



DATA SCIENCE
BRIGADE
YOUR DATA, STRONGER

GOVERNO DE
SANTA CATARINA
Secretaria de Estado da Saúde

MODELO EPIDEMIOLÓGICO RELATÓRIO_05 COVID-19

SES (Dr. Guilherme de Camargo)
ICASA

| Data do relatório: **11/08/2020**

Usando dados do boletim do dia: **09/08/2020**

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-infetadas-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-infetadas-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_05 (11/08/2020)

- > À medida que o volume de dados e o número de localidades aumenta, o modelo fica mais pesado, lento, e difícil de convergir, portanto, temos feito estudos contínuos de otimização do algoritmo. Os parâmetros deste relatório foram mantidos conforme o estudo da semana passada e o diagnóstico do modelo indica que as projeções estão bem calibradas para as macrorregiões e municípios ($n_iter=800$, $warmup=200$, $chains=4$, $n_tree_depth=8$).
- > O modelo sempre tentará encaixar o cenário mais provável no Cenário 2, e como a curva de óbitos da semana passada acompanhou de perto este cenário na maioria das macrorregiões, isto indica que o modelo com estes parâmetros está com uma boa acurácia de previsão.
- > Também foram realizados 3 testes para inclusão das regionais de saúde nas projeções porém estes ainda não se mostraram bem calibrados e consistentes, mesmo variando os parâmetros do algoritmo.

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.
- > **Observação técnica de metodologia:** Realizamos um estudo de otimização dos parâmetros do algoritmo para reduzir o tempo de execução do modelo (de 24 horas para algumas horas). Os parâmetros finais utilizados na biblioteca STAN de inferência estatística e que obtiveram bons resultados de convergência foram os seguintes: $n_iter=800$, $warmup=200$, $chains=4$, $n_tree_depth=8$.

RELATÓRIO_03 (28/07/2020)

- > Município de Lages foi adicionado ao modelo nesta versão



HISTÓRICO DE MUDANÇAS



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_05

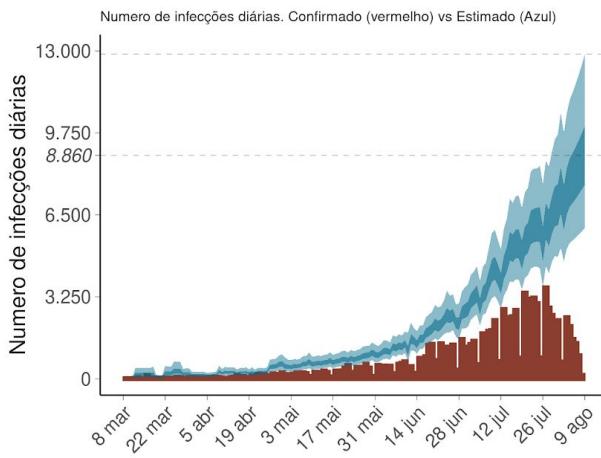
11/08/2020

PANORAMA DO ESTADO

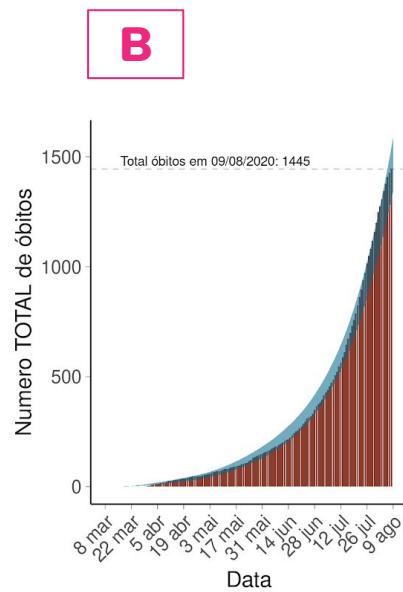
Resultados do modelo do dia **11/08/2020** para o estado de **Santa Catarina**

