



DATA SCIENCE
BRIGADE

YOUR DATA. STRONGER

GOVERNO DE
SANTA CATARINA
Secretaria de Estado da Saúde



MODELO EPIDEMIOLÓGICO RELATÓRIO_04 COVID-19

SES (Dr. Guilherme de Camargo)
ICASA

Data do relatório: **04/08/2020**

Usando dados do boletim do dia: **02/08/2020**

ÍNDICE

Informações gerais

Equipe técnica

Histórico de mudanças

Panorama do estado

Macrorregiões

Alto Vale do Itajaí

Foz do Rio Itajaí

Grande Florianópolis

Grande Oeste

Meio Oeste e Serra Catarinense

Planalto Norte e Nordeste

Sul

Municípios

Blumenau

Chapecó

Criciúma

Florianópolis

Itajaí

Joinville

Lages

Guia do modelo



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 (R_t) e **novas projeções** dos cenários de óbitos

RESULTADOS DOS TESTES

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

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>



INFORMAÇÕES GERAIS



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.

INFECÇÕES DIÁRIAS

- > O modelo estima o **número de infecções diárias** a partir dos **óbitos** sem levar em conta o número de casos confirmados.

JUNHO/2020

- > A partir de **Junho de 2020** as estimativas de número de infecções diárias **cresceram de maneira significativa** em **todos os testes** do modelo epidemiológico.

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>



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.
- > 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/>)

ESTUDO

- > O trabalho realizado pela DSB de adaptação do modelo epidemiológico e geração destes relatórios têm caráter de estudo e qualquer decisão tomada a partir dos indicadores e gráficos aqui apresentados são de **total responsabilidade** dos gestores públicos.

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>



EQUIPE TÉCNICA



JON CARDOSO

Lead Data Scientist na Data Science Brigade

- > Doutor em Ciências da Computação
(Área: bioinformática) pelo King's College London.
- > Mestre em Engenharia Elétrica e de Computação pela UFG

.....

DR. GUILHERME DE CAMARGO

Secretaria do Estado da Saúde de Santa Catarina

- > Médico Coordenador da Sala de Situação da Saúde
- > Chief Executive Officer Medsuite Tecnologia em Saúde
- > Médico pela Universidade Estadual de Londrina PR



HISTÓRICO DE MUDANÇAS



RELATÓRIO_04 (04/08/2020)

- > Agora os resultados apresentados para o estado representam o agregado das macrorregiões, ou seja, **a partir desta versão a projeção de óbitos do estado corresponde aproximadamente à somatória das projeções das macrorregiões**. O mesmo acontece com a estimativa de infecções diárias. Algumas pequenas divergências poderão existir devido às aproximações numéricas dos resultados.
- > Similarmente, o Rt do estado agora também passa a agregar o resultado das macrorregiões e é dado pela média dos Rts ponderada pela população.
- > Realizamos um estudo de otimização dos parâmetros do algoritmo e o tempo de execução do modelo foi reduzido consideravelmente.

RELATÓRIO_03 (28/07/2020)

- > Município de Lages foi adicionado ao modelo nesta versão

RELATÓRIO_02 (21/07/2020)

- > A partir desta data, os relatórios passaram a ser entregues toda terça-feira com dados compilados até o fechamento do boletim epidemiológico do último domingo.
- > Municípios de Blumenau , Chapecó, Criciúma e Florianópolis foram adicionados ao modelo nesta versão

RELATÓRIO_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.



PANORAMA DO ESTADO

RELATÓRIO_04

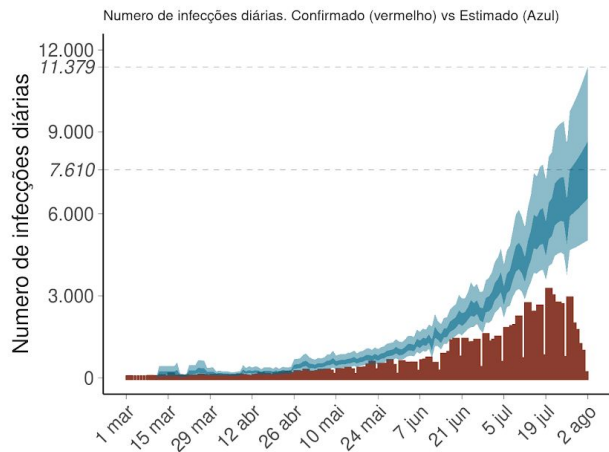
04/08/2020

PANORAMA DO ESTADO

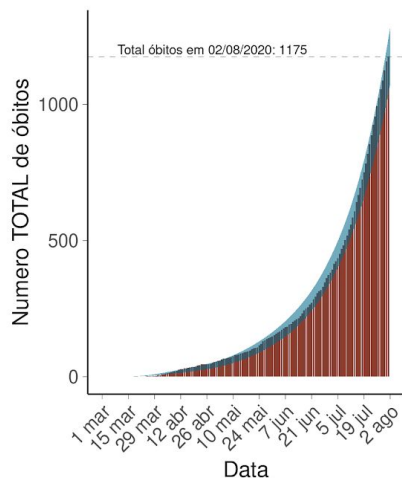
Resultados do modelo do dia **04/08/2020** para o estado de **Santa Catarina**

Modelo Imperial College London

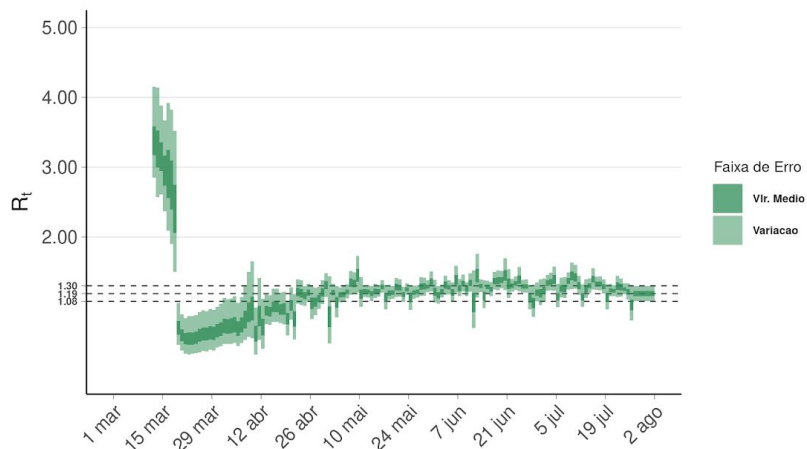
A



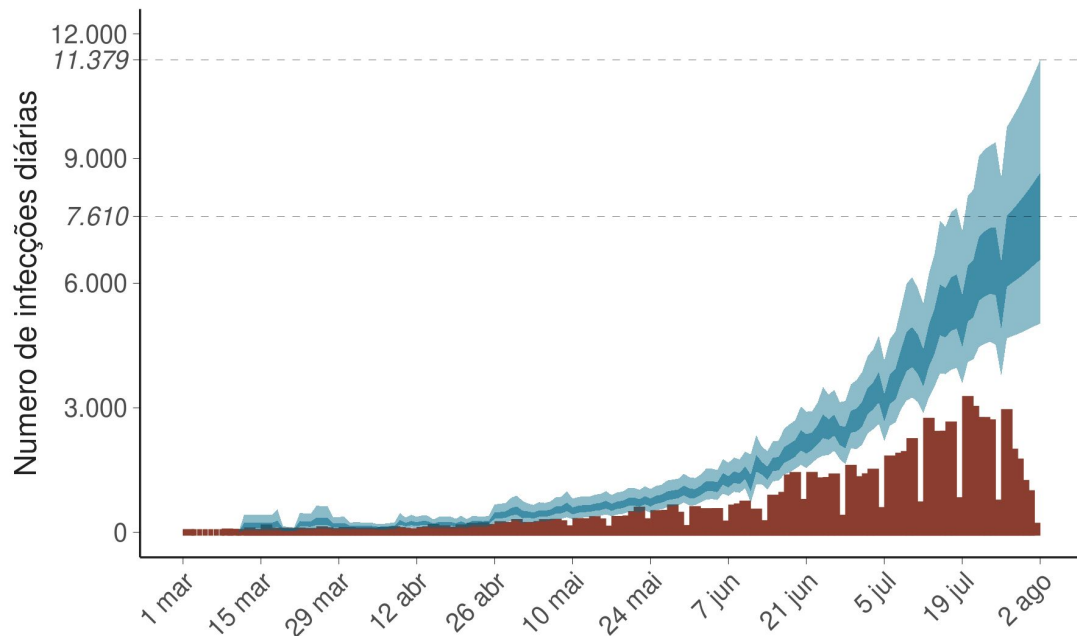
B



C

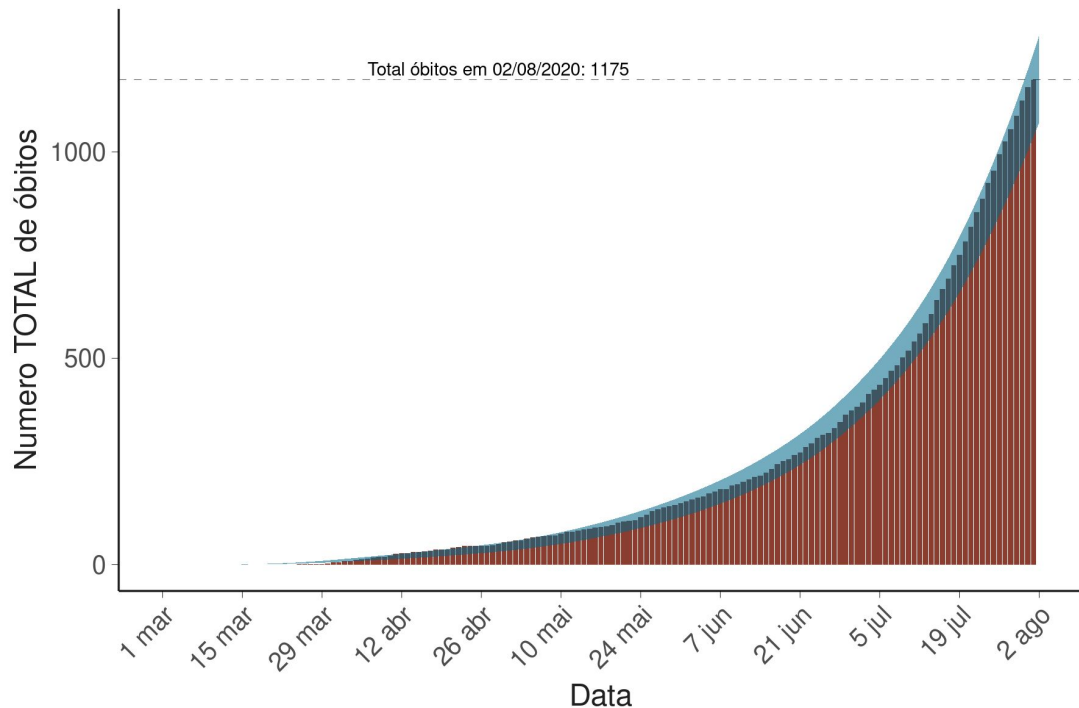


Numero de infecções diárias. Confirmado (vermelho) vs Estimado (Azul)



- 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.
- Atualmente, o modelo estima que uma média de **7610 novas infecções** vem acontecendo diariamente no estado, e esse número pode chegar a quase 12000. **Esse número é entre 1.08 e 1.12 x maior do que o estimado no modelo anterior, mantendo a tendência observada nos relatórios anteriores de aceleração do contágio no estado.**



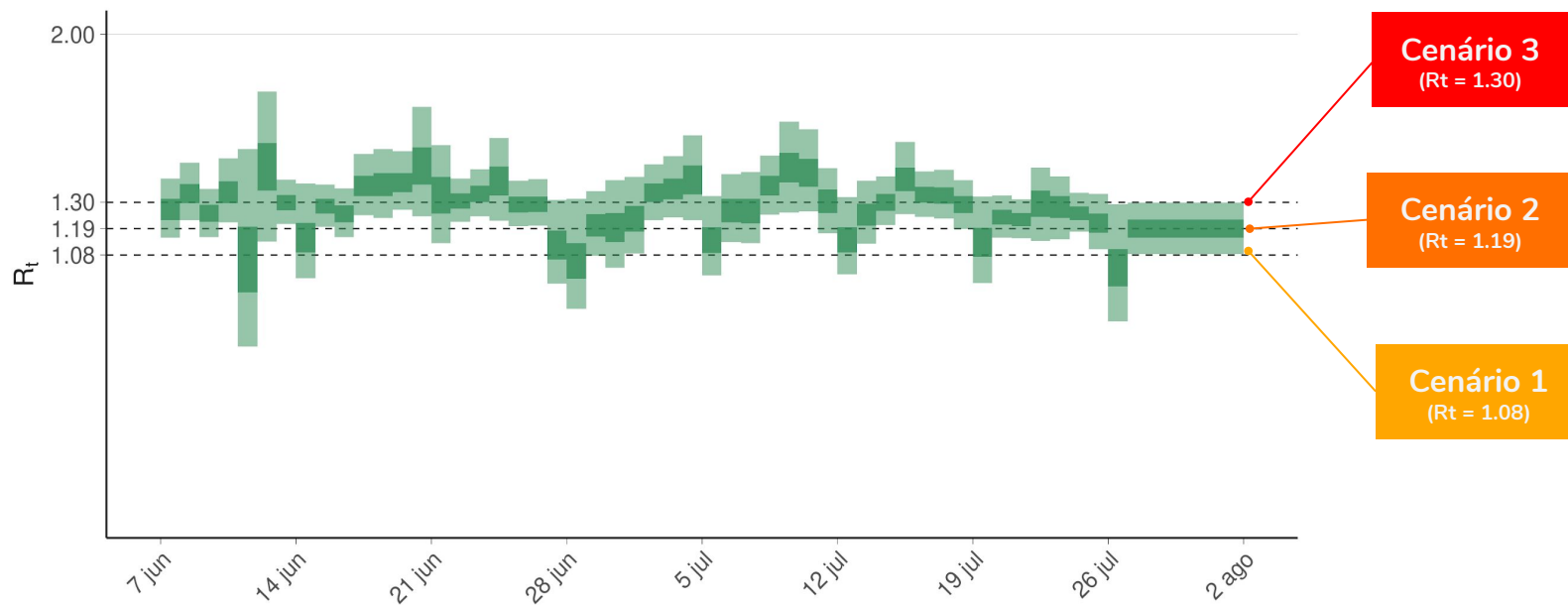


- Em **Santa Catarina**, os dados indicam que o período desde o aparecimento dos primeiros sintomas até o óbito (onset-to-death) é em média **13,2** dias.
- Essa média é inferior à média estimada nos últimos relatórios (era 14,2 dias no relatório anterior) e da estimada pelo Imperial College London (18,8), o que pode sinalizar que os óbitos estejam acontecendo mais precocemente no estado.
- 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.



PROJEÇÕES ATUALIZADAS PARA O ESTADO

Índice de transmissibilidade no **Estado de SC** nas últimas 8 semanas



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 1175 óbitos no dia 02/08/2020.
- **A partir deste relatório estamos usando uma versão modificada do modelo, onde o resultado para o estado é produzido a partir do agregado das macrorregiões.**
- Considerando o tempo de incubação do vírus (~5 dias) e que os óbitos acontecem 13.2 dias após os primeiros sintomas, a curva de óbitos de hoje é reflexo dos contágios de **2-3 semanas** atrás.
- As medidas de **intervenções estaduais** - sejam restrições ou flexibilizações - impostas desde o início da pandemia no estado de Santa Catarina foram informadas ao modelo
(<http://www.sea.sc.gov.br/confira-a-linha-do-tempo-do-governo-sc-no-combate-ao-coronavirus/>)
- 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_t) pode ser encarado como uma métrica de velocidade de propagação da doença na localidade.
- Se o R_t 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_t , mais rápido o vírus irá espalhar na população, o que poderá gerar sobrecarga no sistema público de saúde.
- Note que as mudanças realizadas no modelo podem ter impactado a previsão do R_t .
- O modelo estima um R_t dentro da faixa **$R_t=1.08$ e $R_t=1.30$** , com um valor médio de **$R_t=1.19$** . Mesmo a projeção mais otimista ainda indica um **crescimento acelerado da doença no estado**.
- Houve um decréscimo na estimativa do R_t essa semana. No relatório do dia 27/07, o máximo era **$R_t=1.32$** e agora está estimado em **$R_t=1.30$** . Apesar dessa queda observada, os R_t estimados estão acima de 1.
- As projeções para o estado seguem uma tendência similar àquelas vistas no Cenário 3 do relatório de 21/07 e um pouco acima da projeção do Cenário 2 do relatório de 28/07, mantendo as projeções de totalizar aproximadamente 2100 óbitos até 16/08 e aproximadamente 2700 em 23/08.
- Caso o cenário 3 ($R_t = 1.30$) se confirme no estado, o **número de óbitos poderá quase triplicar nas próximas quatro semanas**. Mesmo no Cenário 1 ($R_t=1.08$), o número de óbitos poderá dobrar no mesmo período.



