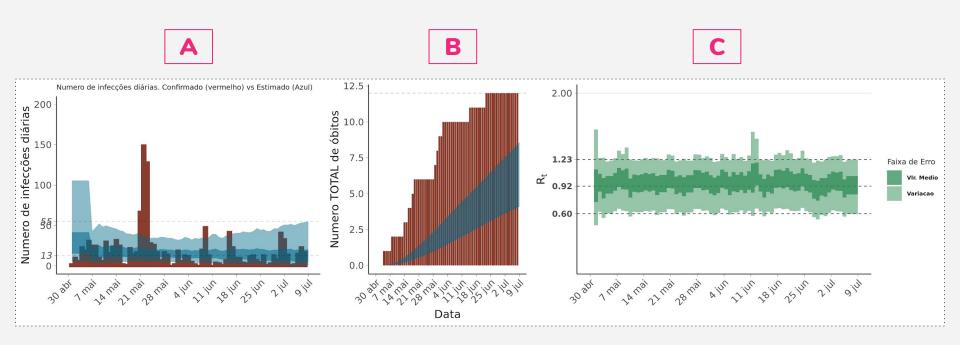




Resultados do modelo 15/07/2020 para o município CONCÓRDIA

Modelo Imperial College London

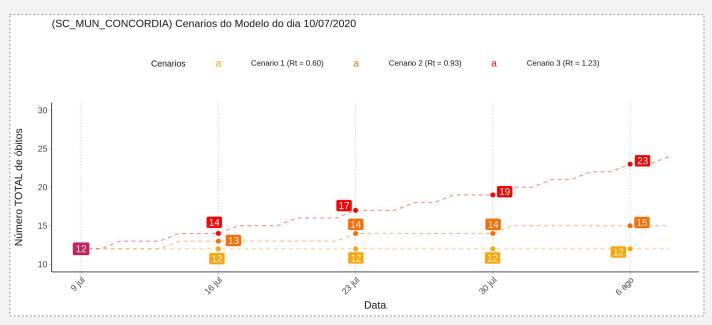
O modelo ainda não está muito bem calibrado para esta região.