Modelo Imperial College London

A



B

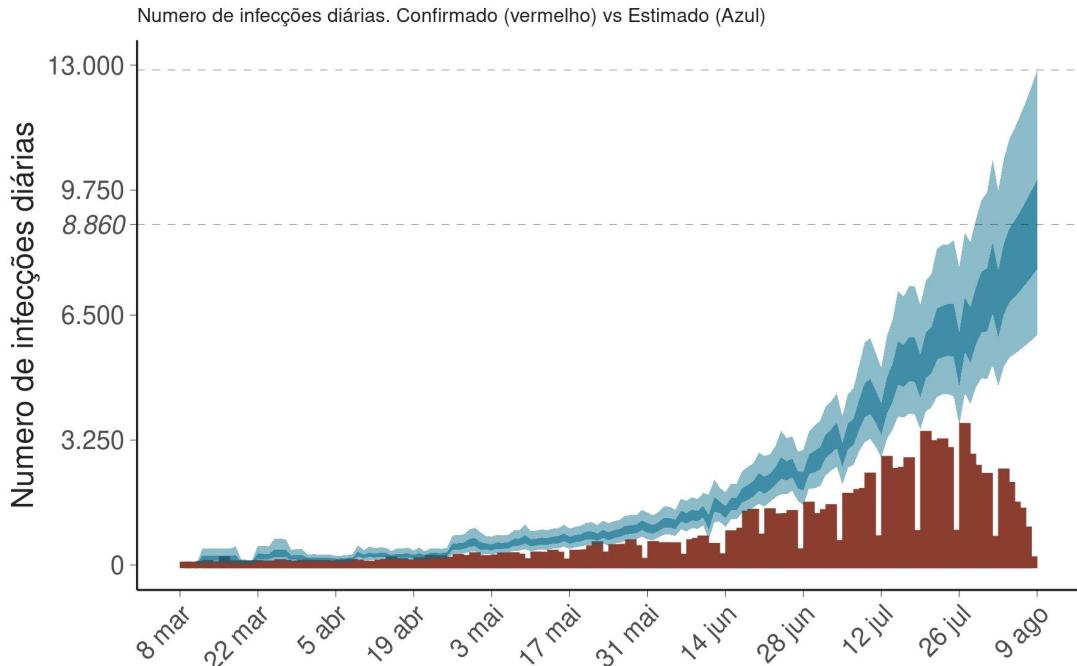


C



PANORAMA DO ESTADO

A

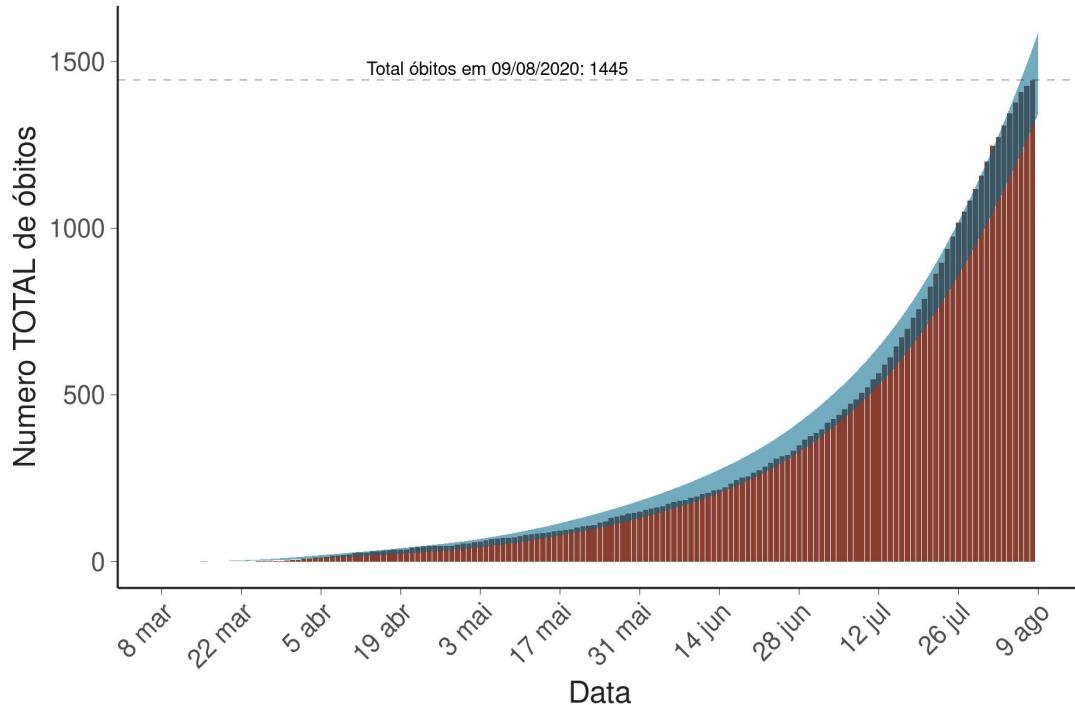


- Atualmente, o modelo estima que uma média de **8860 novas infecções** vem acontecendo diariamente no estado, e esse número pode chegar a quase 13000. **Esse número é entre 1.16 e 1.08 x maior do que o estimado no modelo anterior, mantendo a tendência observada nos relatórios anteriores de aceleração do contágio no estado.**



PANORAMA DO ESTADO

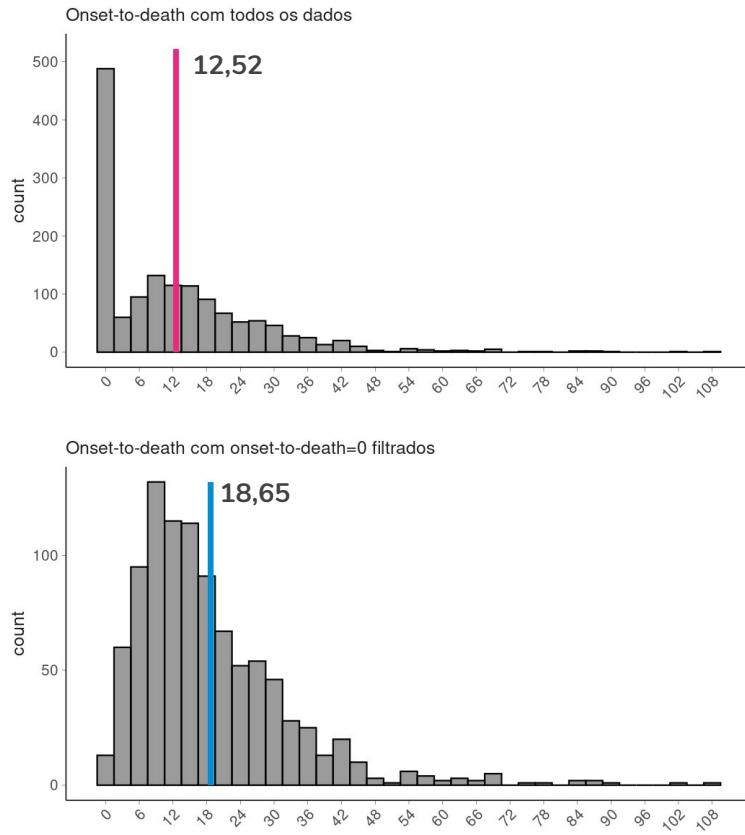
B



- Em [Santa Catarina](#), os dados indicam que o período desde o aparecimento dos primeiros sintomas até o óbito (onset-to-death) é em média **12,52** dias.
- Essa variável é informada ao modelo para realizar as estimativas e chama a atenção o fato desta média estar caindo rapidamente desde os primeiros relatórios. O onset-to-death era 16,5 no Relatório 1 e a média estimada pelo Imperial College London (18,8) (Veja página seguinte).
- 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.