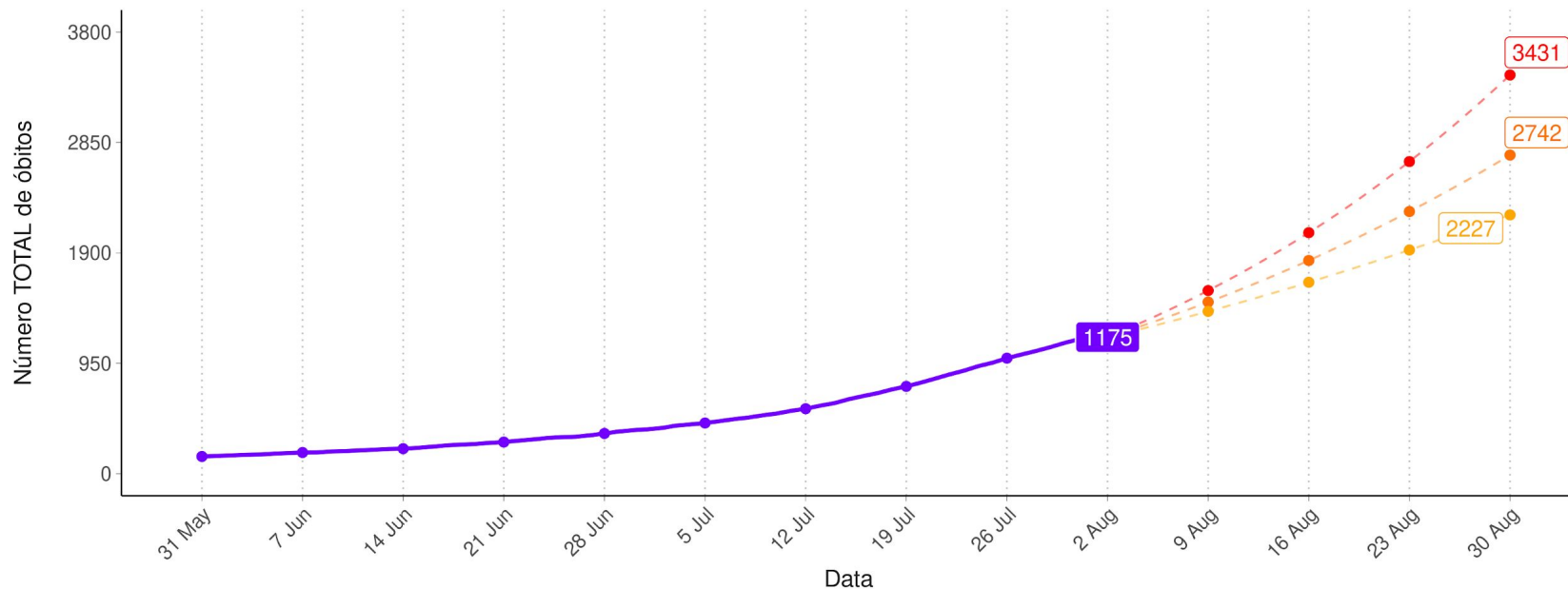
PROJEÇÕES ATUALIZADAS PARA O ESTADO

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

Modelo Imperial College London

No **Cenário 3**, **+2256**
mortes ocorreriam até
30/08/2020

Cenários a Cenário 1 a Cenário 2 a Cenário 3 a Óbitos confirmados



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



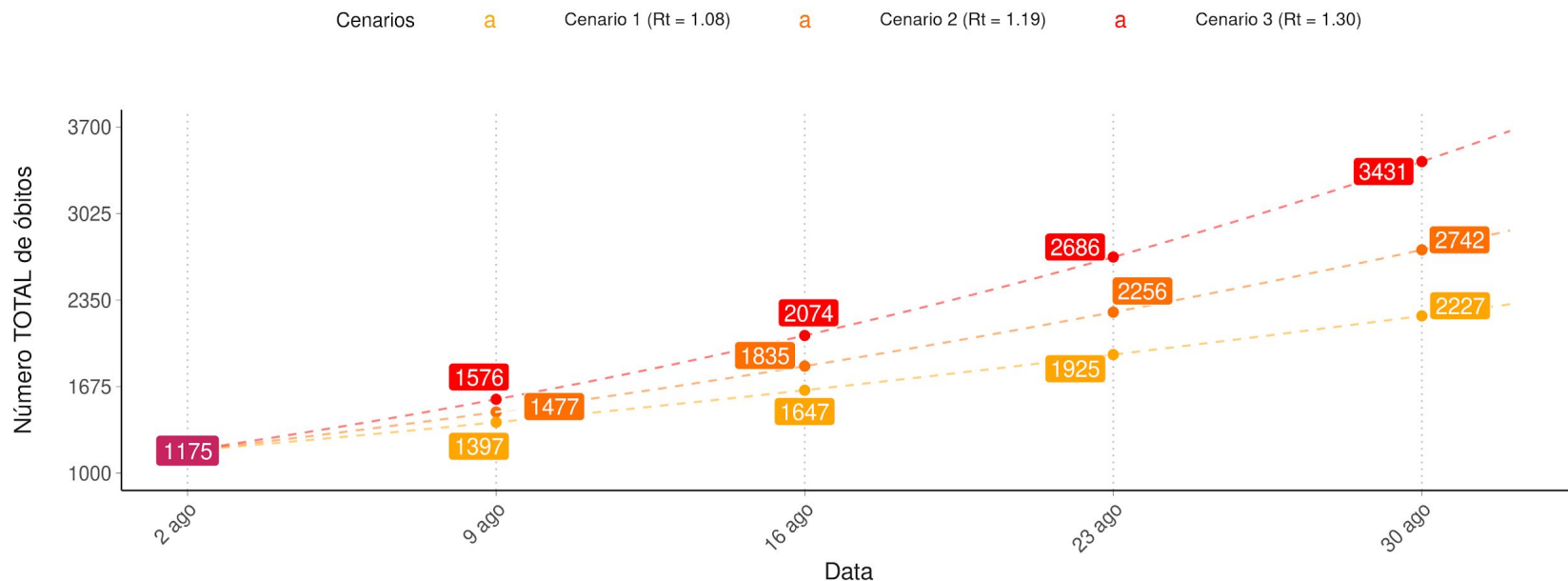
PROJEÇÕES ATUALIZADAS PARA O ESTADO

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

Modelo Imperial College London

(SC_ESTADO) Cenários do Modelo do dia 03/08/2020

No **Cenário 3**, o número de óbitos pode quase **triplicar** até **30/08/2020**



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

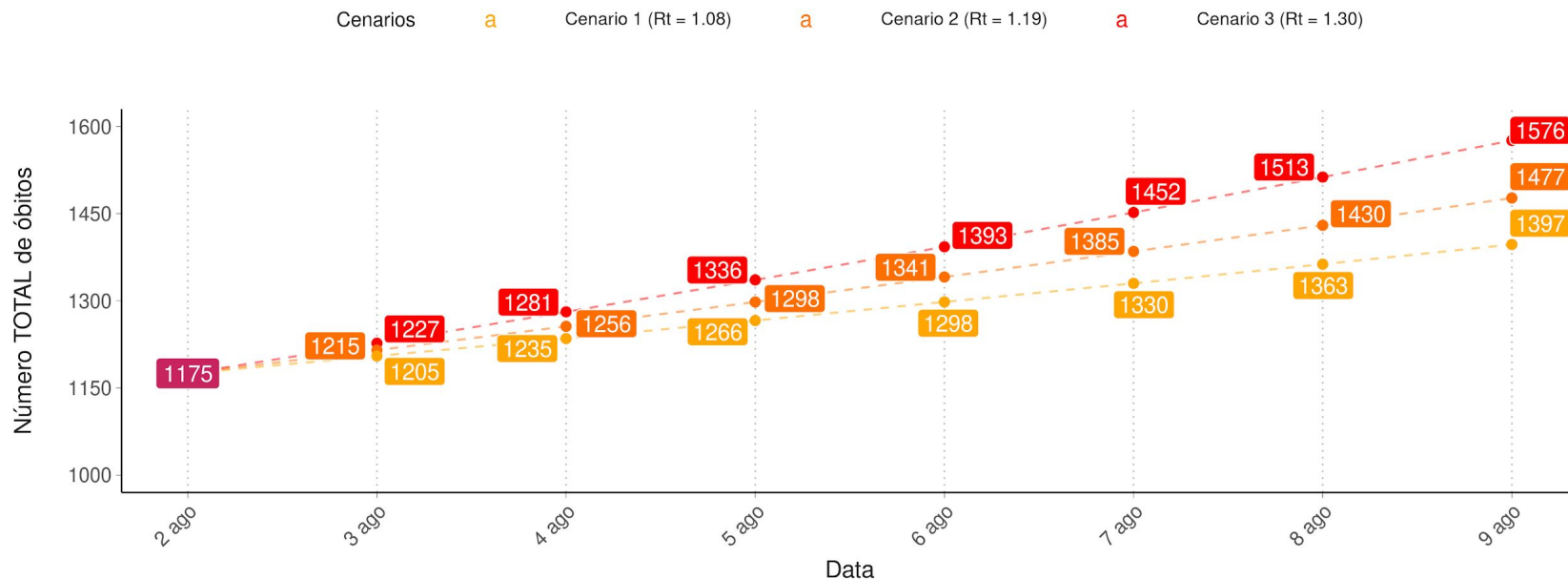


PROJEÇÕES ATUALIZADAS PARA O ESTADO

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

Modelo Imperial College London

(SC_ESTADO) Cenários do Modelo do dia 03/08/2020



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



MACRORREGIÕES



RELATÓRIO_04

04/08/2020

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.
- **A partir deste relatório, a soma das projeções de óbitos das macrorregiões irá condizer aproximadamente com a previsão para todo o Estado**, vista nos slides anteriores. Algumas pequenas divergências poderão existir devido às aproximações numéricas dos resultados.
- 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**:

- A macrorregião do Grande Oeste alcançou um total de óbitos em 02/08 maior do que o Cenário 3 projetado pelo modelo da semana passada. As demais ficaram dentro dos Cenários 1, 2 e 3, tendendo ao Cenário 2.
- **Praticamente todas as macrorregiões tem estimativas de R_t elevado, acima de $R_t > 1$ em todos os cenários**, o que indica uma tendência de crescimento exponencial do número de óbitos por Covid-19 em todo o estado nas próximas semanas. A única exceção é o Cenário 1 da macrorregião Grande Oeste, em que o R_t está estimado em $R_t=0.89$.
- As previsões do modelo para as macrorregiões do **Alto Vale do Itajaí** e **Grande Florianópolis** continuam preocupantes, com R_t s de 1.14 a 1.39. Já as regiões da **Foz do Rio Itajaí, Meio-Oeste e Serra Catarinense**, e **Sul** apresentam um R_t elevado entre 1.06 a 1.32.
- **Nas previsões de Cenário 3**, o total de óbitos **poderá ser 2.6 x maior nas próximas 4 semanas** nas macrorregiões da Foz do Rio Itajaí, e Planalto Norte & Nordeste; e ultrapassar o triplo nas macrorregiões do Alto Vale do Itajaí, Grande Florianópolis, Meio-Oeste & Serra Catarinense, e Sul, **podendo ser até 3.8 x maior** no Alto Vale do Itajaí.
- Nas região do Grande Oeste, a situação pode chegar a 1.85 x mais mortes no Cenário 3 durante as próximas 4 semanas..



COMPARAÇÃO COM RELATÓRIOS ANTERIORES

Mudanças nas **estimativas do Rt**:

Macrorregião de Saúde	Cenário 1 (Rt)		Cenário 2 (Rt)		Cenário 3 (Rt)	
	28/07	04/08	28/07	04/08	28/07	04/08
Estado de Santa Catarina	1,20	1,08 ↓	1,26	1,19 ↓	1,32	1,30 ↓
Alto Vale do Itajaí	1,21	1,14 ↓	1,32	1,27 ↓	1,44	1,39 ↓
Foz do Rio Itajaí	1,20	1,13 ↓	1,28	1,22 ↓	1,36	1,31 ↓
Grande Florianópolis	1,22	1,14 ↓	1,31	1,25 ↓	1,42	1,35 ↓
Grande Oeste	0,91	0,89 ↓	1,04	~1,00 ↓	1,15	1,12 ↓
Meio Oeste e Serra Catarinense	1,08	1,07 ↓	1,21	1,18 ↓	1,34	1,31 ↓
Planalto Norte e Nordeste	1,11	1,06 ↓	1,20	1,16 ↓	1,29	1,26 ↓
Sul	1,19	1,11 ↓	1,27	1,22 ↓	1,37	1,32 ↓



ATENÇÃO: Eventuais mudanças podem ter ocorrido por conta da **alteração nos parâmetros do modelo** desde a semana passada.

COMPARAÇÃO COM RELATÓRIOS ANTERIORES

Mudanças nas **estimativas de infecções diárias**:

Macrorregião de Saúde	Infecções Diárias (Média)			Infecções Diárias (Máximo)		
	28/07	04/08		28/07	04/08	
Estado de Santa Catarina	7037	7610	↑	10117	11379	↑
Alto Vale do Itajaí	1105	1283	↑	1838	2001	↑
Foz do Rio Itajaí	1527	1622	↑	~2400	~2300	↓
Grande Florianópolis	1326	1567	↑	2337	2310	↓
Grande Oeste	~230	248	↑	~460	~460	—
Meio Oeste e Serra Catarinense	503	633	↑	~900	1035	↑
Planalto Norte e Nordeste	957	1118	↑	~1600	1623	↑
Sul	957	1141	↑	1636	~1700	↑



ATENÇÃO: Eventuais mudanças podem ter ocorrido por conta da **alteração nos parâmetros do modelo** desde a semana passada.

ALTO VALE DO ITAJAÍ

RELATÓRIO_04 / macrorregiões

04/08/2020

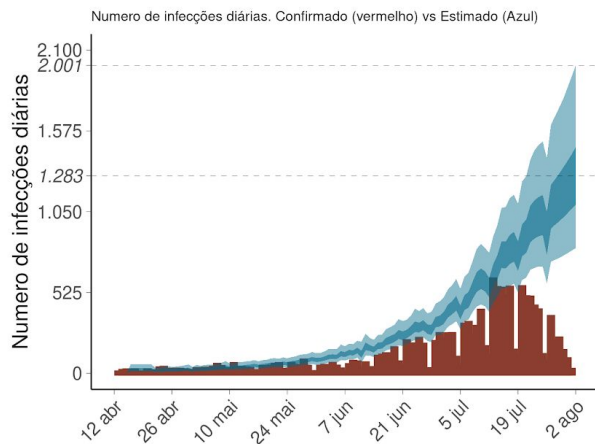


Resultados do modelo **28/07/2020** para a **macrorregião Alto Vale do Itajaí**

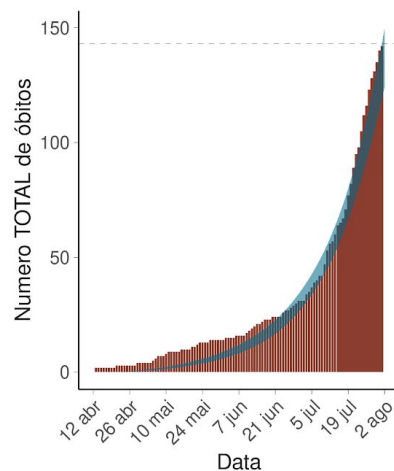
Modelo Imperial College London



A



B



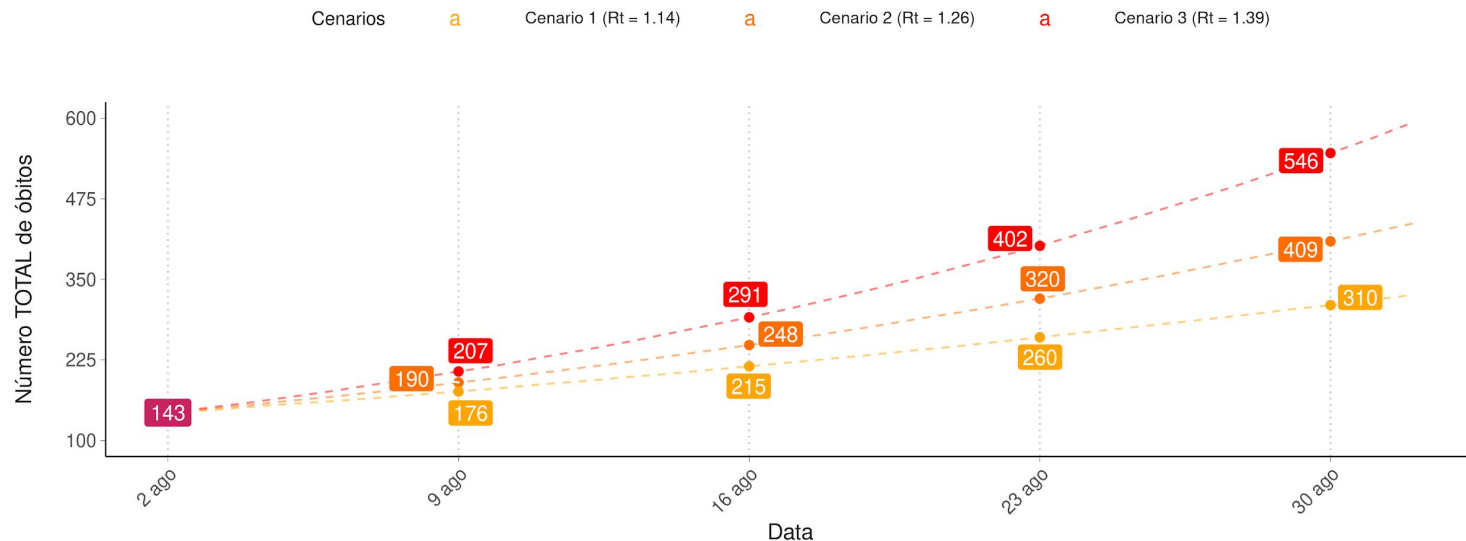
C



Projeção para as **próximas 4 semanas** na **macrorregião Alto Vale do Itajaí**

Modelo Imperial College London

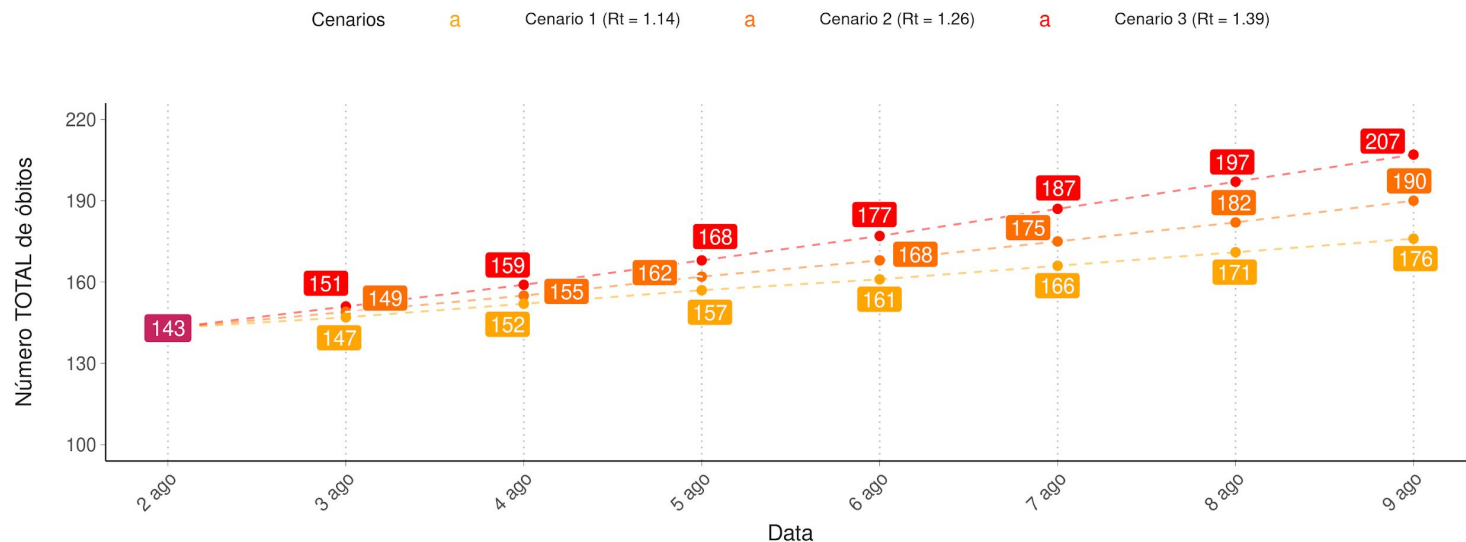
(SC_MAC_ALTO_VALE_DO_ITAJAI) Cenários do Modelo do dia 03/08/2020