Modelo Imperial College London

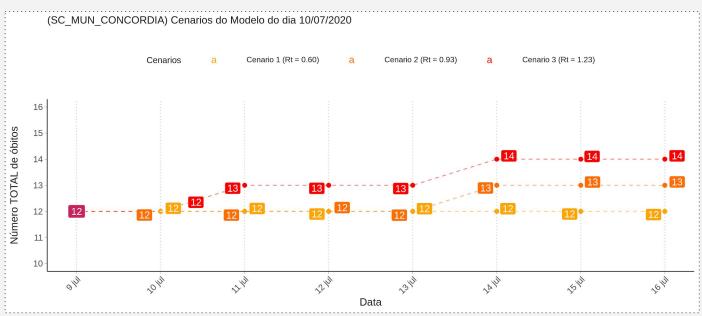
Município CONCÓRDIA





Modelo Imperial College London

Município CONCÓRDIA



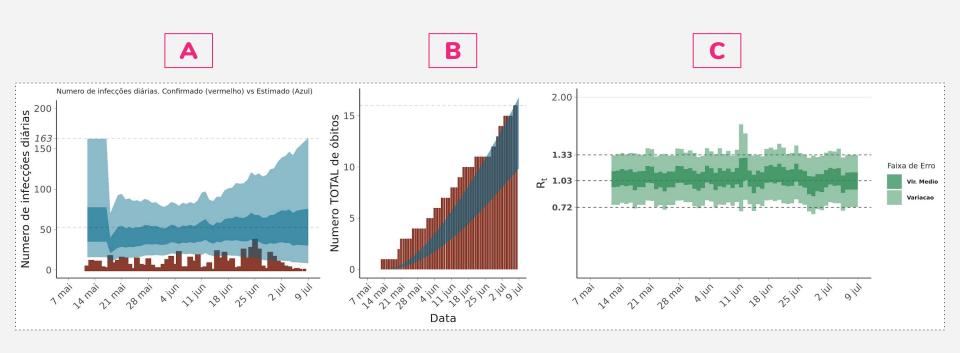






Resultados do modelo 15/07/2020 para o município NAVEGANTES

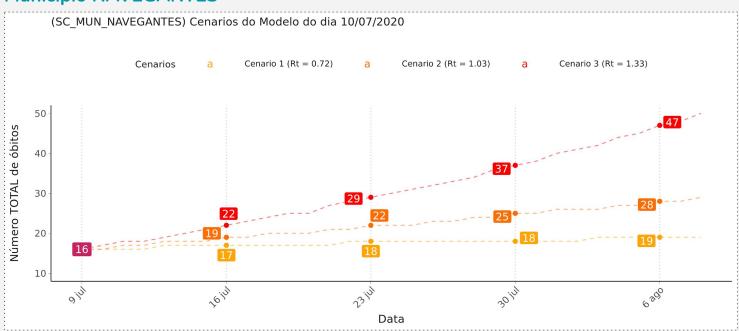
Modelo Imperial College London





Modelo Imperial College London

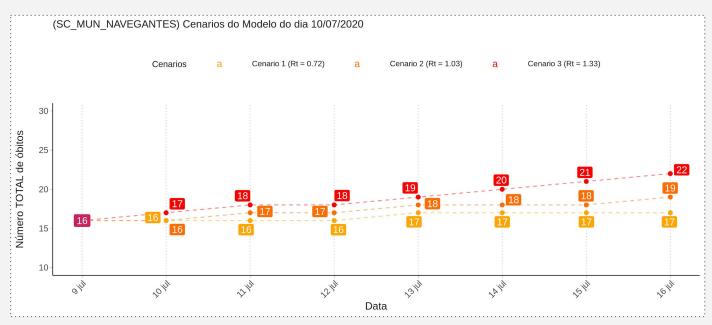
Município NAVEGANTES





Modelo Imperial College London

Município NAVEGANTES





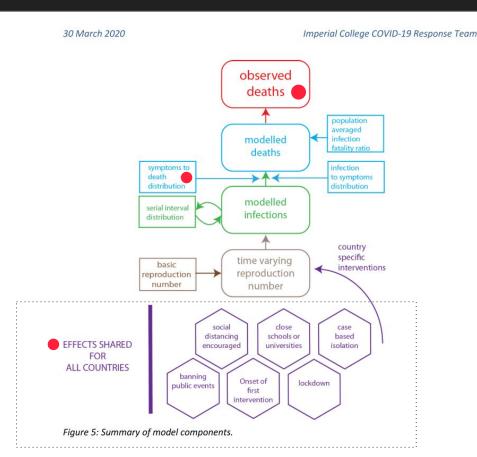
// POR QUE UM MODELO EPIDEMIOLÓGICO DE PREVISÃO?



Imperial College London

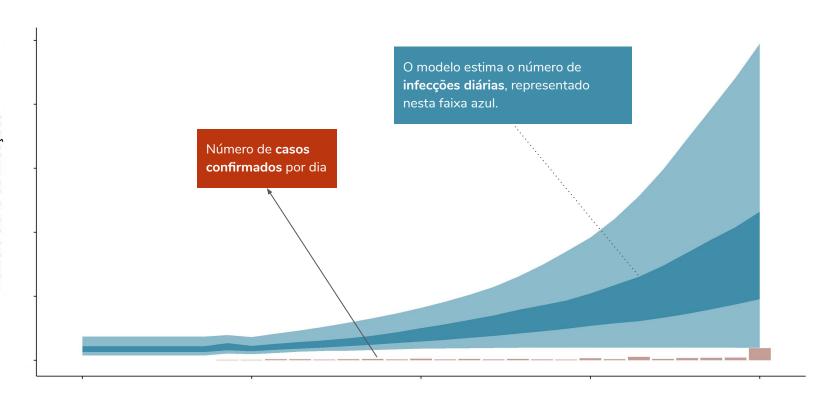
Determinar como fatores variados podem influenciar e interferir na **disseminação do vírus** e mapear possíveis ações de prevenção e controle