PANORAMA DO ESTADO

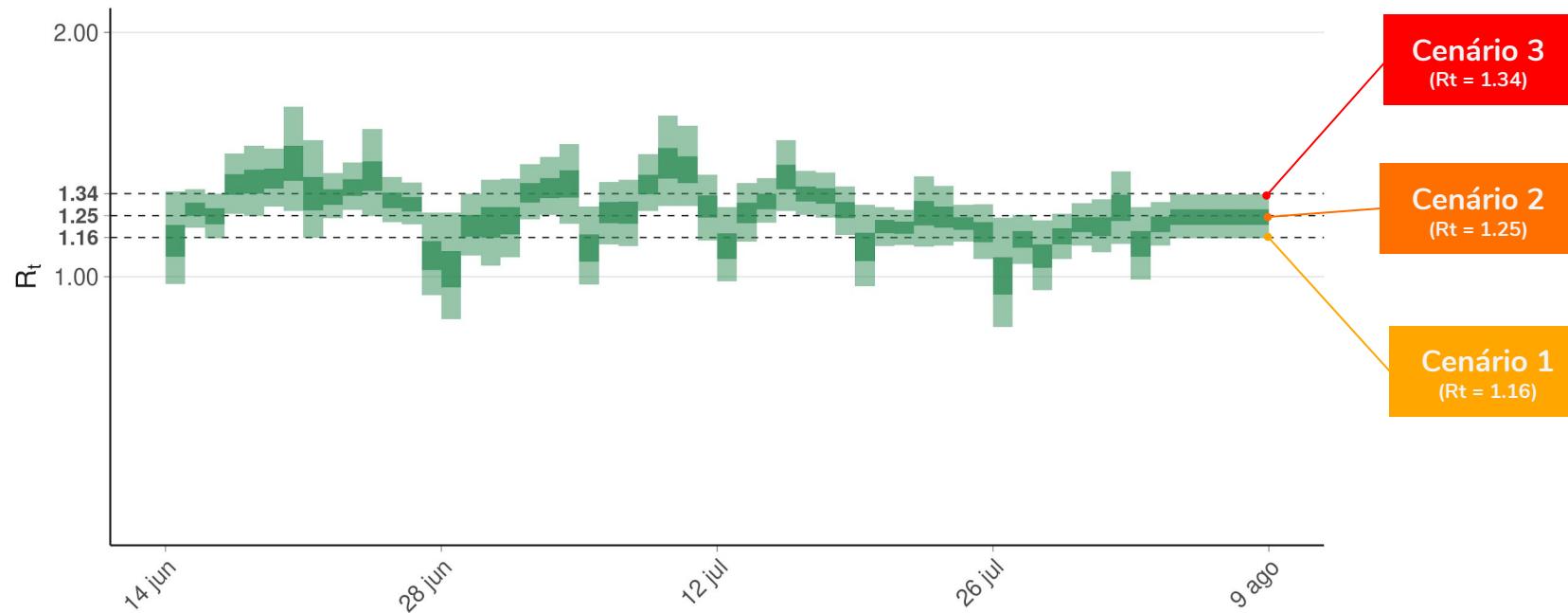


- Outra explicação para o onset-to-death estar abaixando é devido ao fato de que muitos óbitos (475) vem sido reportados como tendo acontecido no mesmo dia da aparição dos sintomas. Levantamos duas hipóteses para explicar isso:
 - Os dados têm sido entrados de maneira errônea no sistema, ou estão faltantes.
 - Existem pessoas que estão se apresentando no hospital em um estado grave, com o óbito ocorrendo em seguida.
- Interessante notar é que o valor médio do onset-to-death, quando se filtra os valores 0, fica 18.65, bem mais próximo do valor reportado no estudo do Imperial College London
- Para os relatórios futuros, sugerimos filtrar esses dados, ou verificar os e atualizá-los no sistema.



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 1445 óbitos no dia 09/08/2020.
- Considerando o tempo de incubação do vírus (~5 dias) e que os óbitos acontecem 12.56 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**

- As projeções para o estado seguem uma tendência similar àquelas vistas no Cenário 2 dos relatório de 28/07 e 03/08, com projeções de totalizar aproximadamente 3200 óbitos até 30/08 e aproximadamente 4100 em 06/09.
- 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.
- O modelo estima um R_t dentro da faixa $R_t=1.16$ e $R_t=1.34$, com um valor médio de $R_t=1.25$. Mesmo a projeção mais otimista ainda indica um **crescimento acelerado da doença no estado**.
- **Houve um aumento na estimativa do R_t essa semana.** No relatório do dia 03/08, o máximo era $R_t=1.30$ e agora está estimado em $R_t=1.34$.
- Caso o cenário 3 ($R_t = 1.34$) se confirme no estado, o **número de óbitos segue uma tendência de quase triplicar nas próximas quatro semanas**. Mesmo no Cenário 1 ($R_t=1.16$), o número de óbitos poderá quase dobrar no mesmo período.