Projeção para a **próxima semana** na **macrorregião Alto Vale do Itajaí**

Modelo Imperial College London

(SC_MAC_ALTO_VALE_DO_ITAJAI) Cenários do Modelo do dia 03/08/2020



FOZ DO RIO ITAJAÍ

RELATÓRIO_04 / macrorregiões

04/08/2020

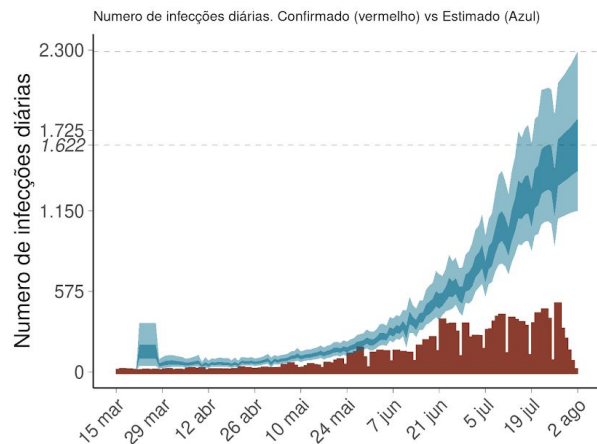


Resultados do modelo **28/07/2020** para a **macrorregião Foz do Rio Itajaí**

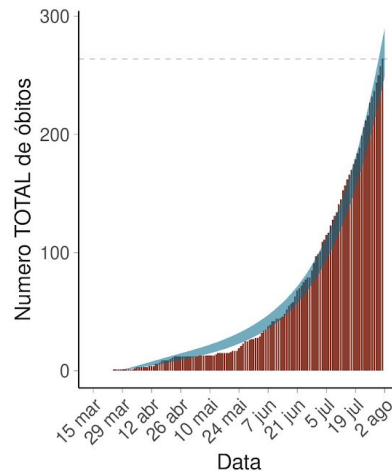
Modelo Imperial College London



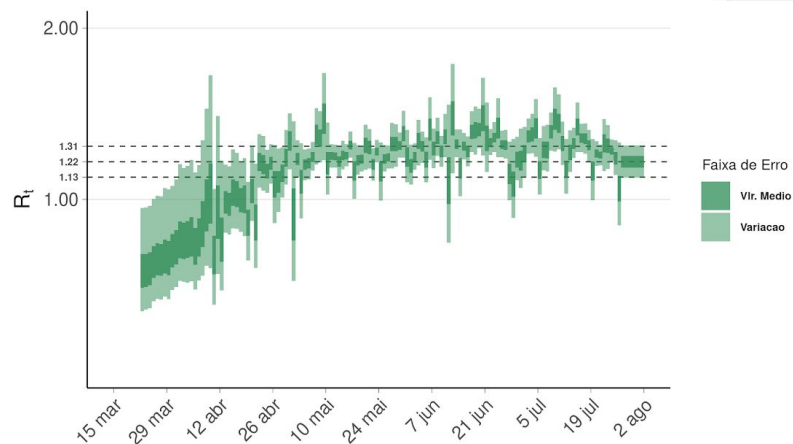
A



B



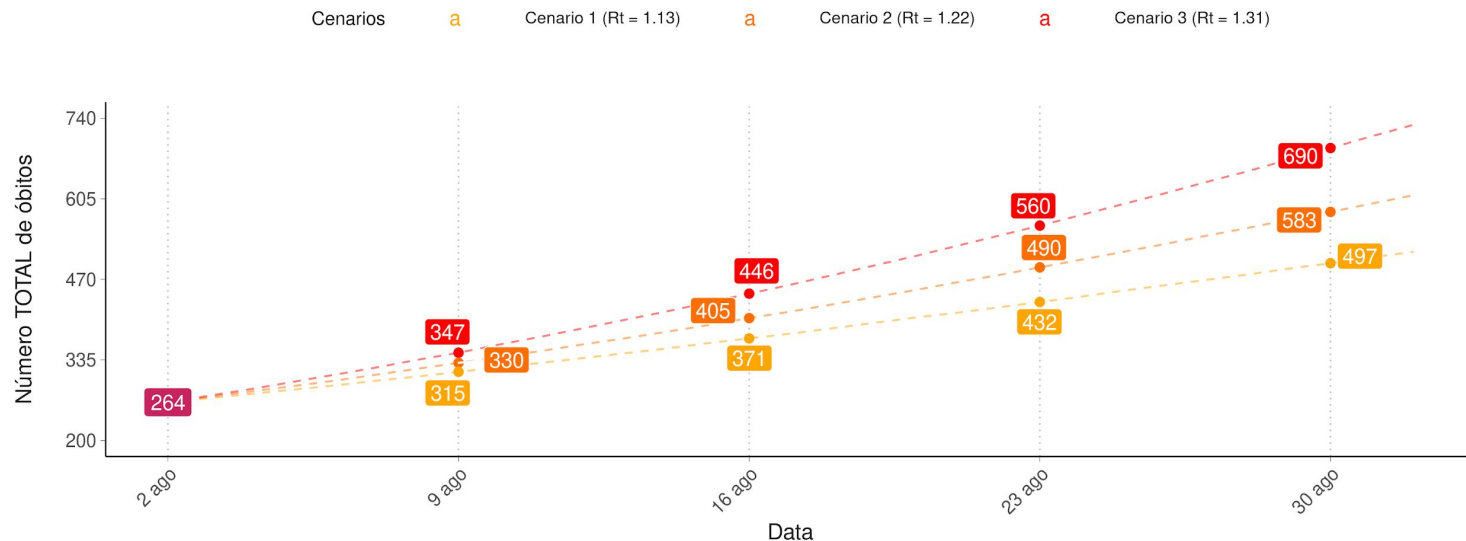
C



Projeção para as **próximas 4 semanas** na **macrorregião Foz do Rio Itajaí**

Modelo Imperial College London

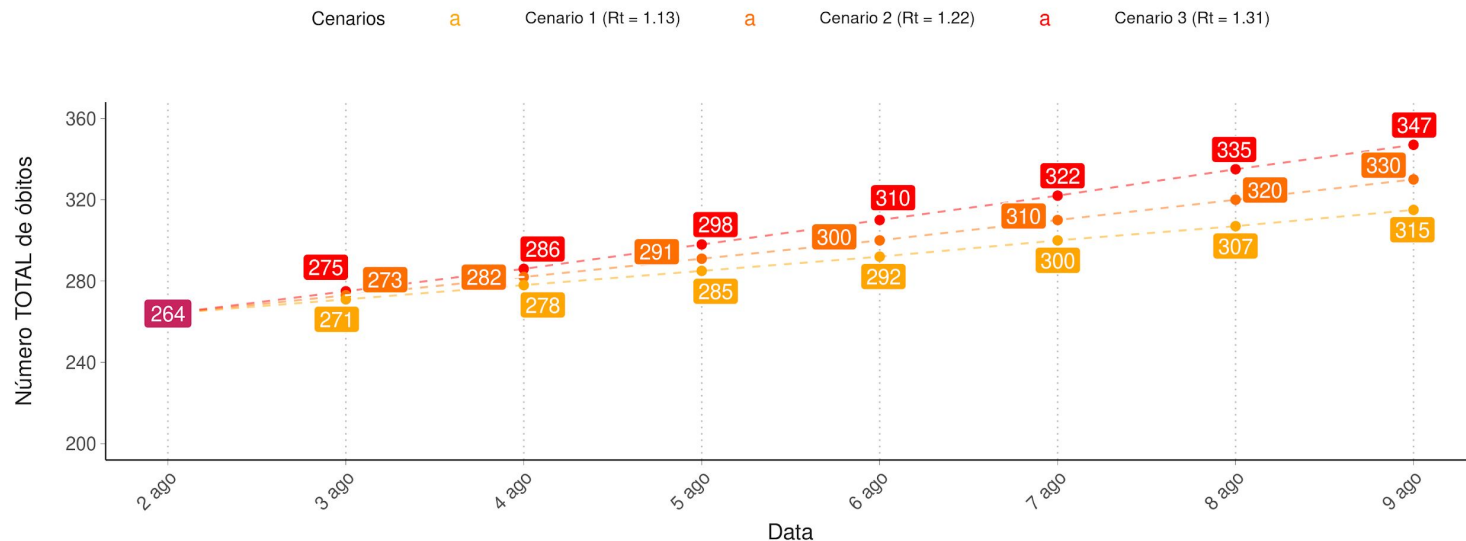
(SC_MAC_FOZ_DO_RIO_ITAJAI) Cenários do Modelo do dia 03/08/2020



Projeção para a **próxima semana** na **macrorregião Foz do Rio Itajaí**

Modelo Imperial College London

(SC_MAC_FOZ_DO_RIO_ITAJAI) Cenários do Modelo do dia 03/08/2020



GRANDE FLORIANÓPOLIS

RELATÓRIO_04 / macrorregiões

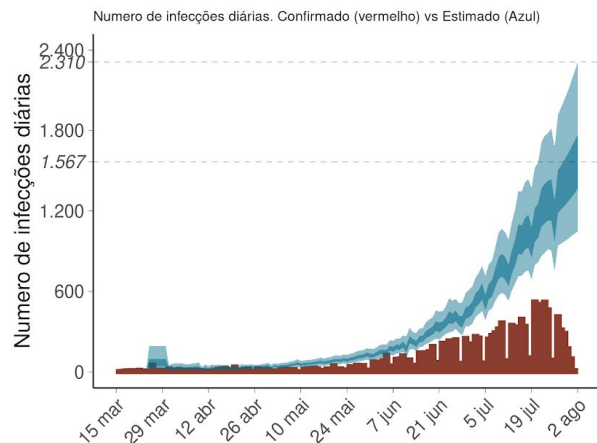
04/08/2020

Resultados do modelo **28/07/2020** para a **macrorregião Grande Florianópolis**

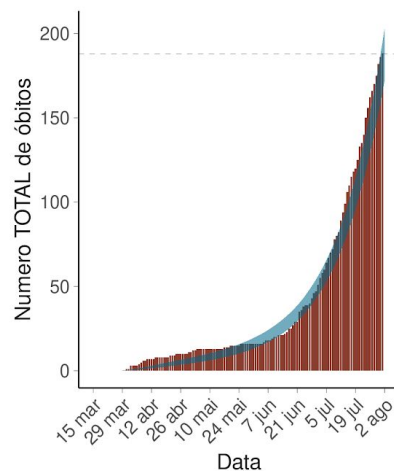
Modelo Imperial College London



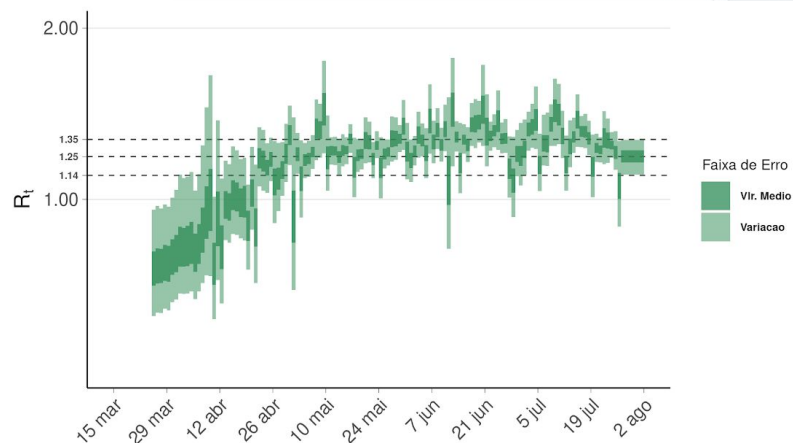
A



B



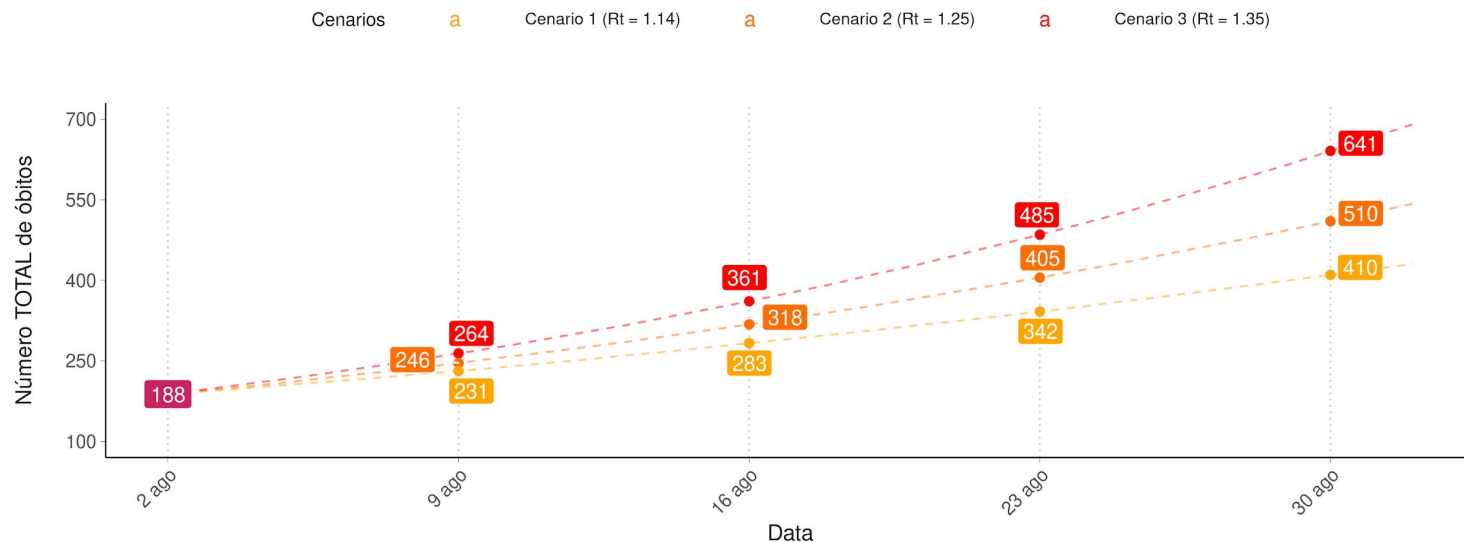
C



Projeção para as **próximas 4 semanas** na **macrorregião Grande Florianópolis**

Modelo Imperial College London

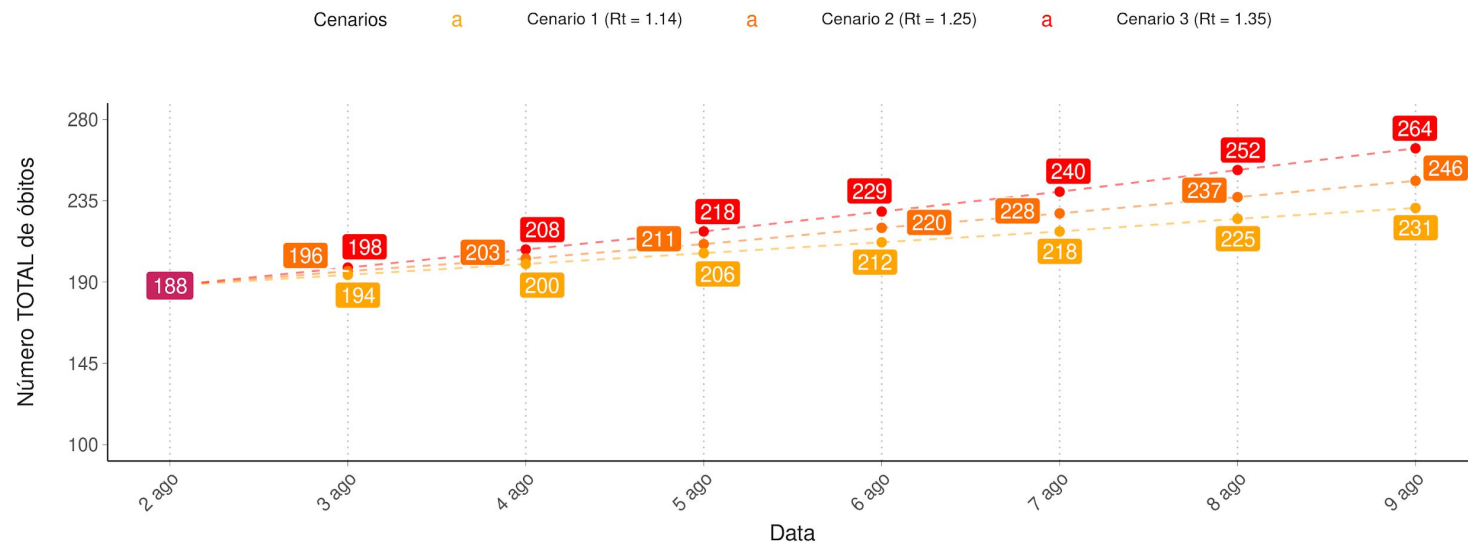
(SC_MAC_GRANDE_FLORIANOPOLIS) Cenários do Modelo do dia 03/08/2020