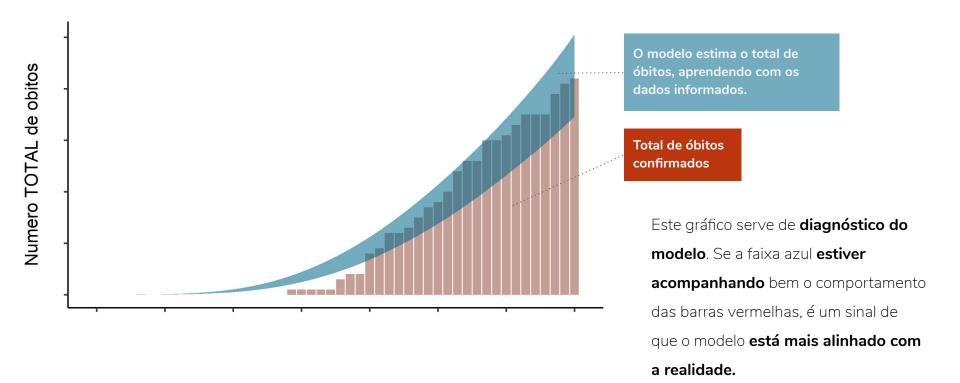






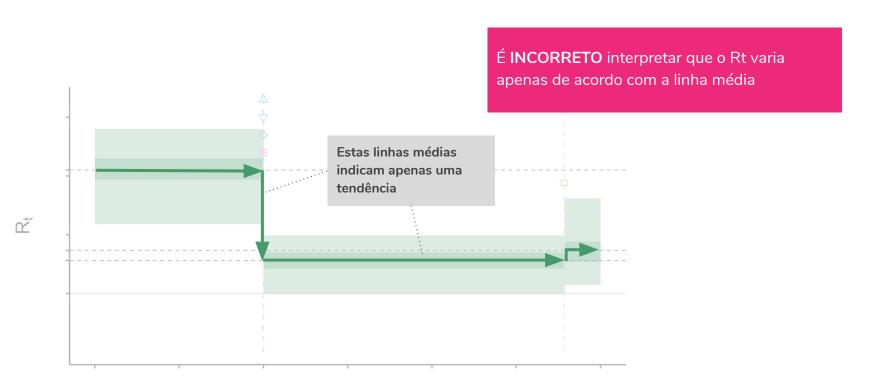
// INTERPRETAÇÃOGráfico B - Curva de óbitos



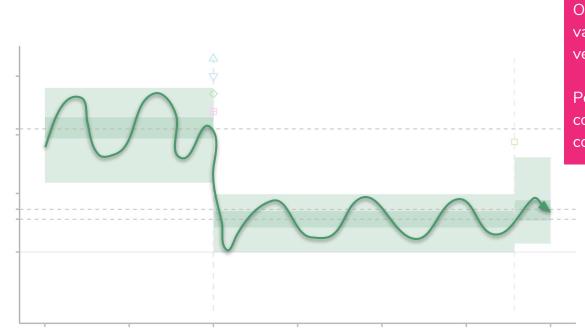


Obs: Os óbitos ocorrem semanas depois do contágio. O retrato de hoje é o resultado das ações de 2-3 semanas atrás.





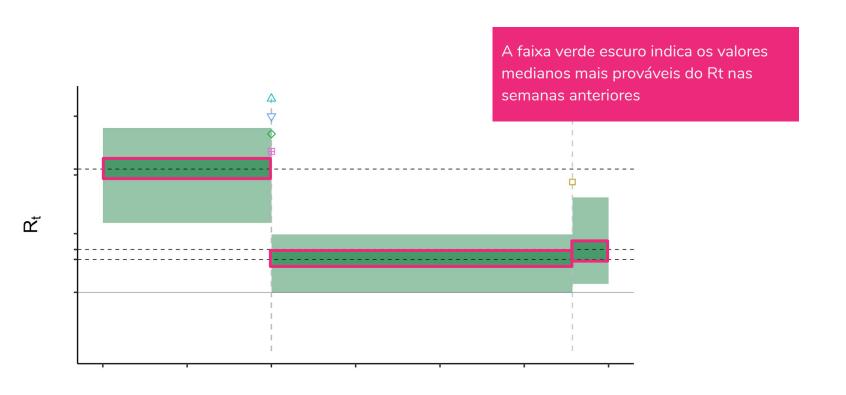




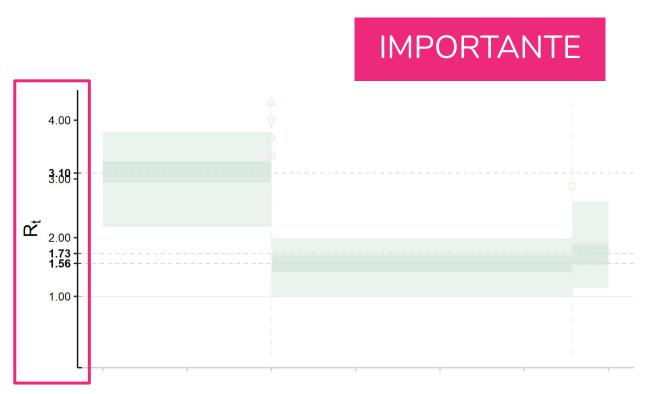
O mais provável é que o Rt esteja variando **diariamente** dentro da faixa verde de forma dinâmica

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









- 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 Rt mudem de uma semana para outra.
- Não devemos nos basear puramente nos números médios do Rt



- O modelo Imperial nos permite estimar as variações mais prováveis da taxa de contágio (Rt). 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 Rt mudem de uma semana para outra e não devemos nos basear puramente nos números absolutos do Rt.
- A expectativa é de que, a cada semana, a percepção do modelo sobre os acontecimentos passados se torne mais próxima da realidade.