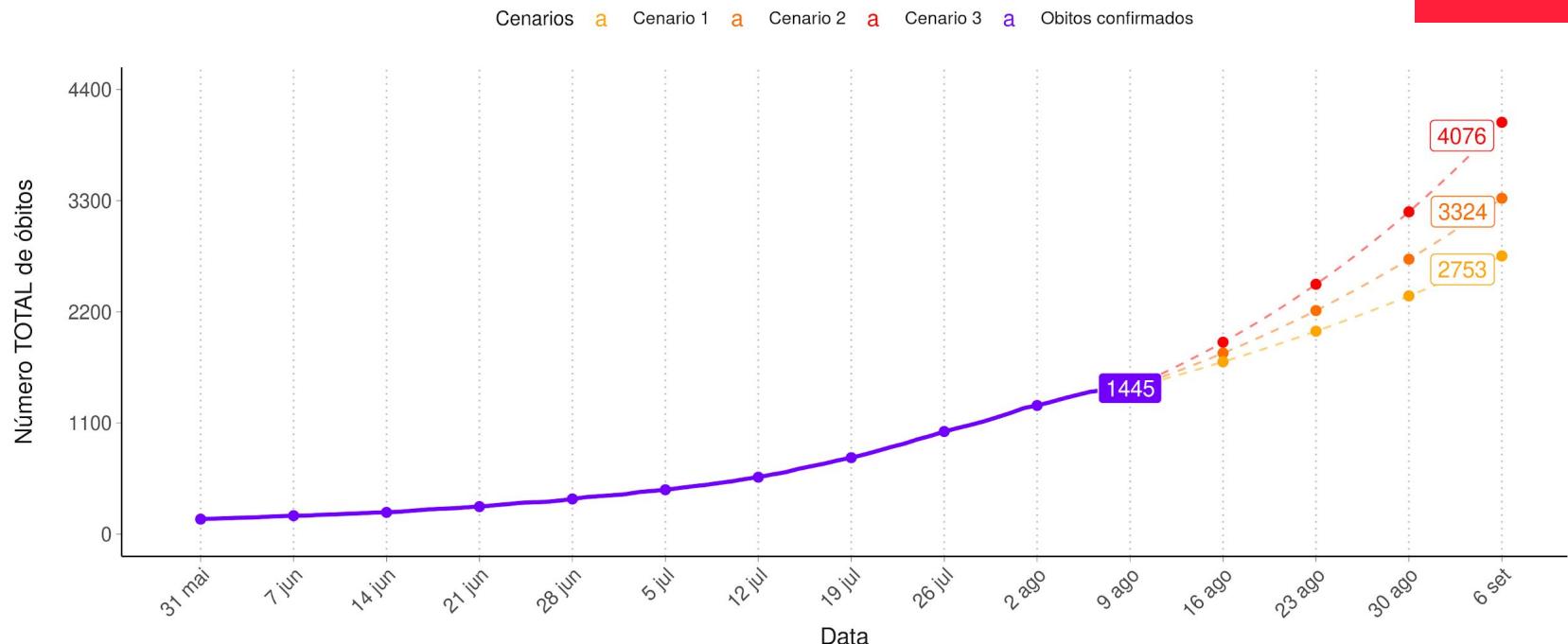


PROJEÇÕES ATUALIZADAS PARA O ESTADO

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

Modelo Imperial College London

No **Cenário 3**, +2631 mortes ocorreriam até **06/09/2020**



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



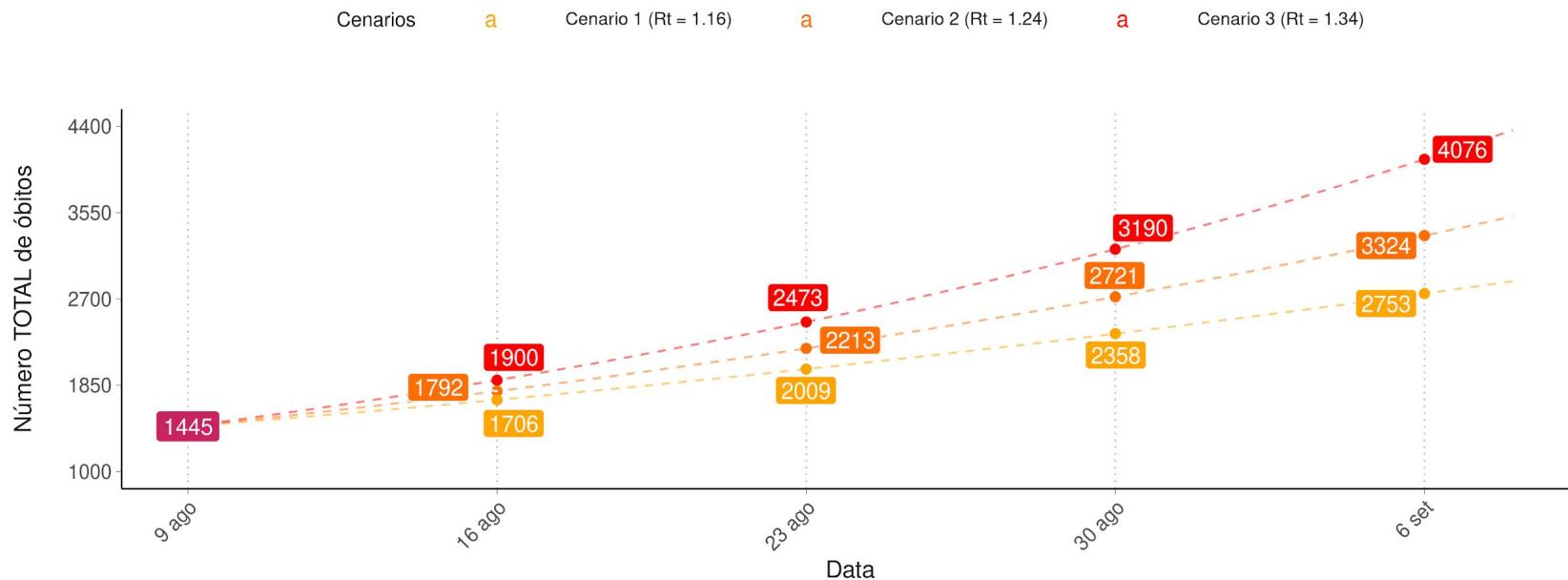
PROJEÇÕES ATUALIZADAS PARA O ESTADO

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

Modelo Imperial College London

(SC_ESTADO) Cenarios do Modelo do dia 10/08/2020

No **Cenário 3**, o número de óbitos pode quase **triplicar** até **06/09/2020**



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

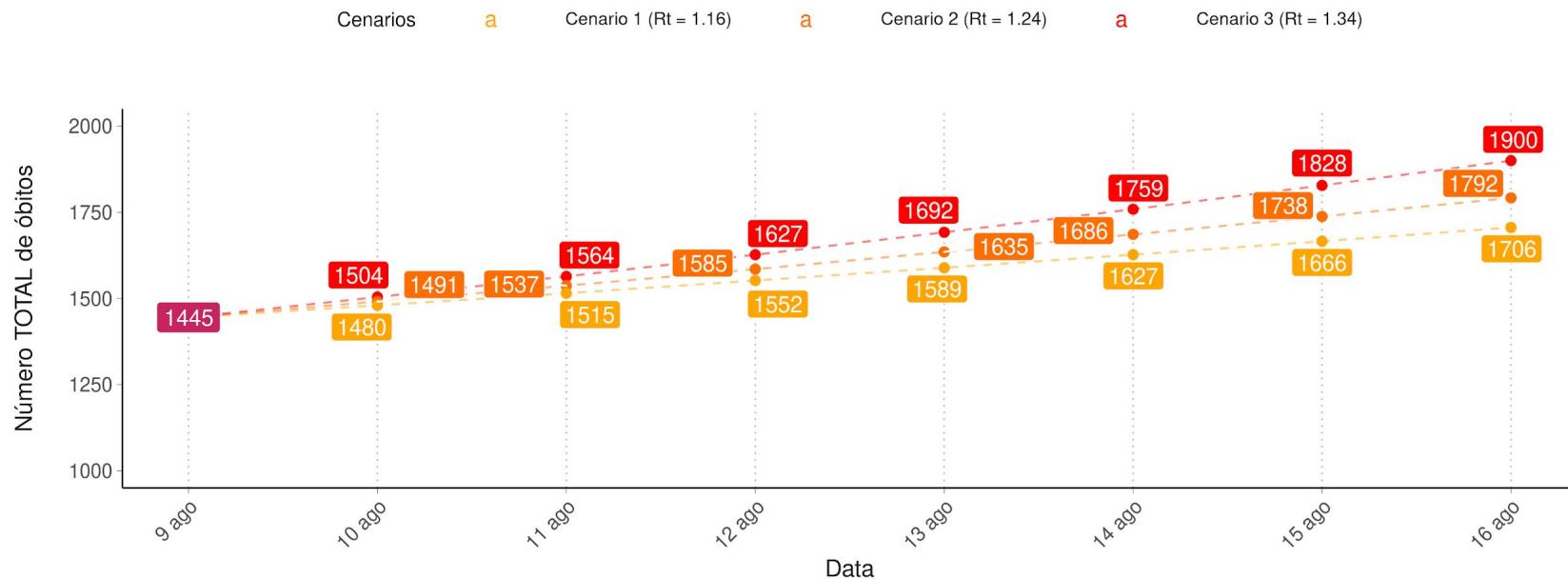


PROJEÇÕES ATUALIZADAS PARA O ESTADO

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

Modelo Imperial College London

(SC_ESTADO) Cenarios do Modelo do dia 10/08/2020



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



MACRORREGIÕES

RELATÓRIO_05

11/08/2020

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.
- **Lembrando que a partir do último 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**:

- As macrorregiões em sua maioria **seguiram uma tendência próxima ao Cenário 2** projetado pelo modelo da semana passada, com apenas as macrorregiões da **Foz do Rio Itajaí, Grande Florianópolis e Grande Oeste** ficando mais próximas do Cenário 1, sendo que a região da Foz do Rio Itajaí teve menos mortes que previstas pelo modelo da semana passada.
- O modelo sempre tentará encaixar o cenário mais provável no Cenário 2. Portanto, o fato dos números da maioria das macrorregiões terem acompanhado esse cenário **indica que o modelo está com uma boa acurácia de previsão**.
- **Praticamente todas as macrorregiões tem estimativas de Rt elevado, acima de Rt > 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 se estima $Rt = 0.95$ (maior que na semana passada).
- **As previsões de Rt do modelo subiram para todas as macrorregiões**, em especial a macrorregião do **Alto Vale do Itajaí** ultrapassou o Rt de 1.4 para o Cenário 3, **com todas as outras regiões apresentando Rt maior ou igual a 1.3**.
- **Nas previsões de Cenário 3**, o total de óbitos **poderá ultrapassar o triplo nas próximas 4 semanas** nas macrorregiões do Alto Vale do Rio Itajaí, Grande Florianópolis, Meio-Oeste & Serra Catarinense, e Sul. Já na região do Grande Oeste, a situação pode chegar a 1.64x mais mortes.
- **Mesmo na previsão do Cenário 1**, nas regiões do **Alto Vale do Rio Itajaí, Grande Florianópolis, e Sul, as mortes ultrapassam o dobro**.