Projeção para a **próxima semana** na **macrorregião Grande Florianópolis**

Modelo Imperial College London

(SC_MAC_GRANDE_FLORIANOPOLIS) Cenários do Modelo do dia 03/08/2020



GRANDE OESTE

RELATÓRIO_04 / macrorregiões

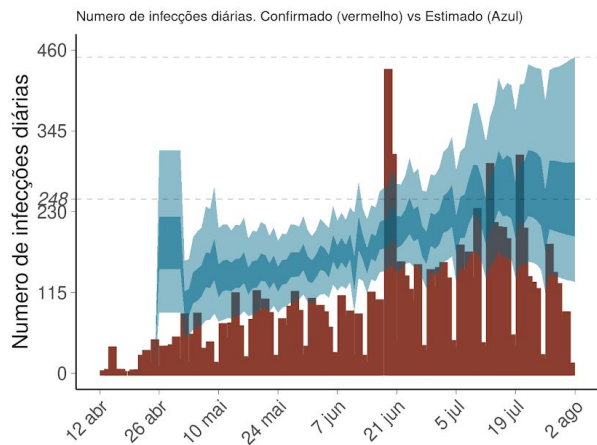
04/08/2020

Resultados do modelo **28/07/2020** para a **macrorregião Grande Oeste**

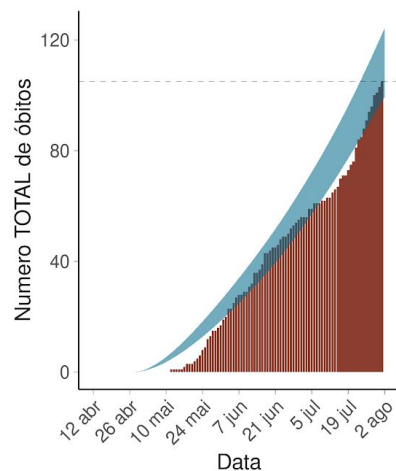
Modelo Imperial College London



A



B



C



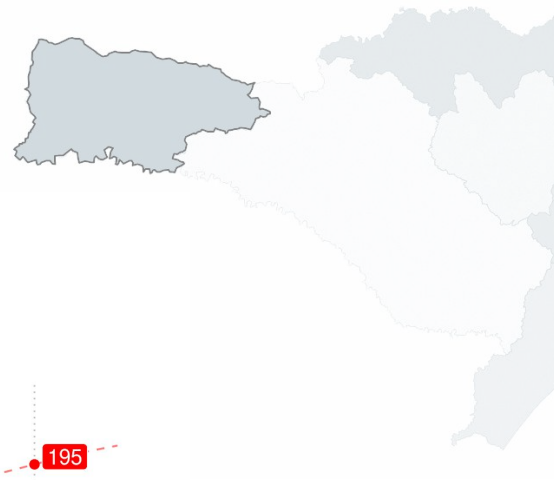
Faixa de Erro

- Vir. Medio
- Variacao

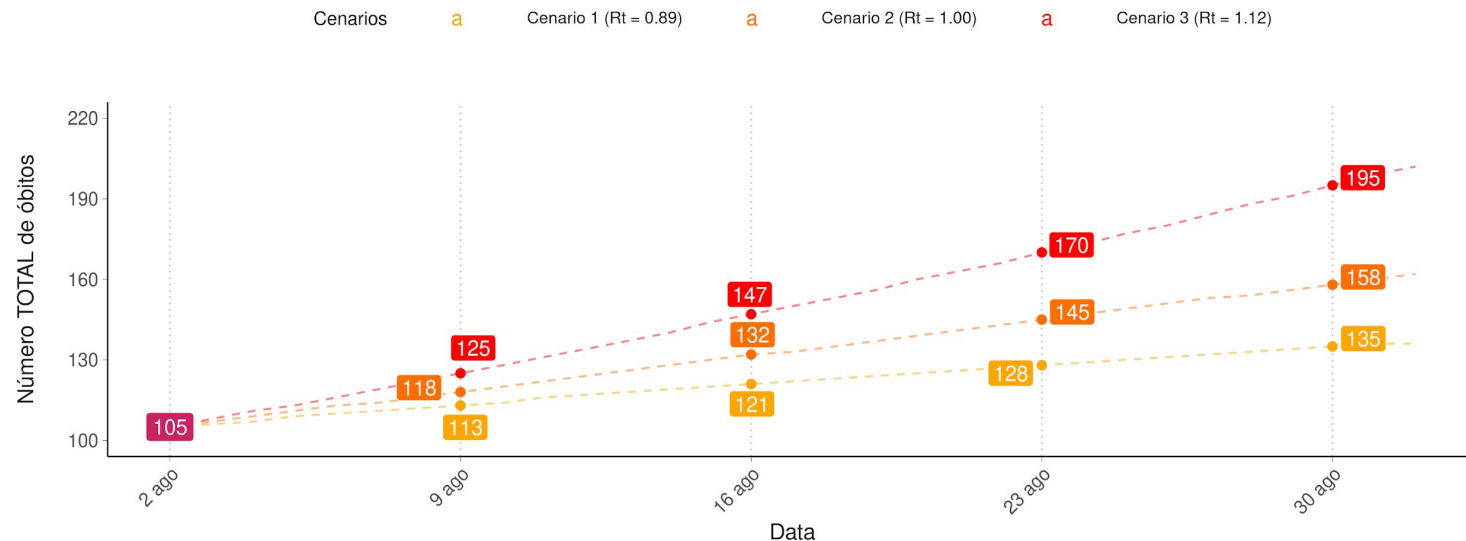


Projeção para as **próximas 4 semanas** na **macrorregião Grande Oeste**

Modelo Imperial College London



(SC_MAC_GRANDE_OESTE) Cenários do Modelo do dia 03/08/2020

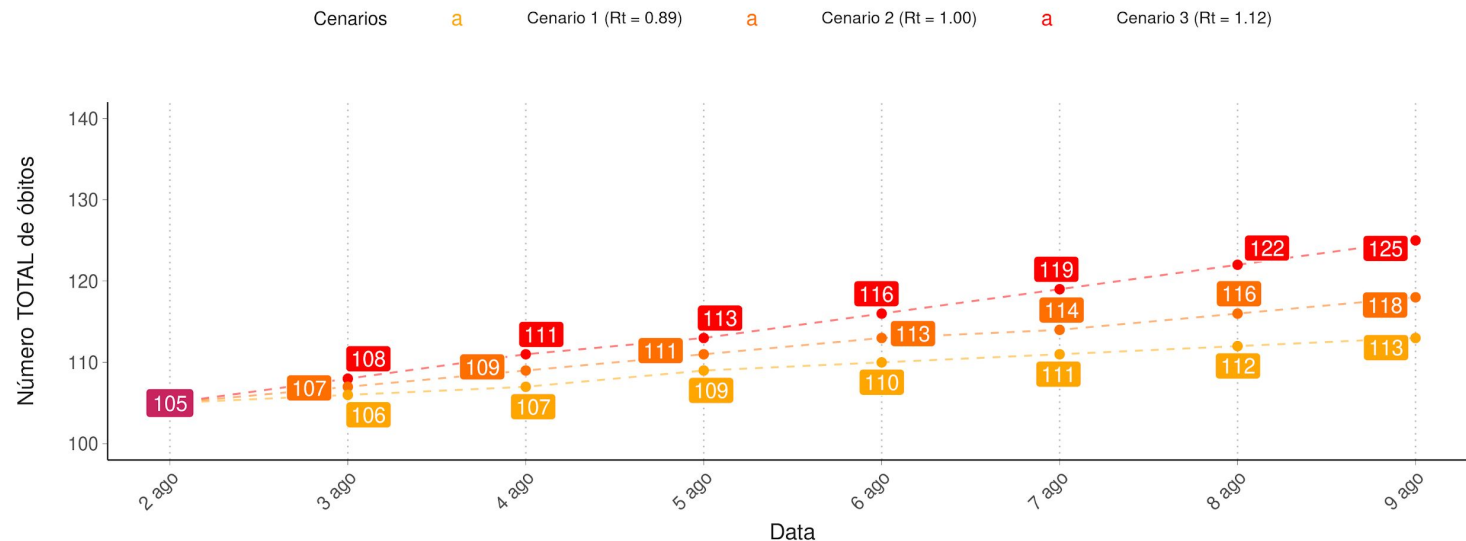


Projeção para a próxima semana na macrorregião Grande Oeste

Modelo Imperial College London



(SC_MAC_GRANDE_OESTE) Cenários do Modelo do dia 03/08/2020



MEIO OESTE E SERRA CATARINENSE

RELATÓRIO_04 / macrorregiões

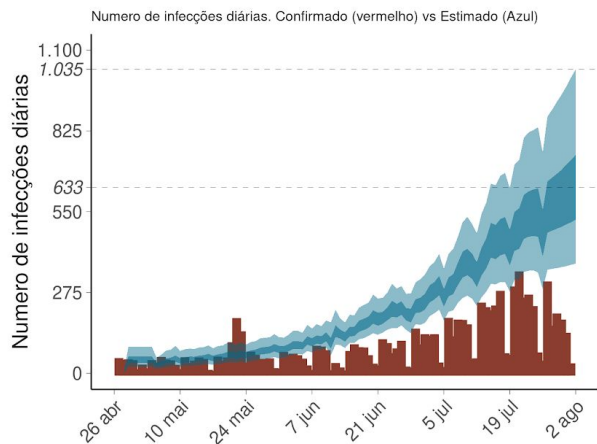
04/08/2020

Resultados do modelo **28/07/2020** para a **macrorregião Meio Oeste e Serra Catarinense**

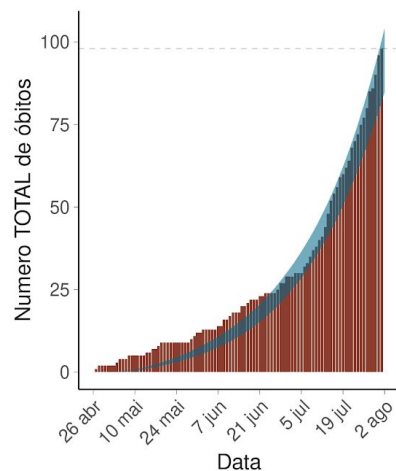
Modelo Imperial College London



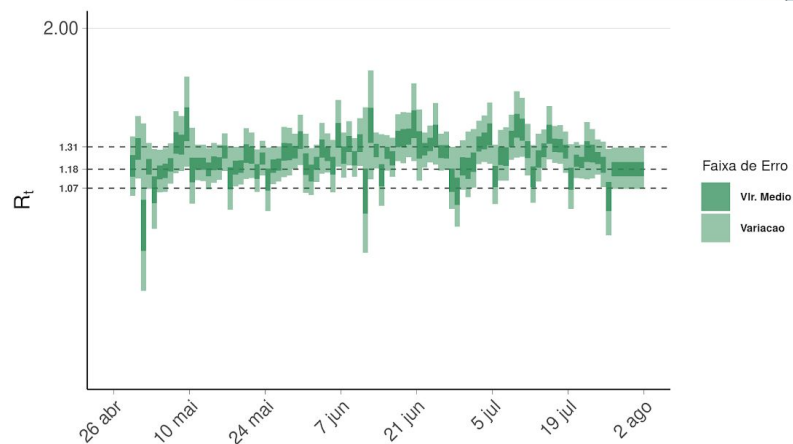
A



B



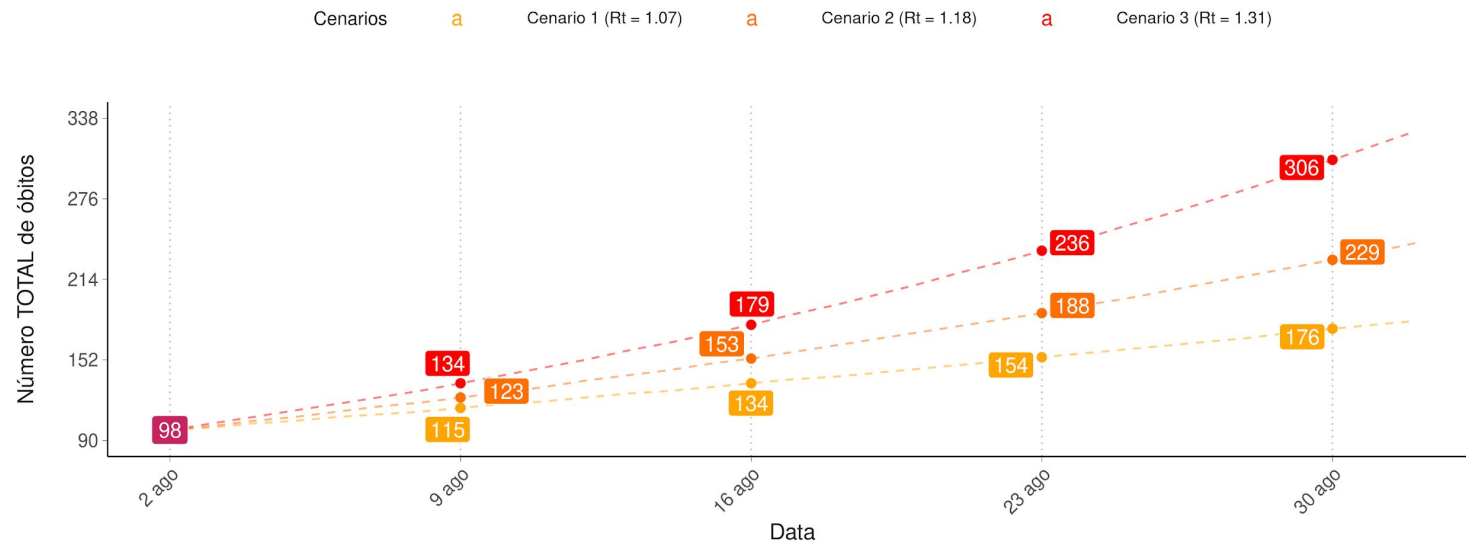
C



Projeção para as próximas 4 semanas na macrorregião Meio Oeste e Serra Catarinense

Modelo Imperial College London

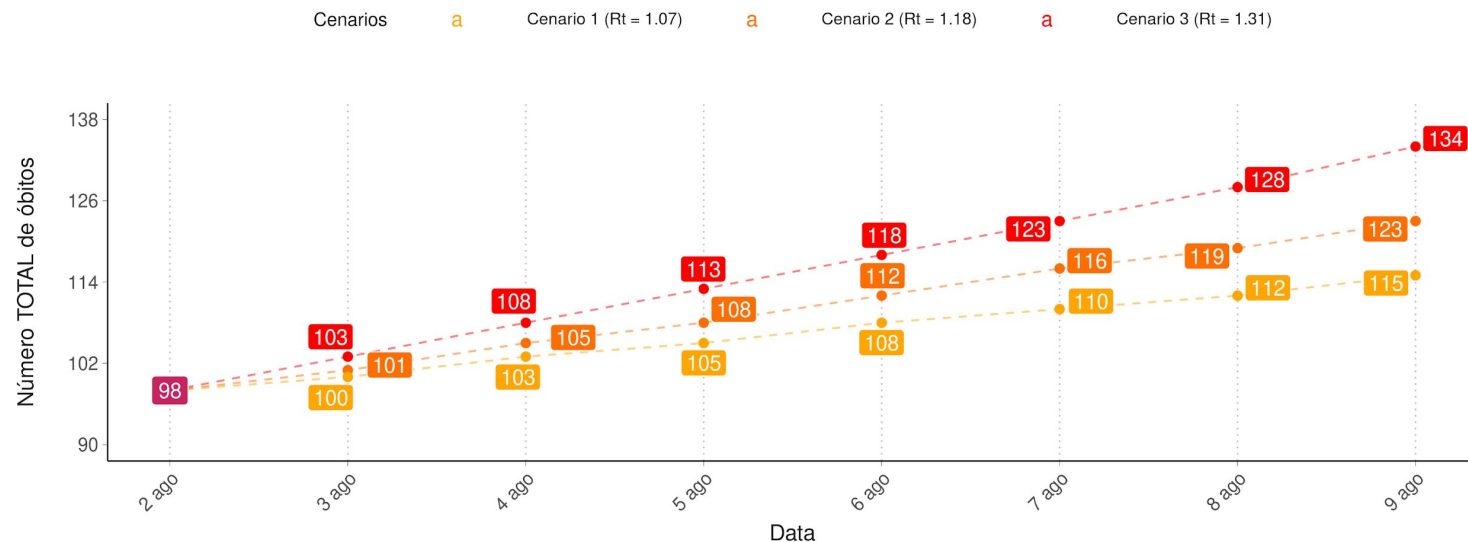
(SC_MAC_MEIO_OESTE_E_SERRA_CATARINENSE) Cenários do Modelo do dia 03/08/2020



Projeção para a próxima semana na macrorregião Meio Oeste e Serra Catarinense

Modelo Imperial College London

(SC_MAC_MEIO_OESTE_E_SERRA_CATARINENSE) Cenários do Modelo do dia 03/08/2020



PLANALTO NORTE E NORDESTE

RELATÓRIO_04 / macrorregiões

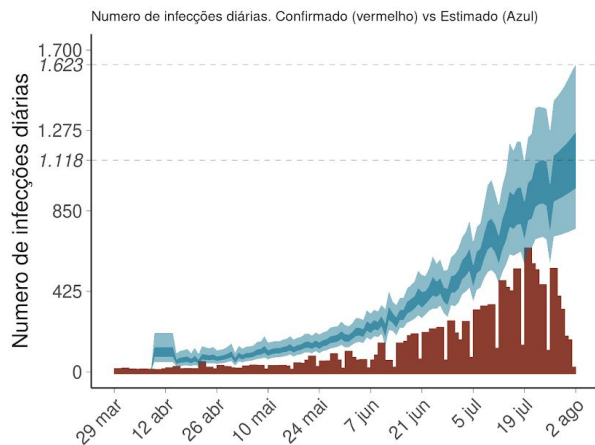
04/08/2020

Resultados do modelo **28/07/2020** para a **macrorregião Planalto Norte e Nordeste**

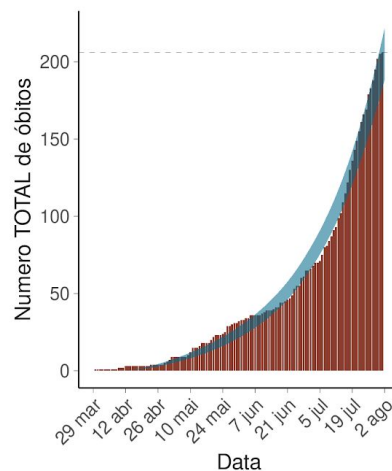
Modelo Imperial College London



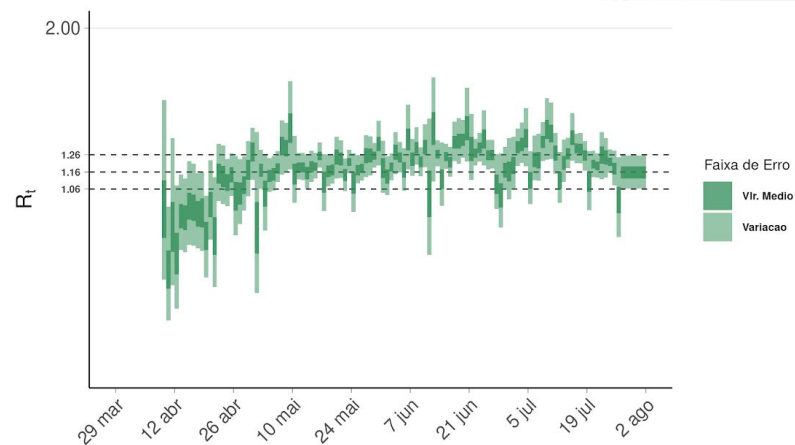
A



B



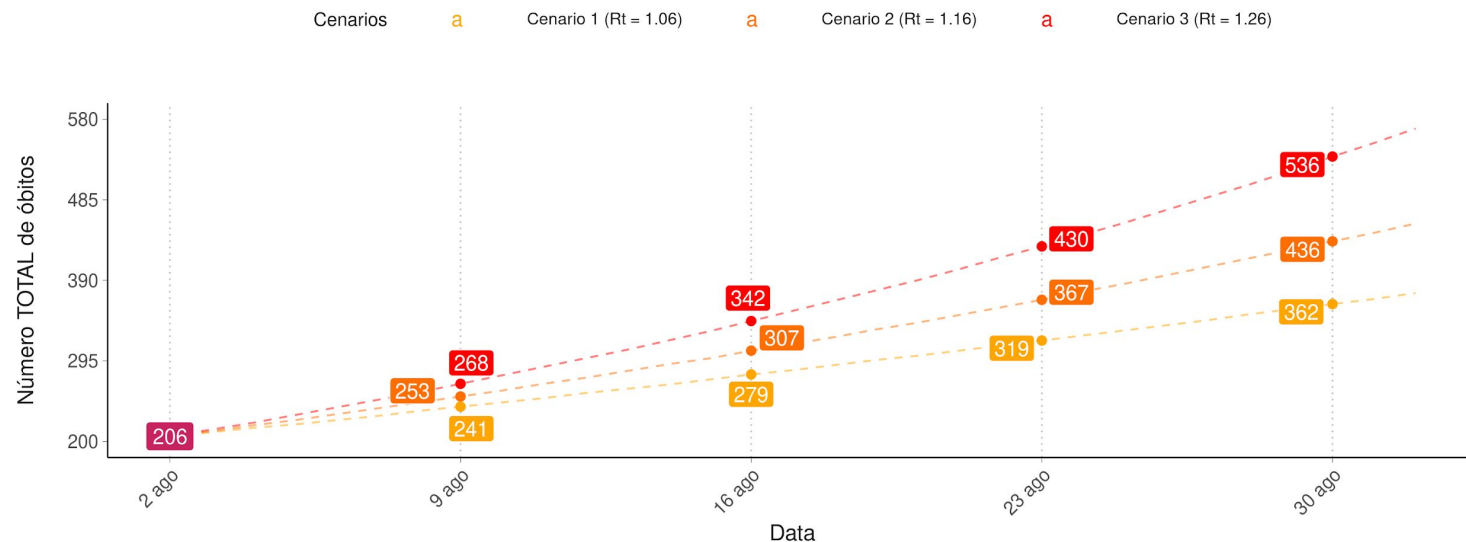
C



Projeção para as **próximas 4 semanas** na **macrorregião Planalto Norte e Nordeste**

Modelo Imperial College London

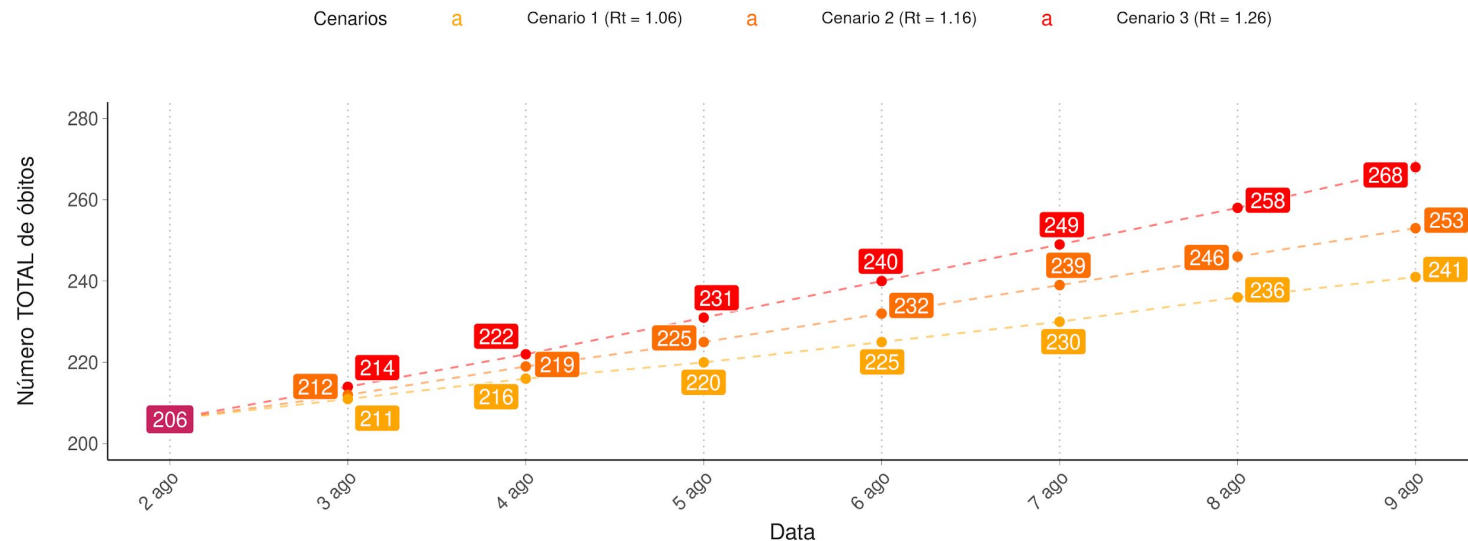
(SC_MAC_PLANALTO_NORTE_E_NORDESTE) Cenários do Modelo do dia 03/08/2020



Projeção para a próxima semana na macrorregião Planalto Norte e Nordeste

Modelo Imperial College London

(SC_MAC_PLANALTO_NORTE_E_NORDESTE) Cenários do Modelo do dia 03/08/2020



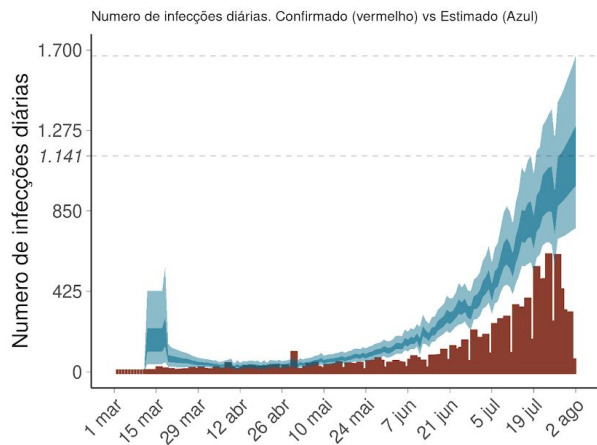
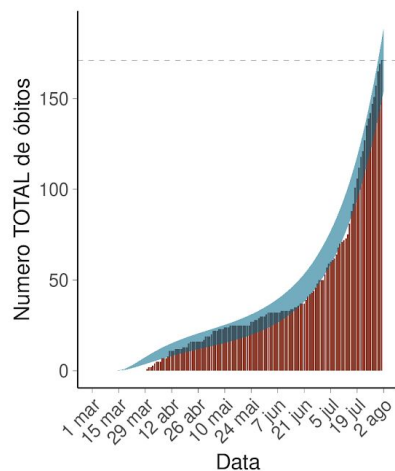
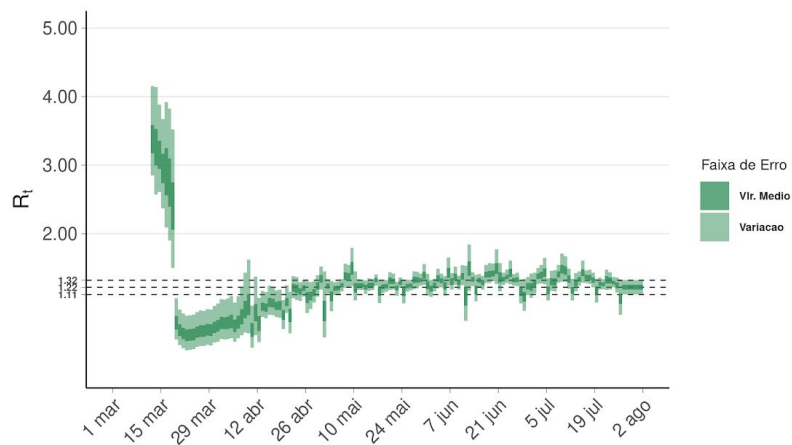
SUL

RELATÓRIO_04 / macrorregiões

04/08/2020

Resultados do modelo **28/07/2020** para a **macrorregião Sul**

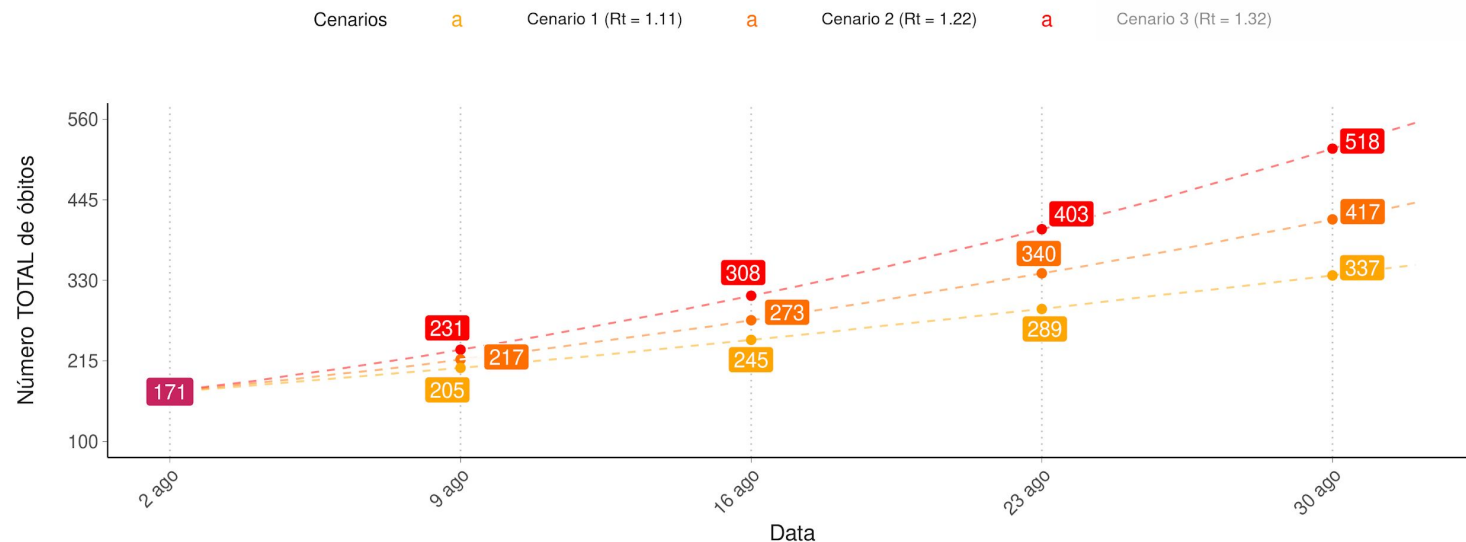
Modelo Imperial College London

**A****B****C**

Projeção para as próximas 4 semanas na macrorregião Sul

Modelo Imperial College London

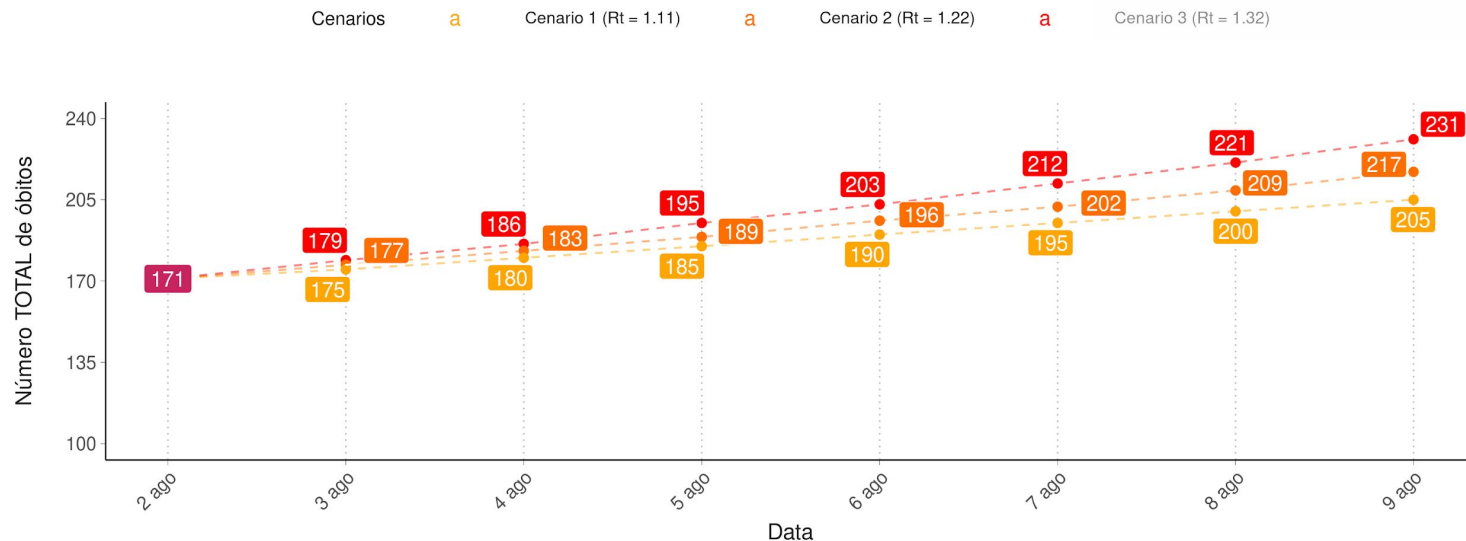
(SC_MAC_SUL) Cenários do Modelo do dia 03/08/2020



Projeção para a **próxima semana** na **macrorregião Sul**

Modelo Imperial College London

(SC_MAC_SUL) Cenários do Modelo do dia 03/08/2020



MUNICÍPIOS



RELATÓRIO_04

04/08/2020

OBSERVAÇÕES SOBRE MUNICÍPIOS

Sobre as **previsões em municípios**:

- Como a maioria dos municípios não possuem um volume grande de dados, o modelo pode não estar bem calibrado para algumas regiões, e portanto as projeções individuais devem ser consideradas com cautela.
- As projeções para os municípios também são independentes de suas macrorregiões. Assim, a soma da projeção de óbitos poderá não condizer exatamente com a previsão para as macrorregiões, vista nos slides anteriores.



OBSERVAÇÕES SOBRE MUNICÍPIOS

Principais **pontos de atenção**:

- **As mortes registradas ao longo da semana em Chapecó, Criciúma e Florianópolis seguiram uma tendência próxima da pior previsão de óbitos (Cenário 3), com Chapecó ultrapassando a pior estimativa.**
- Outras cidades **seguiram uma tendência próxima da previsão média de óbitos (Cenário 2)** do modelo da semana passada.
- **Nenhuma cidade seguiu uma tendência muito próxima do Cenário 1.**
- Caso a tendência do cenário 3 continue a ser seguida, poderá haver na **próxima semana**:
 - o 24 novas mortes em Blumenau
 - o 8 novas mortes em Chapecó (2x mais que semana passada)
 - o 10 novas mortes em Criciúma (1.25x mais que semana passada)
 - o 20 novas mortes em Florianópolis (1.17x mais que semana passada)
 - o 26 novas mortes em Itajaí
 - o 41 novas mortes em Joinville (1.05x mais que semana passada)
 - o 11 novas mortes em Lajes
- No total, podem haver **791 novas mortes nas próximas 4 semanas** dentre esses municípios.



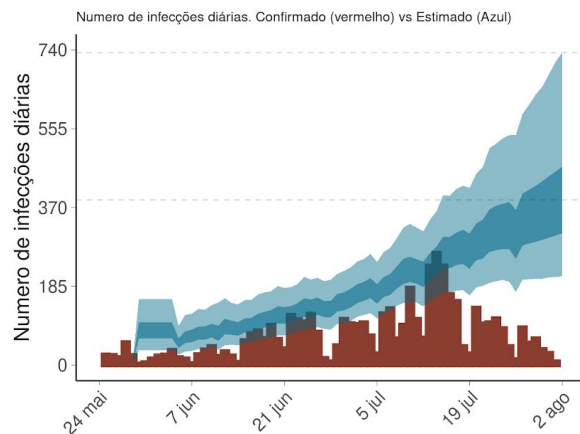
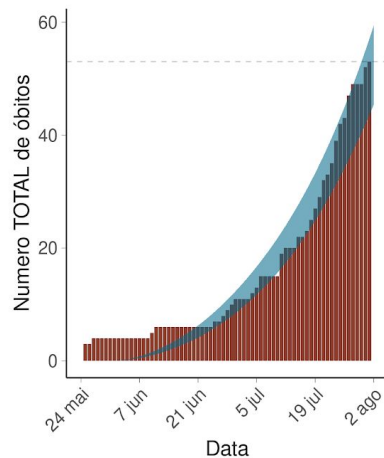
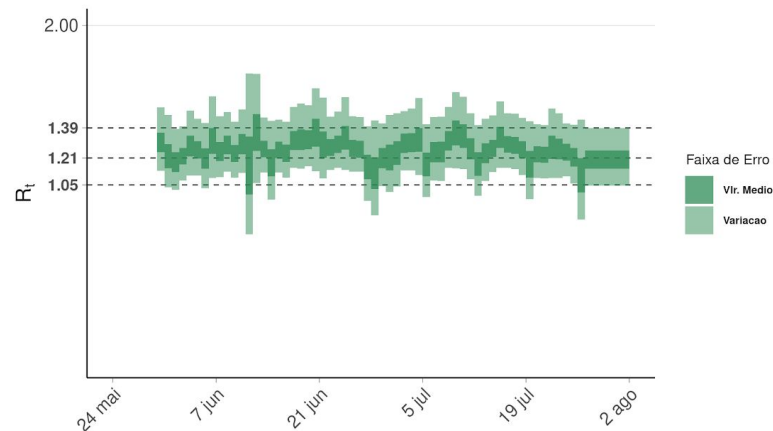
BLUMENAU

RELATÓRIO_04 / municípios

04/08/2020

Resultados do modelo **28/07/2020** para o **município de Blumenau**

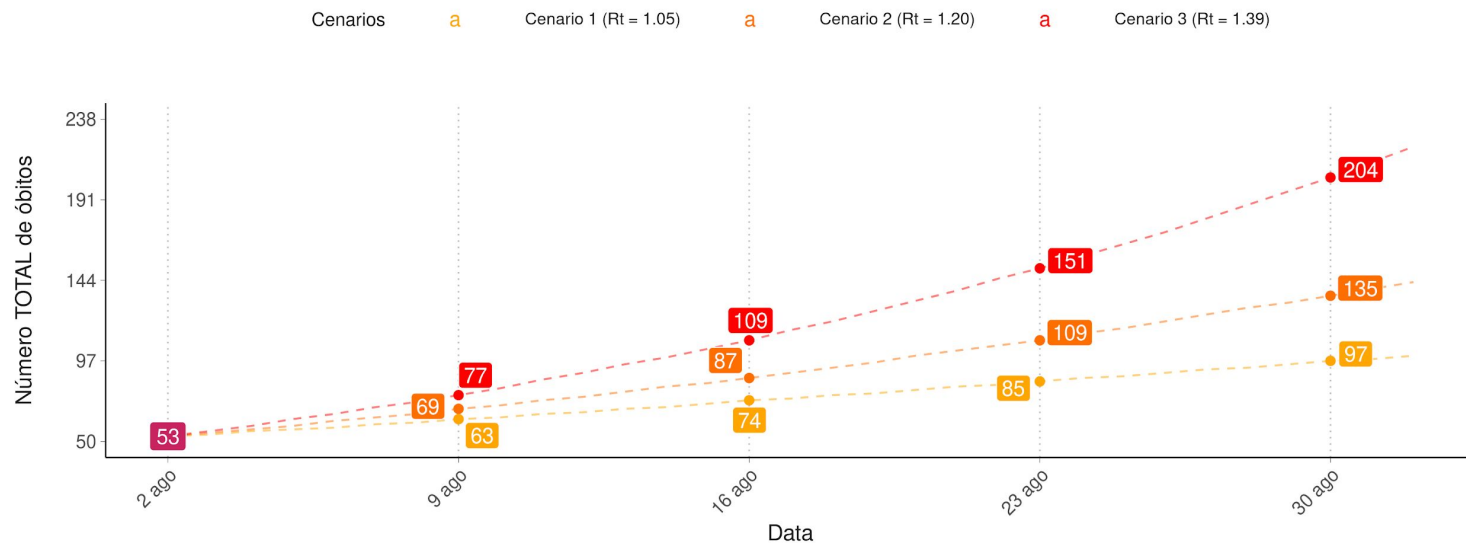
Modelo Imperial College London

A**B****C**

Projeção para as **próximas 4 semanas** no **município de Blumenau**

Modelo Imperial College London

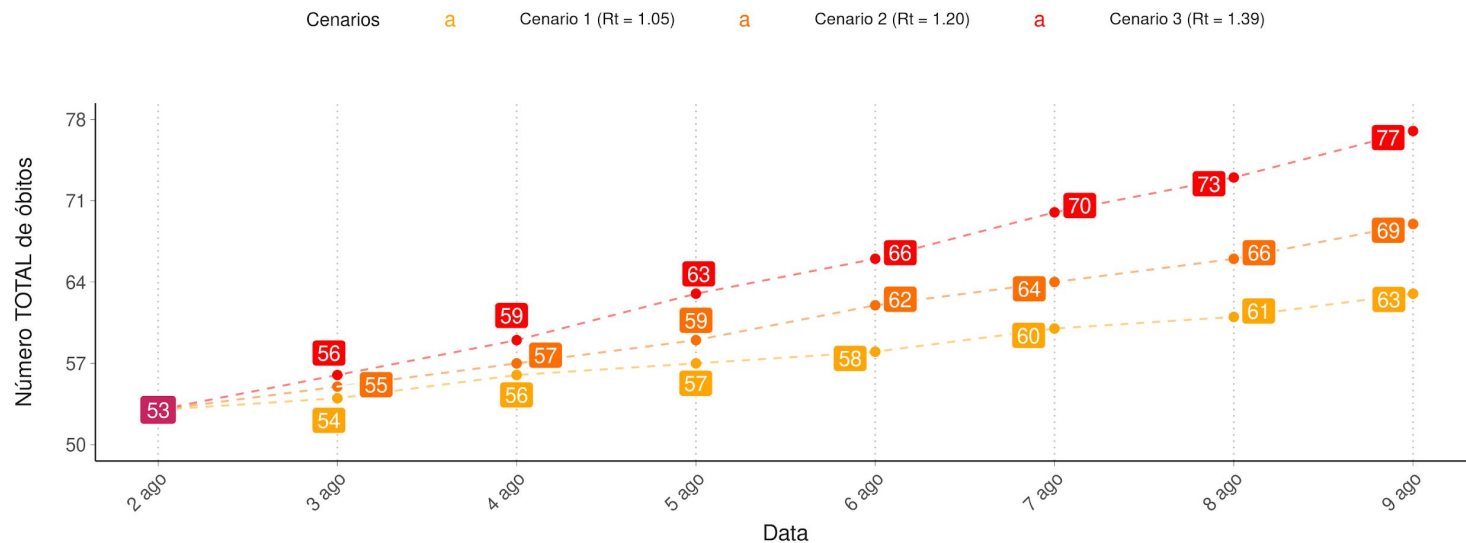
(SC_MUN_BLUMENAU) Cenários do Modelo do dia 03/08/2020