COMPARAÇÃO COM RELATÓRIOS ANTERIORES

Mudanças nas **estimativas do Rt**:

Macrorregião de Saúde	Cenário 1 (Rt)		Cenário 2 (Rt)		Cenário 3 (Rt)	
	04/08	11/08	04/08	11/08	04/08	11/08
Estado de Santa Catarina	1,08	1,16 	1,19	1,25 	1,30	1,34 
Alto Vale do Itajaí	1,14	1,24 	1,27	1,34 	1,39	1,44 
Foz do Rio Itajaí	1,13	1,18 	1,22	1,26 	1,31	1,34 
Grande Florianópolis	1,14	1,20 	1,25	1,29 	1,35	1,37 
Grande Oeste	0,89	0,95 	~1,00	1,04 	1,12	1,13 
Meio Oeste e Serra Catarinense	1,07	1,13 	1,18	1,25 	1,31	1,35 
Planalto Norte e Nordeste	1,06	1,14 	1,16	1,22 	1,26	1,30 
Sul	1,11	1,21 	1,22	1,29 	1,32	1,38 

No estudo da semana passada, os Rts de todas as localidades tinha caído mas agora retornaram próximos aos patamares do relatório do dia 28/07.



COMPARAÇÃO COM RELATÓRIOS ANTERIORES

Mudanças nas **estimativas de infecções diárias**:

Macrorregião de Saúde	Infecções Diárias (Média)		Infecções Diárias (Máximo)	
	04/08	11/08	04/08	11/08
Estado de Santa Catarina	7610	8860 ↑	11379	~13000 ↑
Alto Vale do Itajaí	1283	1730 ↑	2001	~2600 ↑
Foz do Rio Itajaí	1622	1627 ↑	~2300	~2300 ■
Grande Florianópolis	1567	1680 ↑	2310	~2400 ↑
Grande Oeste	248	211 ↓	~460	357 ↓
Meio Oeste e Serra Catarinense	633	800 ↑	1035	1257 ↑
Planalto Norte e Nordeste	1118	1368 ↑	1623	~2000 ↑
Sul	1141	1444 ↑	1700	~2100 ↑



ALTO VALE DO ITAJAÍ

RELATÓRIO_05 / macrorregiões

11/08/2020

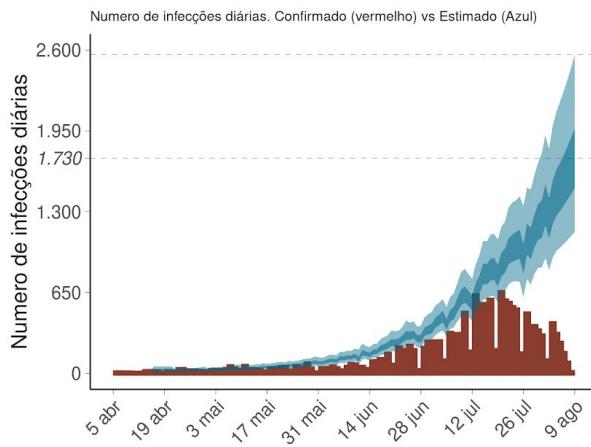
PROJEÇÕES ATUALIZADAS

ALTO VALE
DO ITAJAÍ

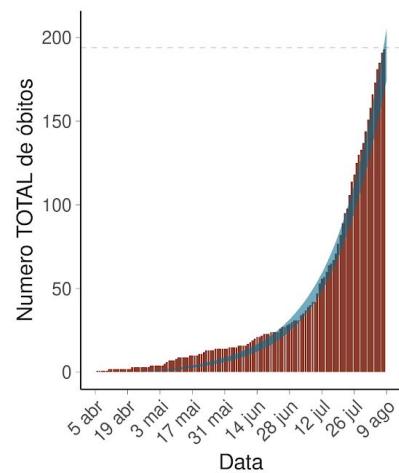
Resultados do modelo **11/08/2020** para a **macrorregião Alto Vale do Itajaí**