Projeção para a **próxima semana** no **município de Blumenau**

Modelo Imperial College London

(SC_MUN_BLUMENAU) Cenários do Modelo do dia 03/08/2020



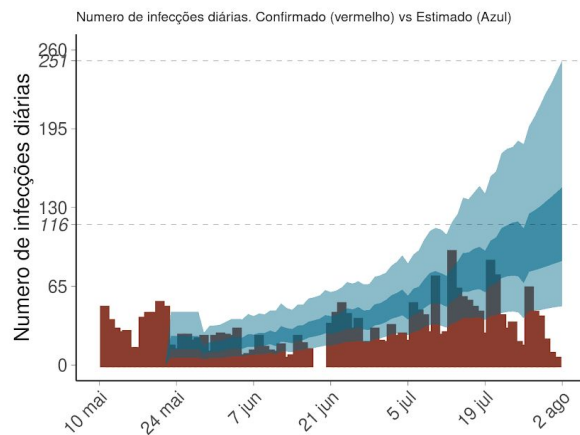
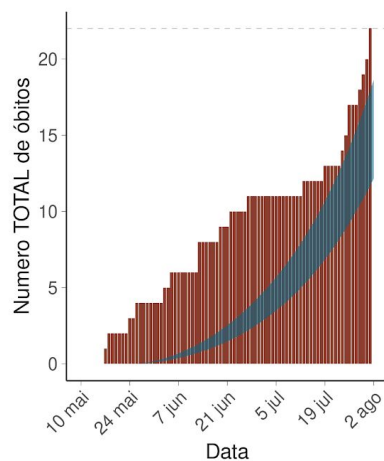
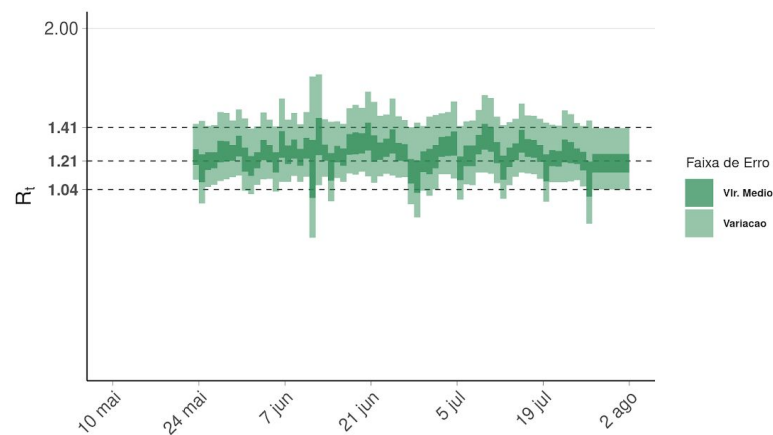
CHAPECÓ

RELATÓRIO_04 / municípios

04/08/2020

Resultados do modelo **28/07/2020** para o **município de Chapecó**

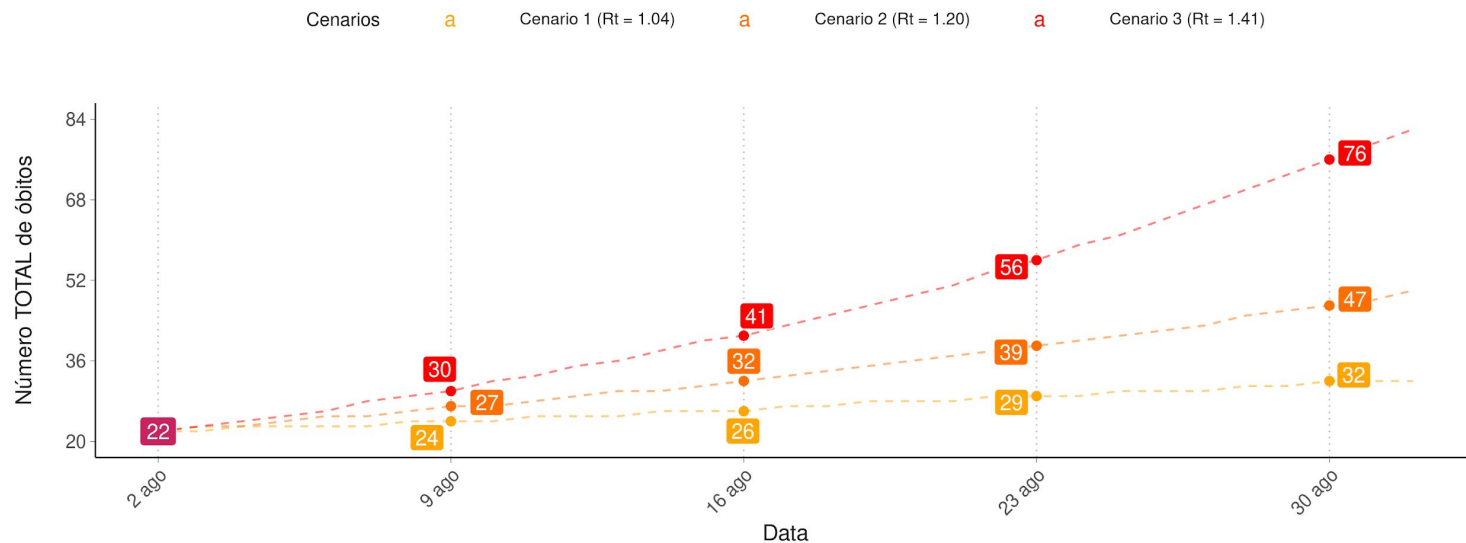
Modelo Imperial College London

A**B****C**

Projeção para as próximas 4 semanas no município de Chapecó

Modelo Imperial College London

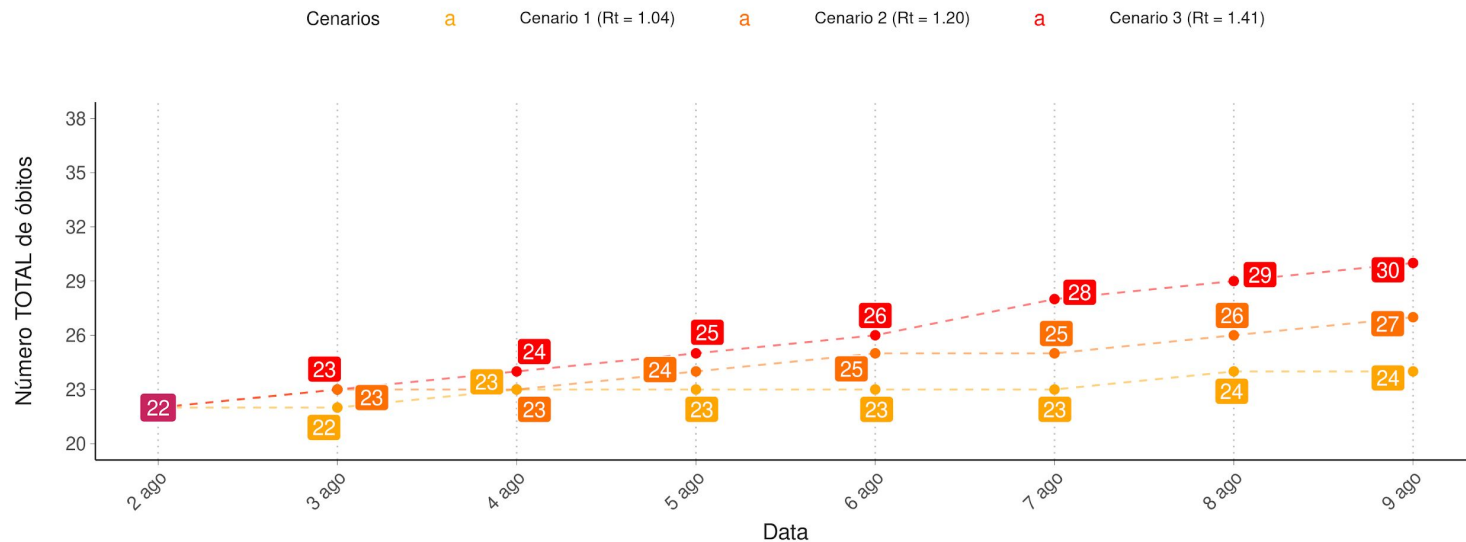
(SC_MUN_CHAPECO) Cenários do Modelo do dia 03/08/2020



Projeção para a **próxima semana** no **município de Chapecó**

Modelo Imperial College London

(SC_MUN_CHAPECO) Cenários do Modelo do dia 03/08/2020



CRICIÚMA

RELATÓRIO_04 / municípios

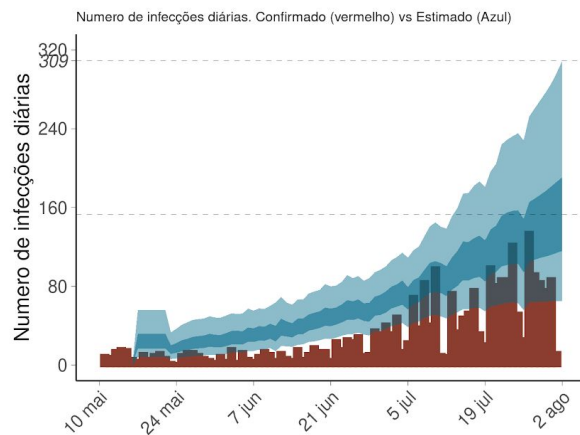
04/08/2020



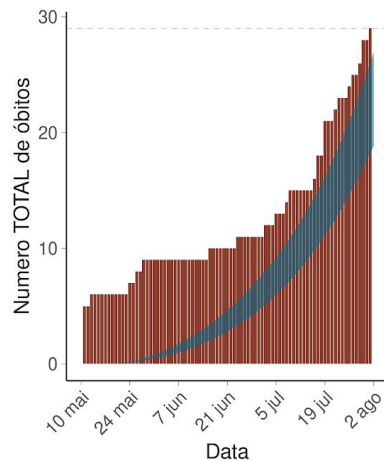
Resultados do modelo **28/07/2020** para o **município de Criciúma**

Modelo Imperial College London

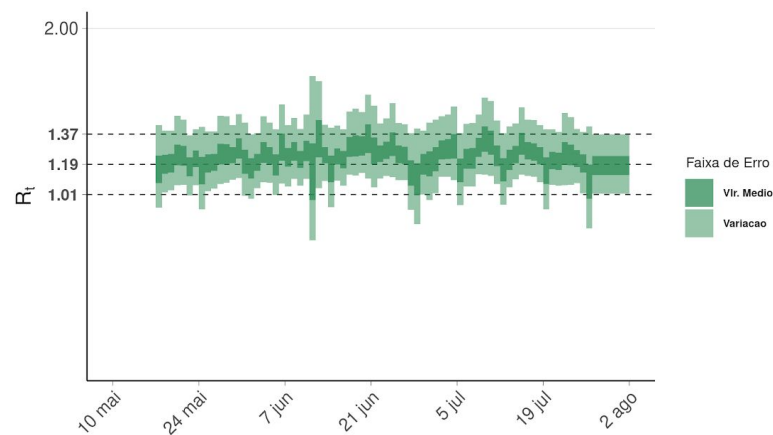
A



B



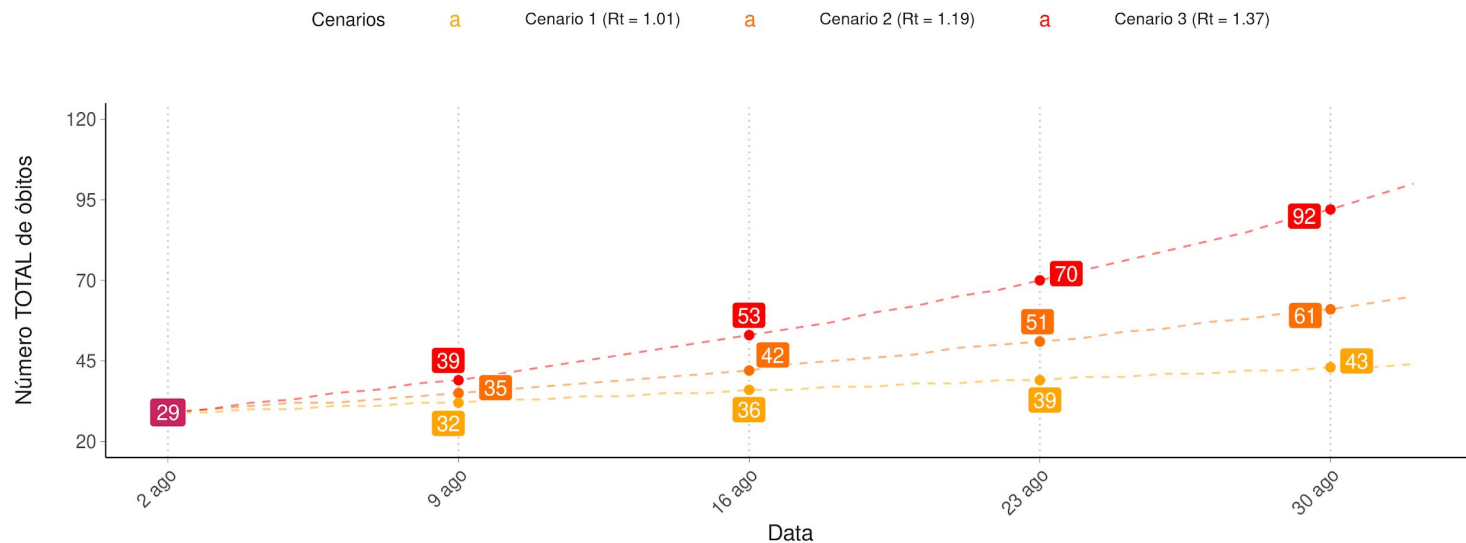
C



Projeção para as próximas 4 semanas no município de Criciúma

Modelo Imperial College London

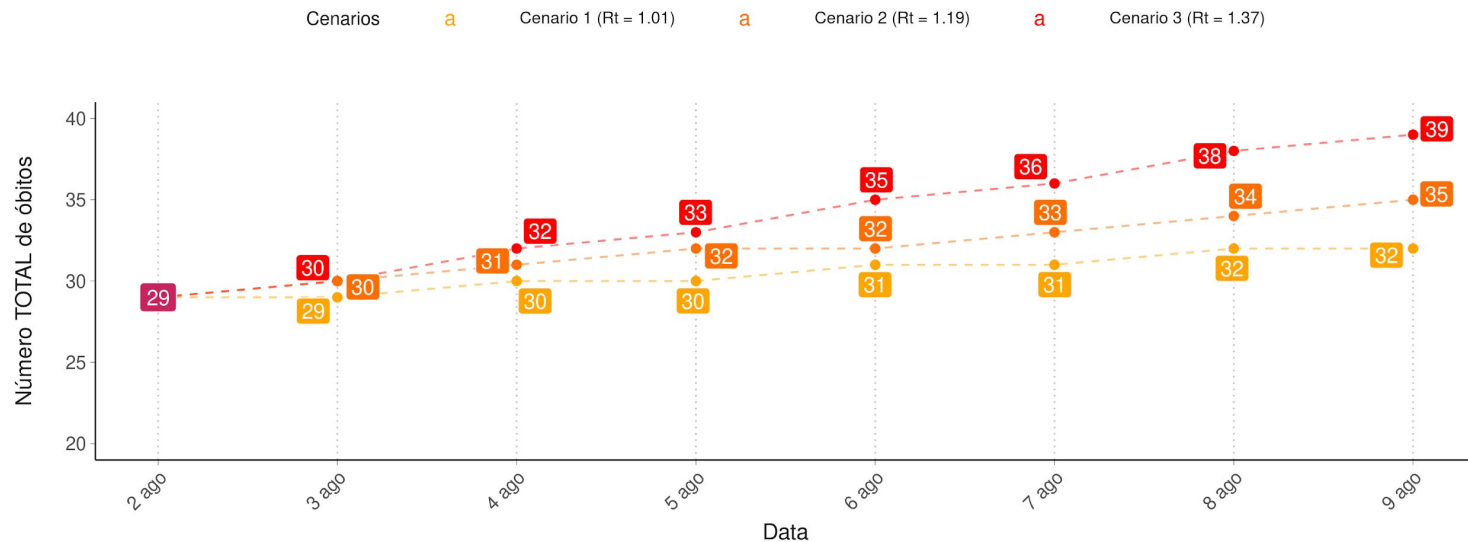
(SC_MUN_CRICIUMA) Cenários do Modelo do dia 03/08/2020



Projeção para a próxima semana no município de Criciúma

Modelo Imperial College London

(SC_MUN_CRICIUMA) Cenários do Modelo do dia 03/08/2020



FLORIANÓPOLIS

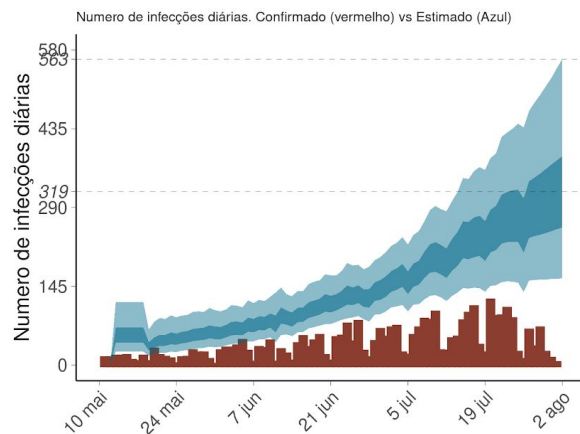
RELATÓRIO_04 / municípios

04/08/2020

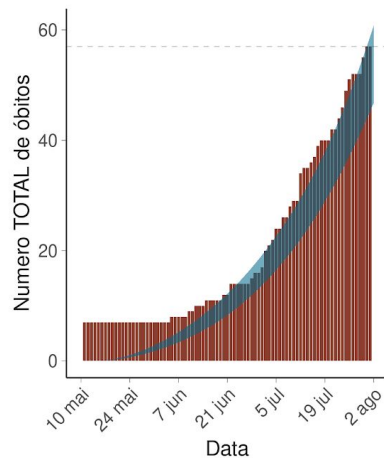
Resultados do modelo **28/07/2020** para o **município de Florianópolis**

Modelo Imperial College London

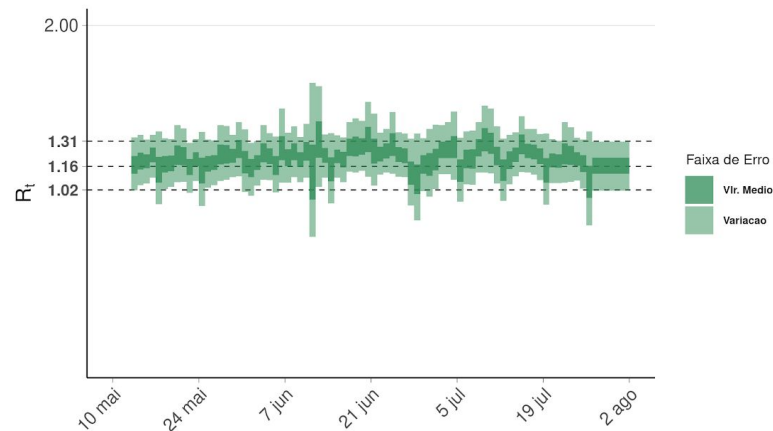
A



B



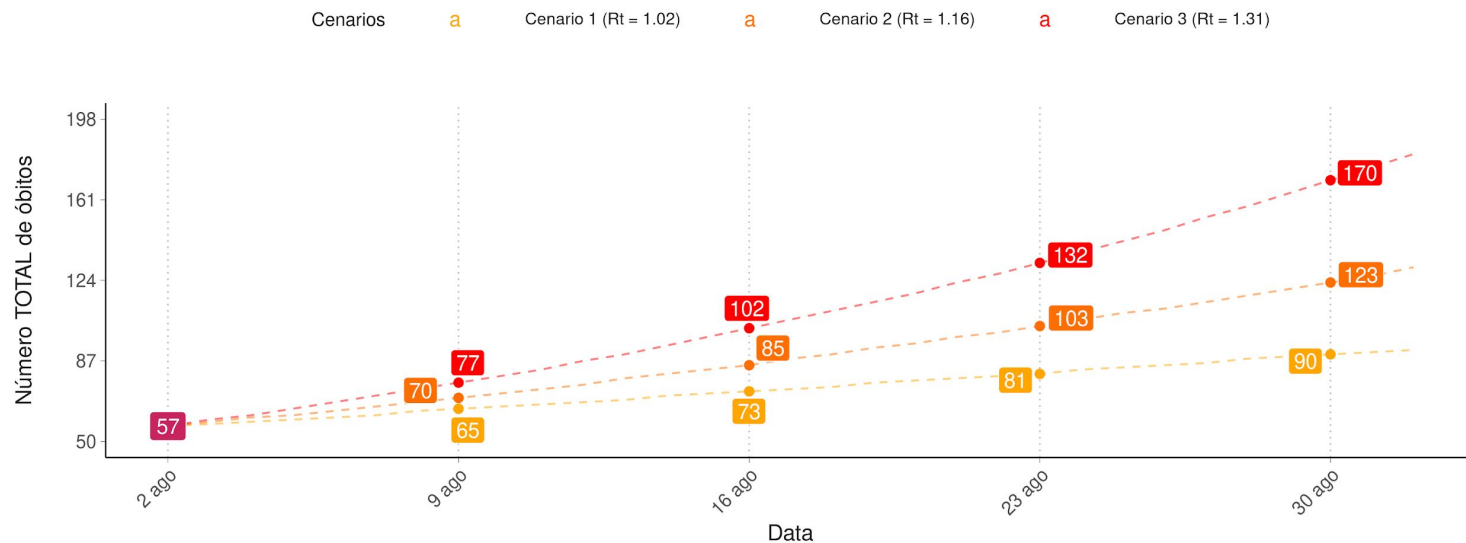
C



Projeção para as próximas 4 semanas no município de Florianópolis

Modelo Imperial College London

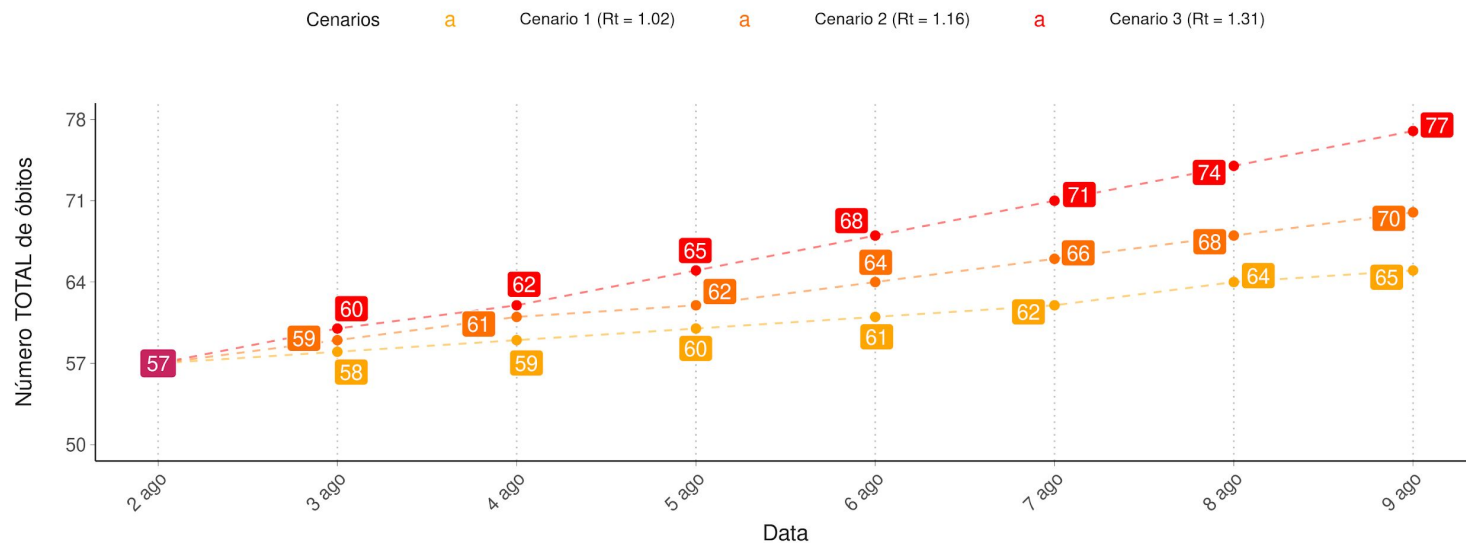
(SC_MUN_FLORIANOPOLIS) Cenários do Modelo do dia 03/08/2020



Projeção para a **próxima semana** no **município de Florianópolis**

Modelo Imperial College London

(SC_MUN_FLORIANOPOLIS) Cenários do Modelo do dia 03/08/2020



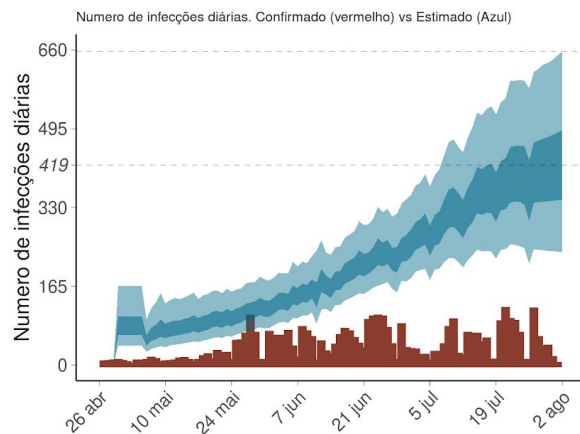
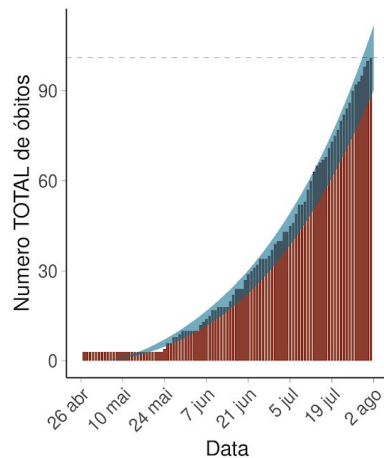
ITAJAÍ

RELATÓRIO_04 / municípios

04/08/2020

Resultados do modelo **28/07/2020** para o **município de Itajaí**

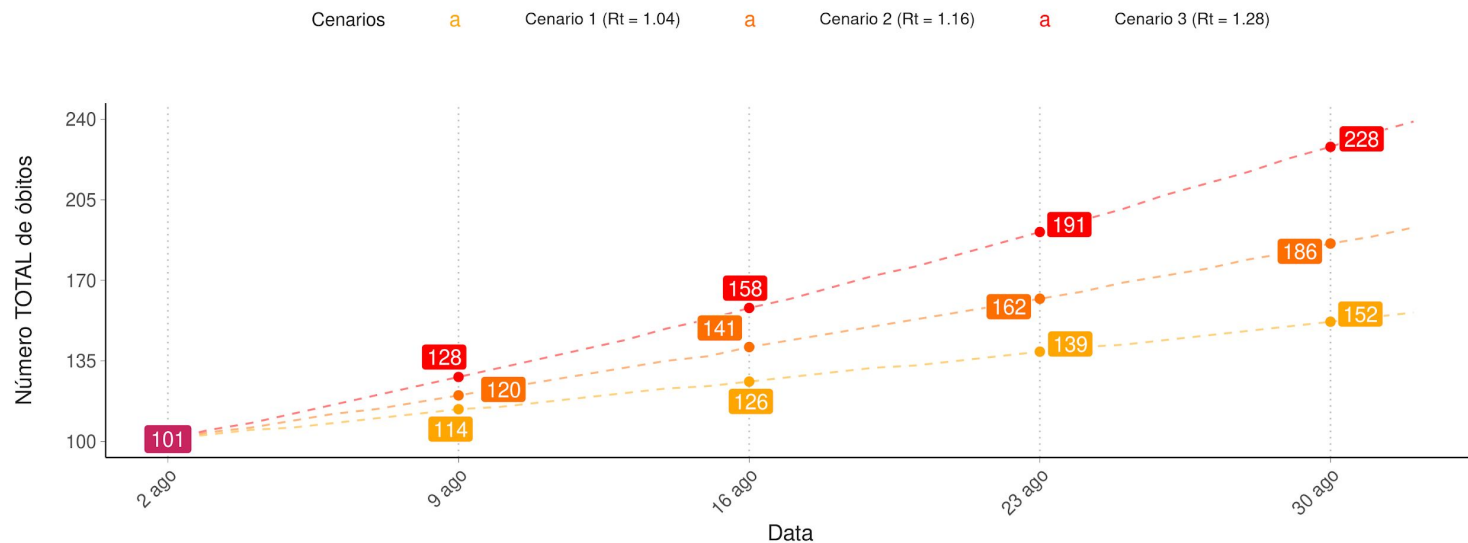
Modelo Imperial College London

A**B****C**

Projeção para as **próximas 4 semanas** no **município de Itajaí**

Modelo Imperial College London

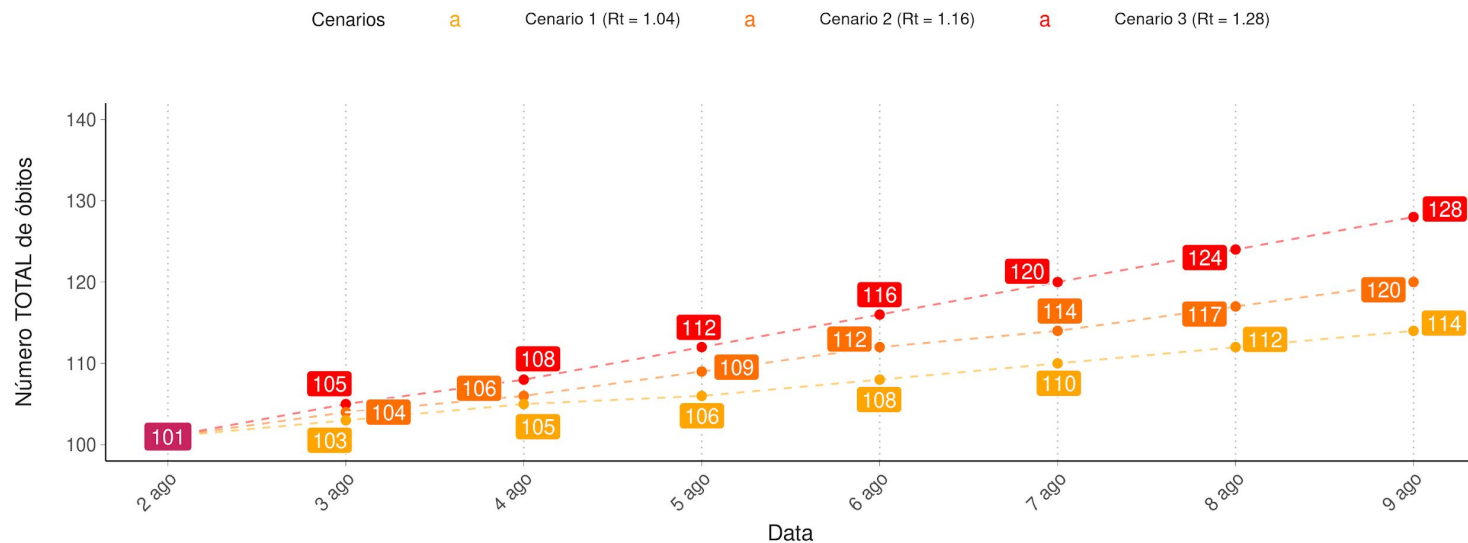
(SC_MUN_ITAJAI) Cenários do Modelo do dia 03/08/2020



Projeção para a **próxima semana** no **município de Itajaí**

Modelo Imperial College London

(SC_MUN_ITAJAI) Cenários do Modelo do dia 03/08/2020



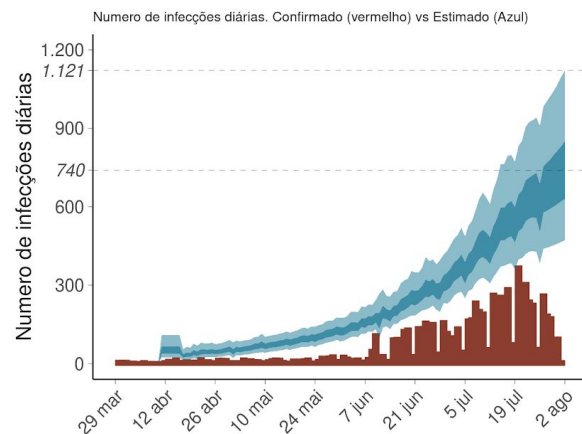
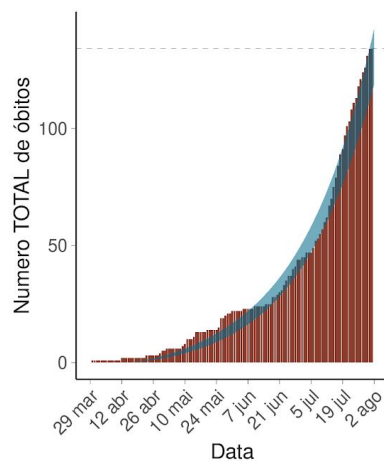
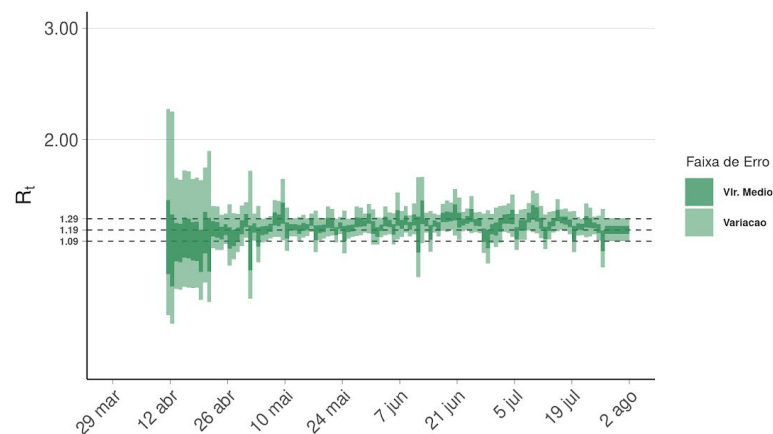
JOINVILLE

RELATÓRIO_04 / municípios

04/08/2020

Resultados do modelo **28/07/2020** para o **município de Joinville**

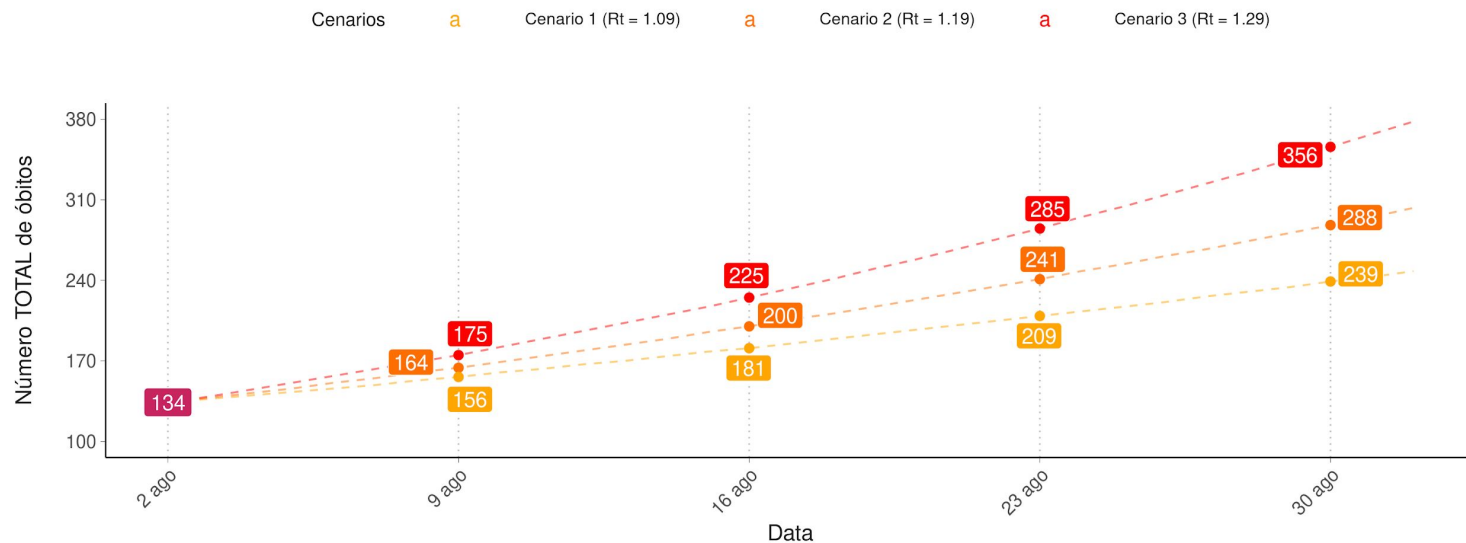
Modelo Imperial College London

A**B****C**

Projeção para as **próximas 4 semanas** no **município de Joinville**

Modelo Imperial College London

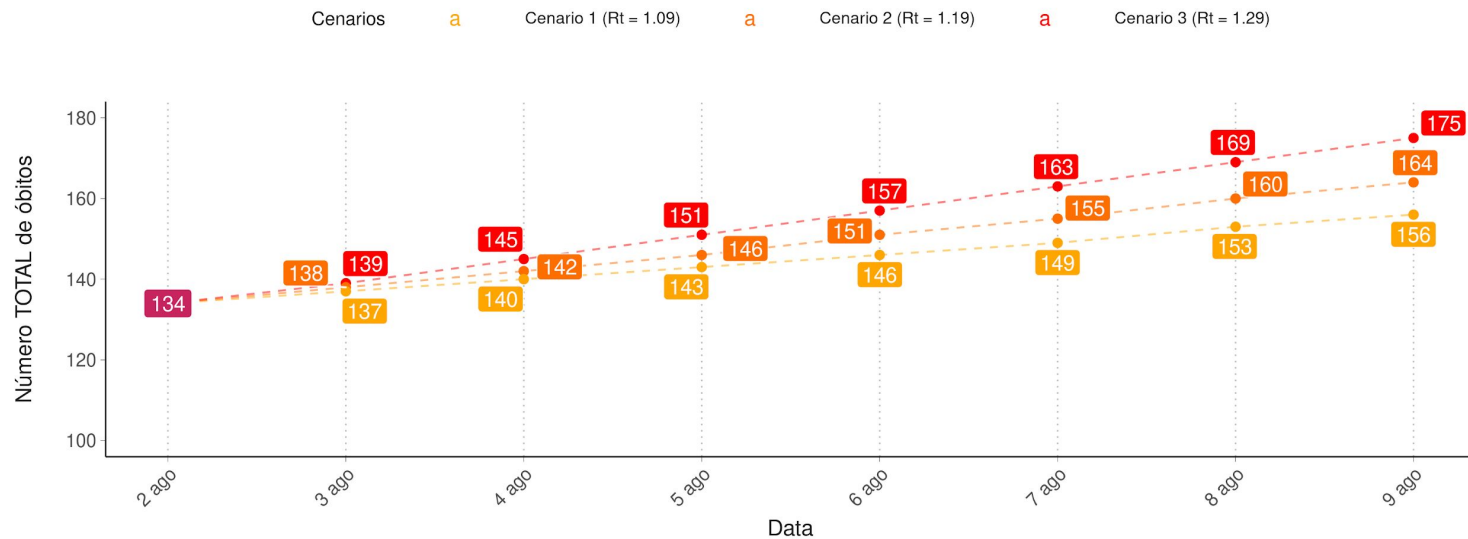
(SC_MUN_JOINVILLE) Cenários do Modelo do dia 03/08/2020