Modelo Imperial College London

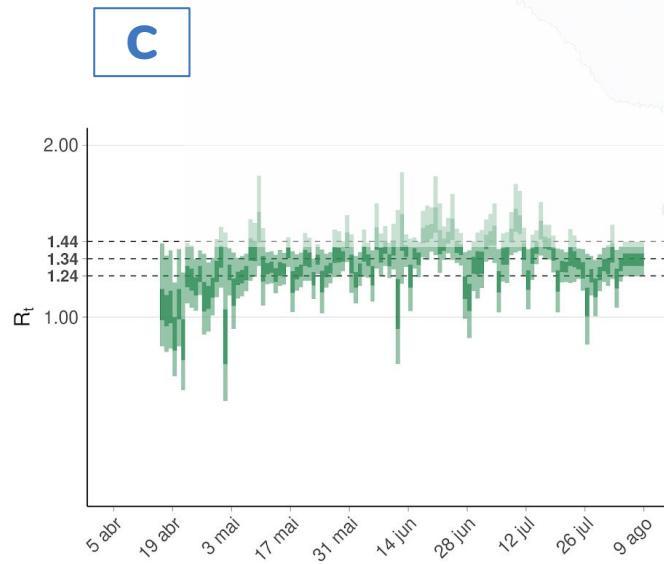
A



B



C



Faixa de Erro
Vir. Medio
Variacao



PROJEÇÕES ATUALIZADAS

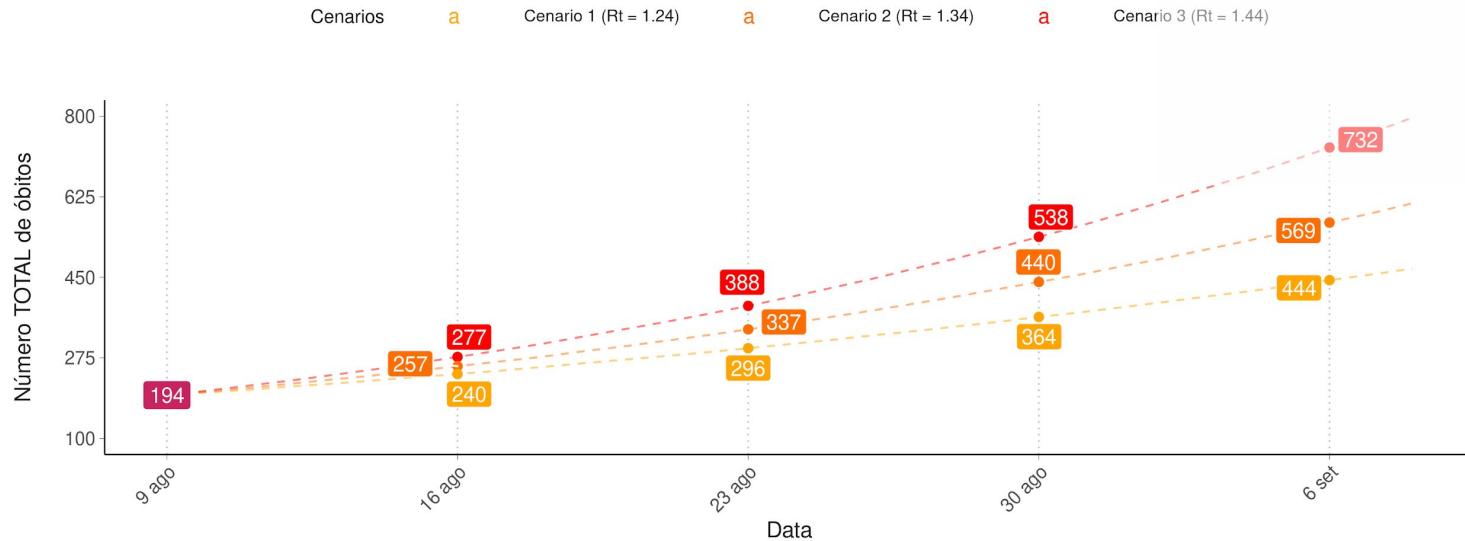
ALTO VALE
DO ITAJAÍ

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

Modelo Imperial College London



(SC_MAC_ALTO_VALE_DO_ITAJAI) Cenarios do Modelo do dia 10/08/2020

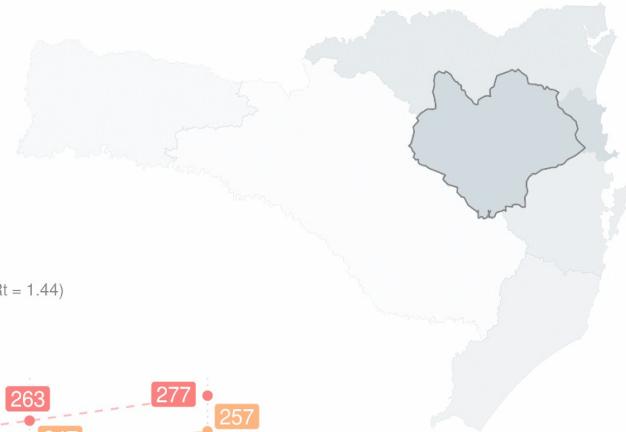


PROJEÇÕES ATUALIZADAS

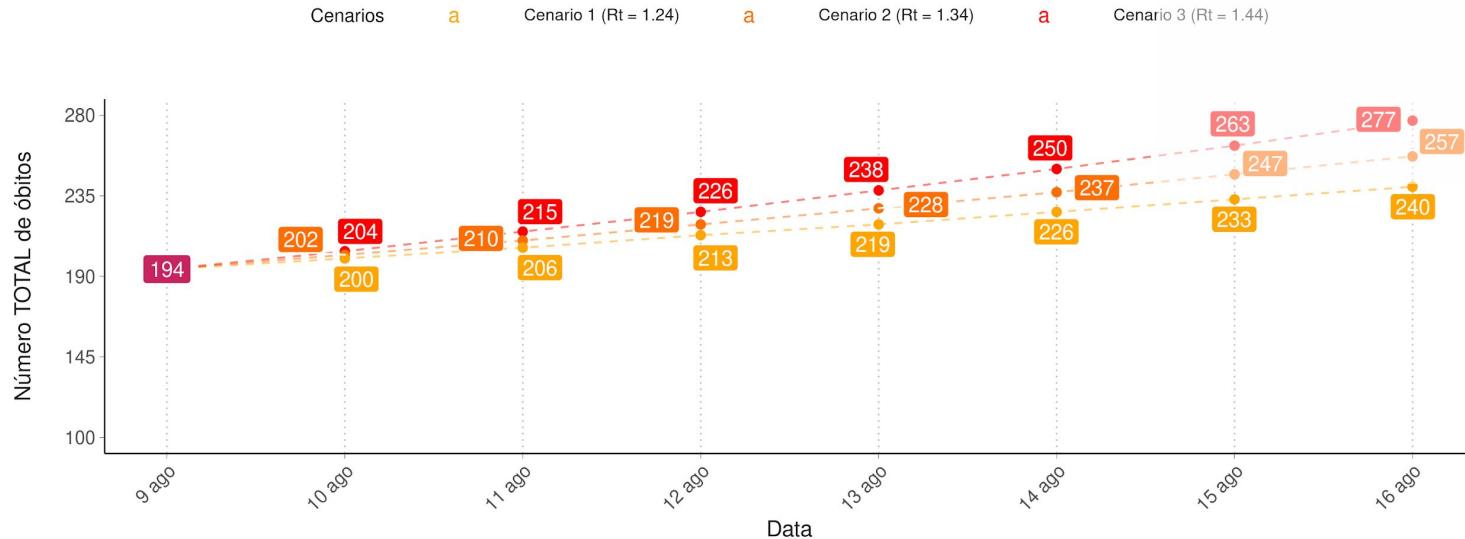
ALTO VALE
DO ITAJAÍ

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

Modelo Imperial College London



(SC_MAC_ALTO_VALE_DO_ITAJAI) Cenarios do Modelo do dia 10/08/2020



FOZ DO RIO ITAJAÍ

| **RELATÓRIO_05** / macrorregiões

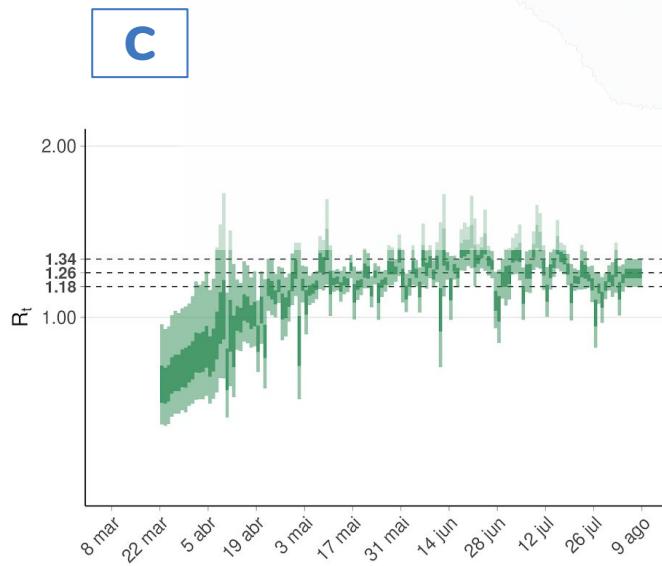
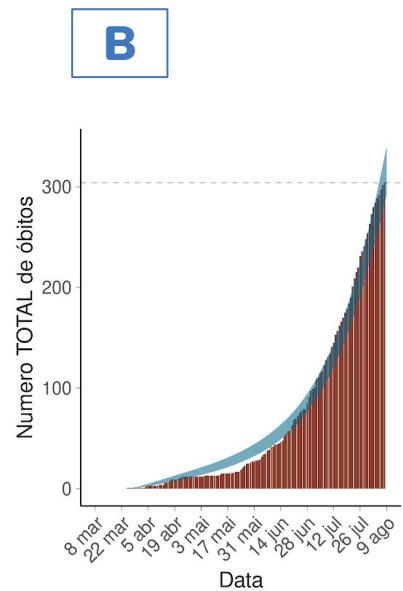
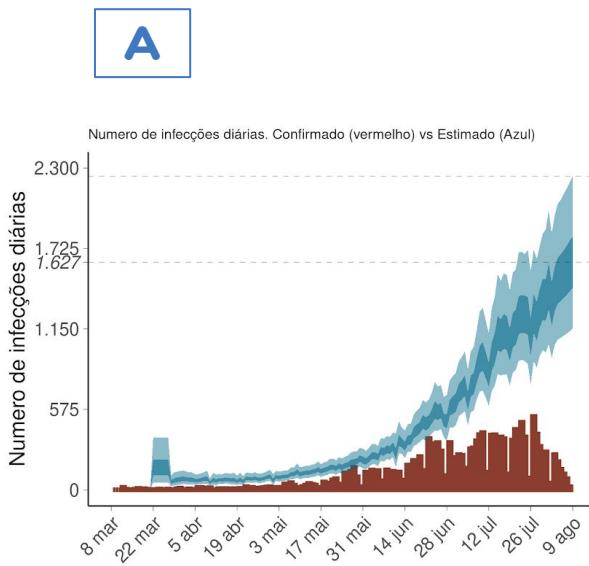
11/08/2020