Projeção para a próxima semana no município de Joinville

Modelo Imperial College London

(SC_MUN_JOINVILLE) Cenários do Modelo do dia 03/08/2020



LAGES

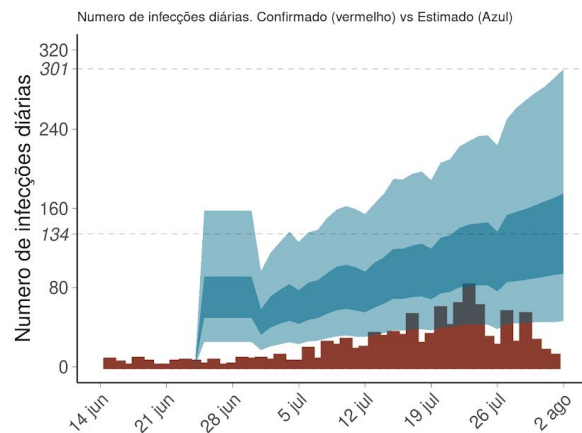
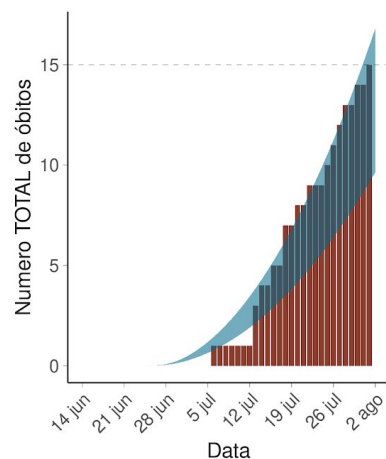
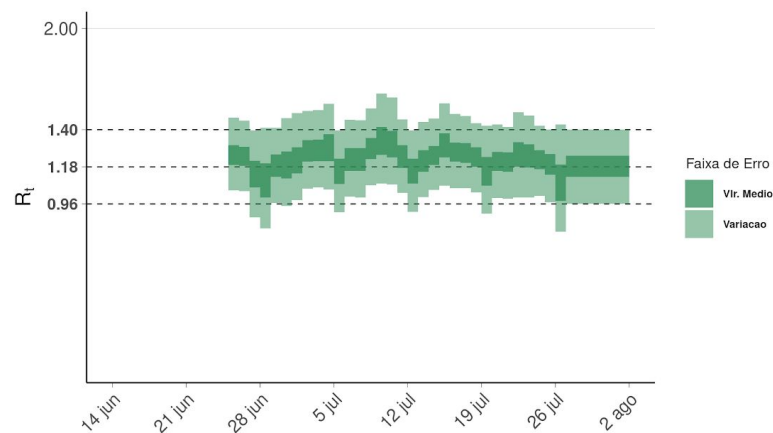
RELATÓRIO_04 / municípios

04/08/2020



Resultados do modelo **28/07/2020** para o **município de Lages**

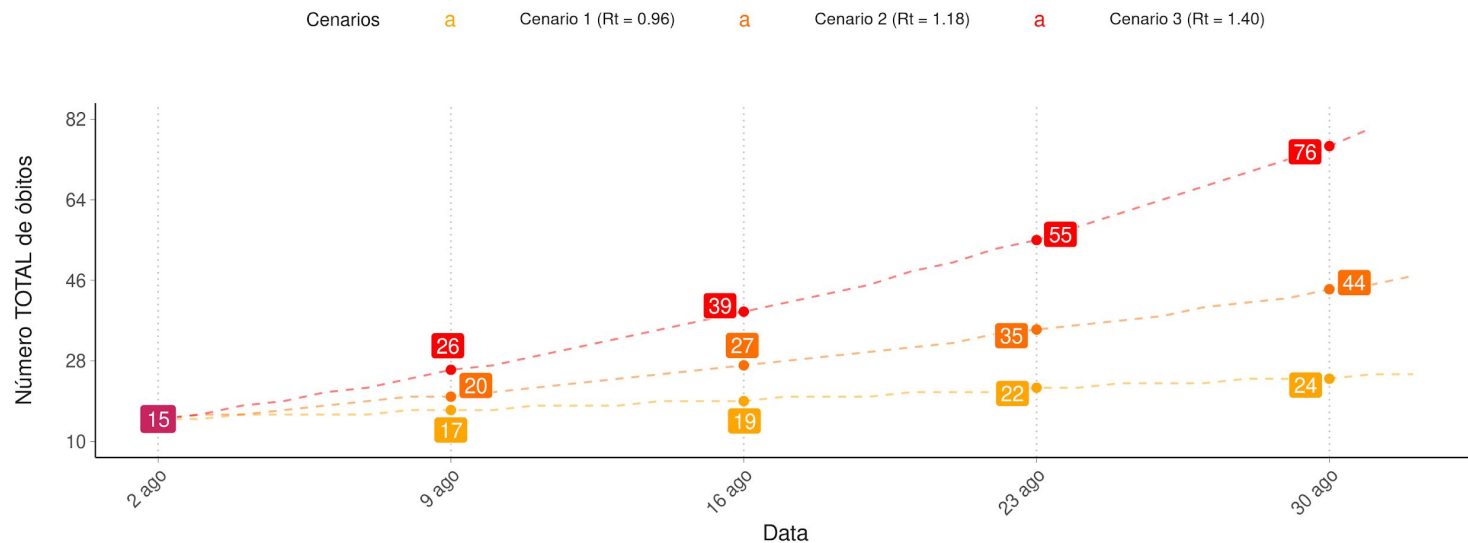
Modelo Imperial College London

A**B****C**

Projeção para as próximas 4 semanas no município de Lages

Modelo Imperial College London

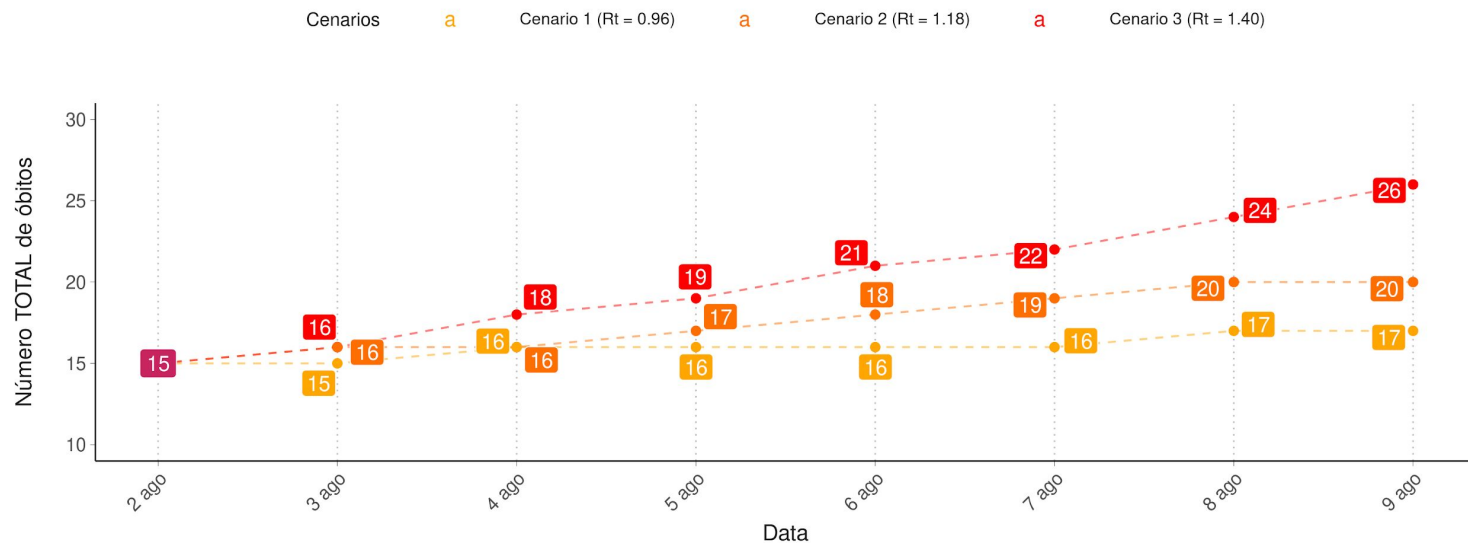
(SC_MUN_LAGES) Cenários do Modelo do dia 03/08/2020



Projeção para a **próxima semana** no **município de Lages**

Modelo Imperial College London

(SC_MUN_LAGES) Cenários do Modelo do dia 03/08/2020



GUIA DO MODELO

GUIA DE INTERPRETAÇÃO DOS GRÁFICOS
CONCLUSÕES E LIMITAÇÕES



Imperial College London

Para gerar as previsões, utilizamos o modelo epidemiológico disponibilizado pelo **Imperial College London**, amplamente reconhecido durante a pandemia de COVID-19. Os dados recebidos pelo modelo foram **adaptados para o contexto do estado de Santa Catarina**.

O modelo pode determinar como fatores variados podem influenciar e interferir na **disseminação do vírus**, ajudando gestores a **mapear possíveis ações de prevenção e controle**.

30 March 2020

Imperial College COVID-19 Response Team

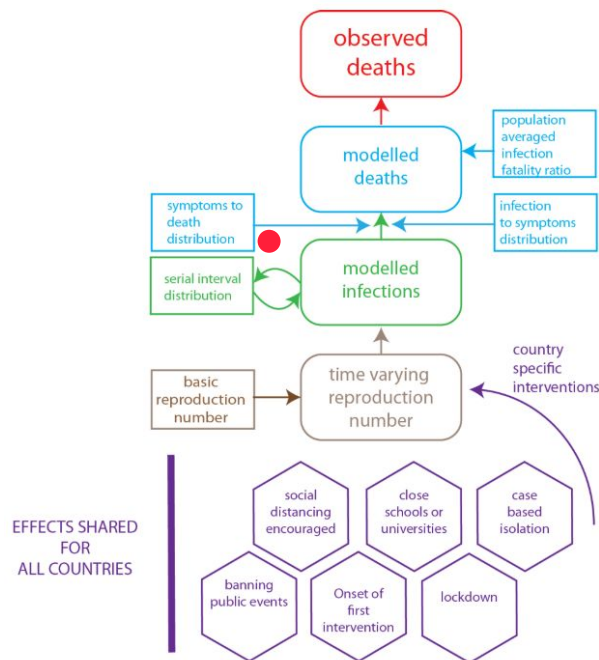
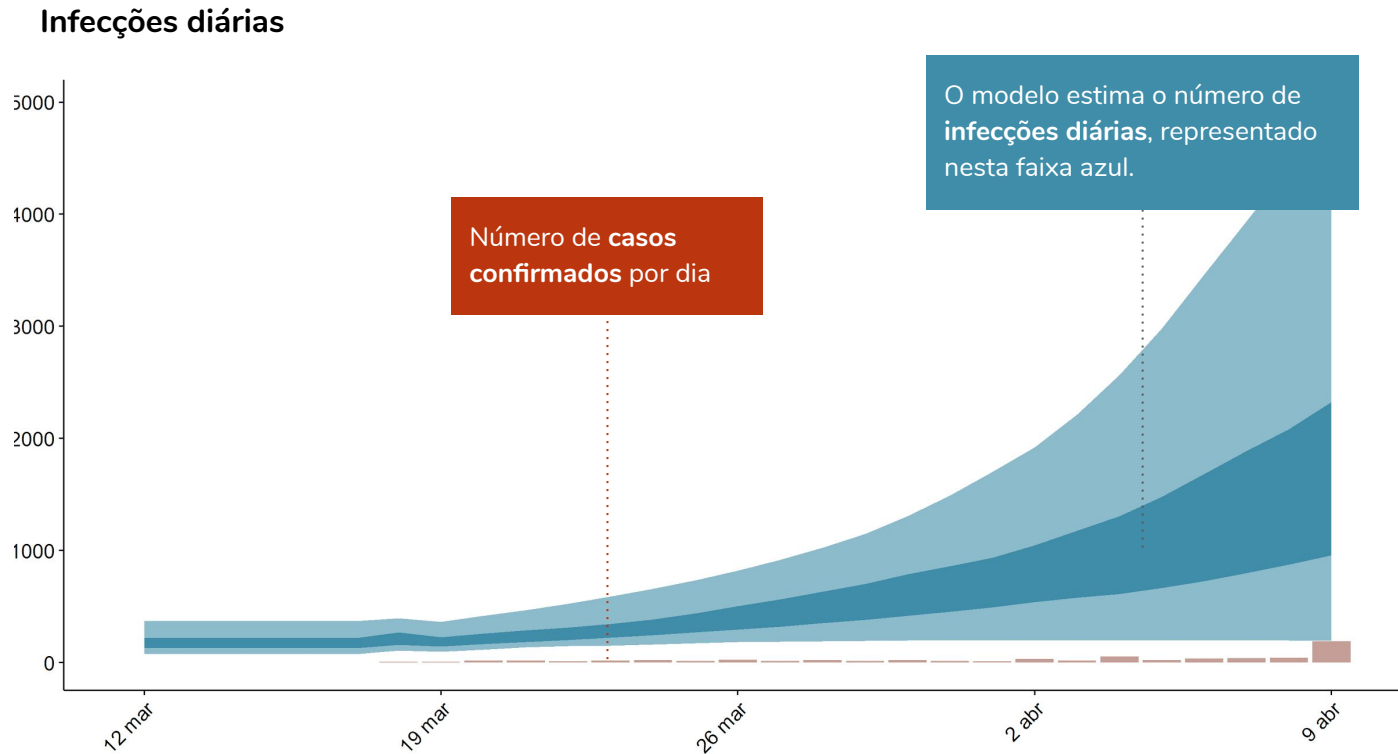
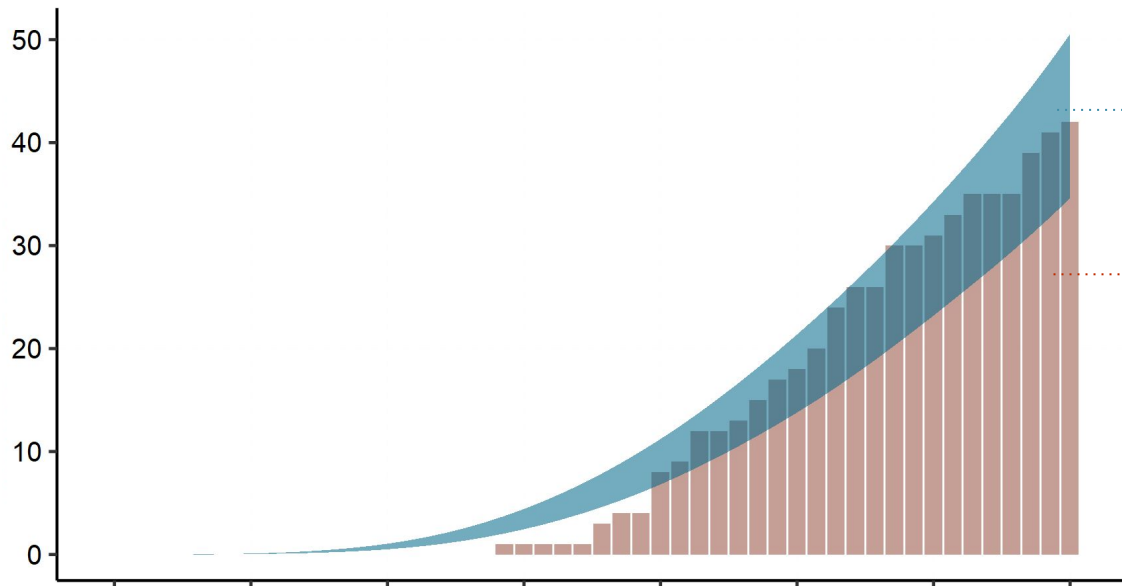


Figure 5: Summary of model components.





Curva de óbitos



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

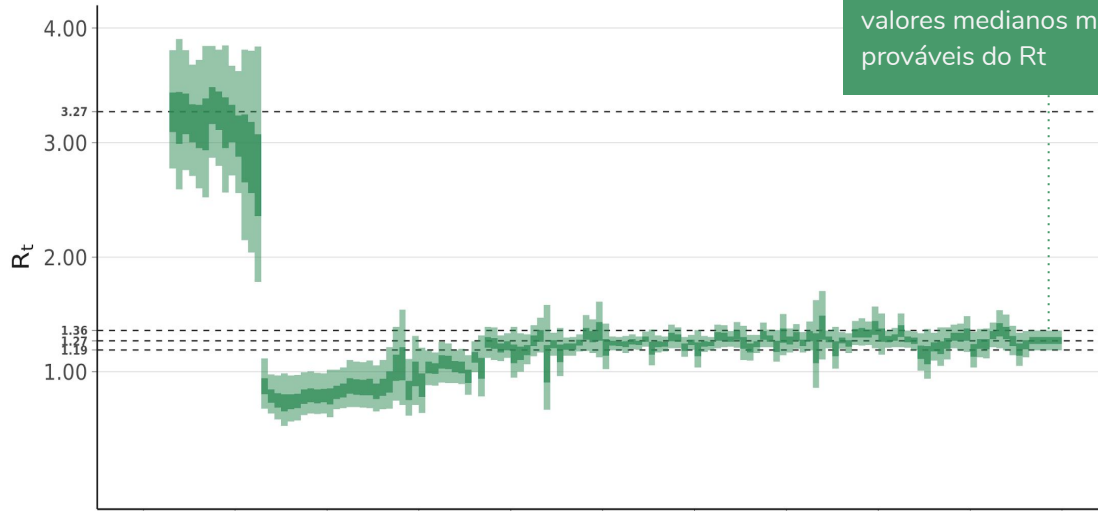
Total de óbitos confirmados

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**.



Taxa de contágio



A faixa verde escuro indica os valores medianos mais prováveis do R_t

- 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**





DATA SCIENCE
BRIGADE

YOUR DATA, STRONGER

GOVERNO DE
SANTA CATARINA
Secretaria de Estado da Saúde