PROJEÇÕES ATUALIZADAS

FOZ DO
RIO ITAJAÍ

Resultados do modelo **11/08/2020** para a **macrorregião Foz do Rio Itajaí**

Modelo Imperial College London

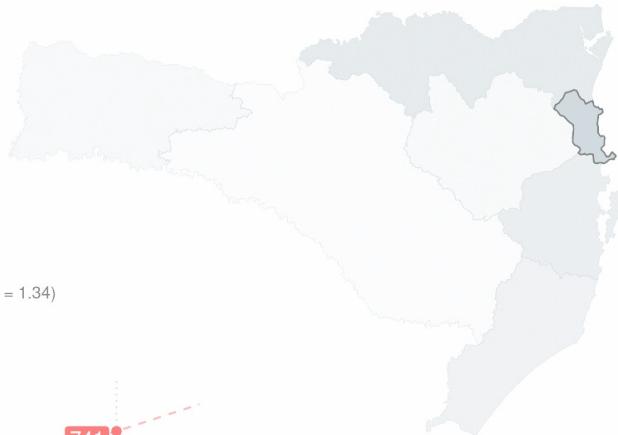


PROJEÇÕES ATUALIZADAS

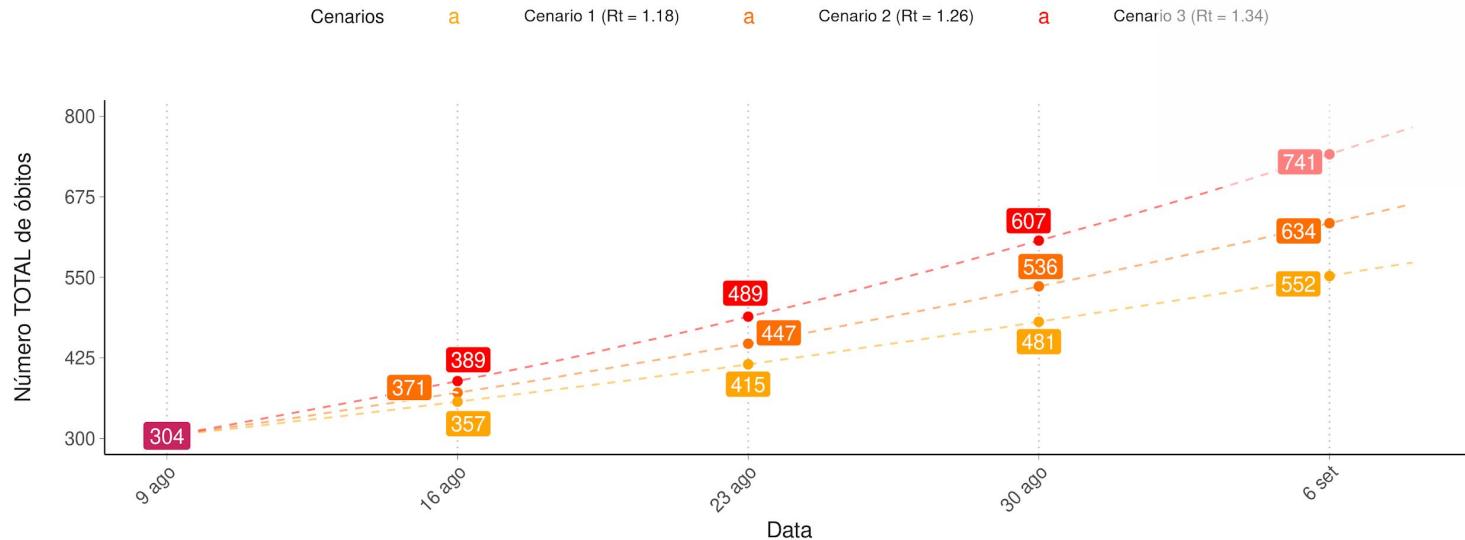
FOZ DO
RIO ITAJAÍ

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

Modelo Imperial College London



(SC_MAC_FOZ_DO_RIO_ITAJAI) Cenarios do Modelo do dia 10/08/2020



PROJEÇÕES ATUALIZADAS

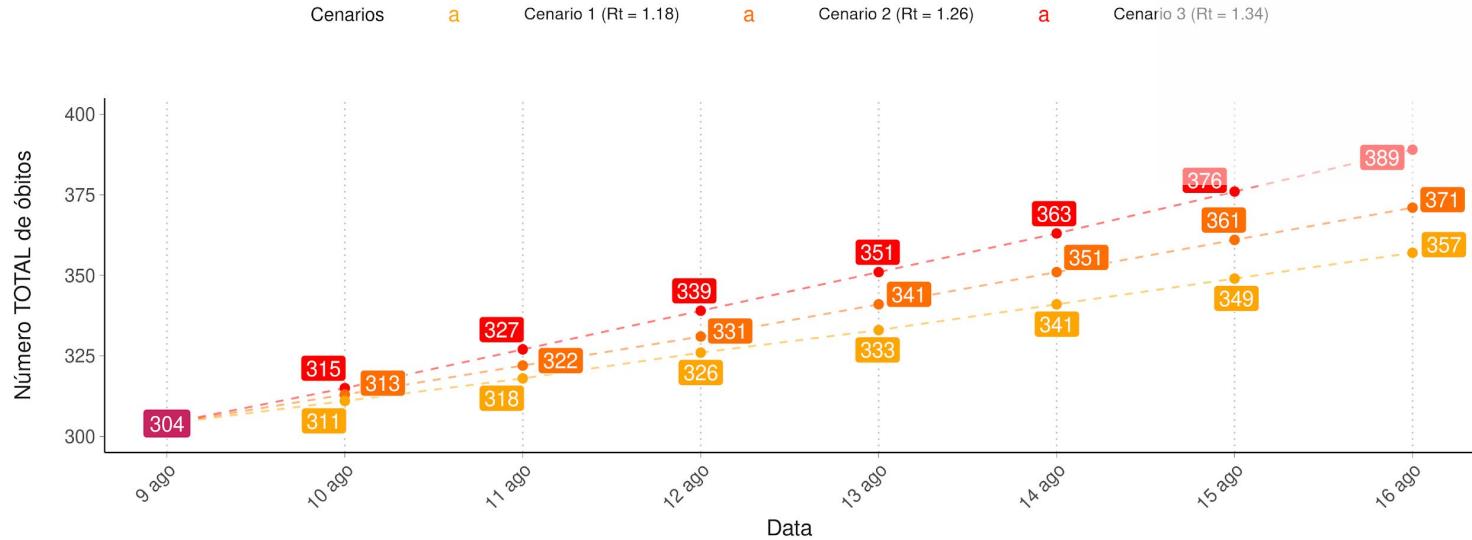
FOZ DO
RIO ITAJAÍ

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

Modelo Imperial College London



(SC_MAC_FOZ_DO_RIO_ITAJAI) Cenarios do Modelo do dia 10/08/2020



GRANDE FLORIANÓPOLIS

RELATÓRIO_05 / macrorregiões

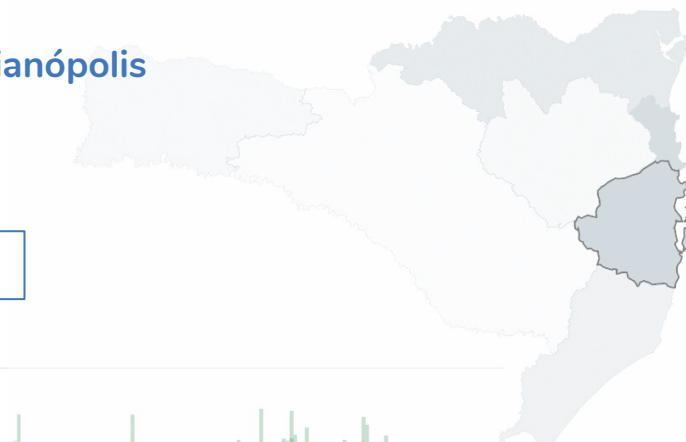
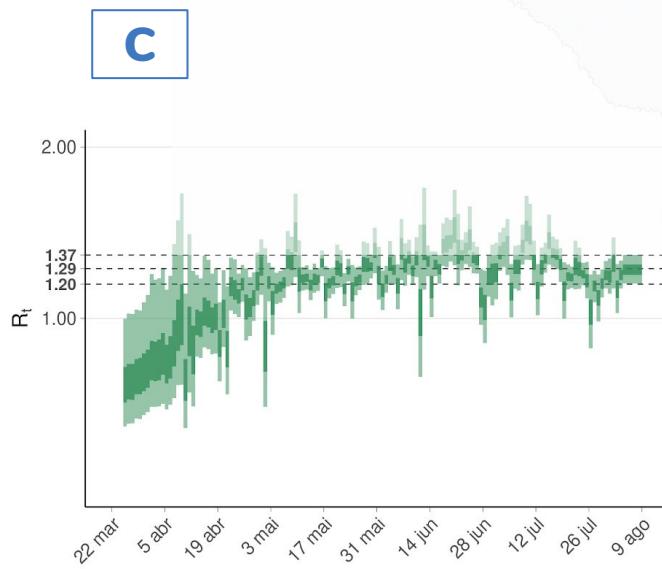
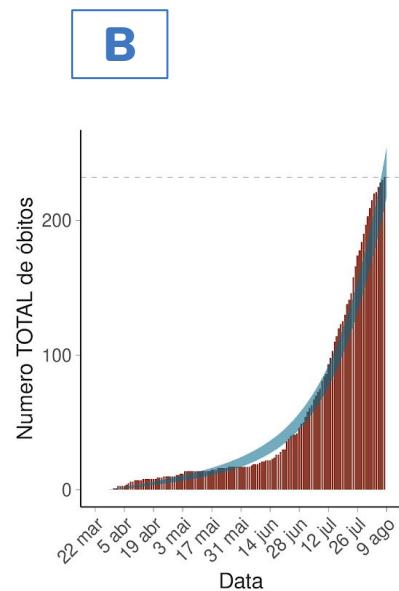
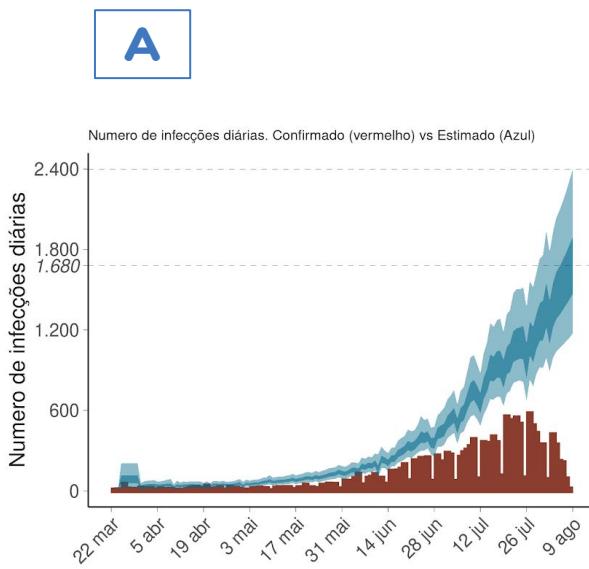
11/08/2020

PROJEÇÕES ATUALIZADAS

GRANDE
FLORIANÓPOLIS

Resultados do modelo **11/08/2020** para a **macrorregião Grande Florianópolis**

Modelo Imperial College London



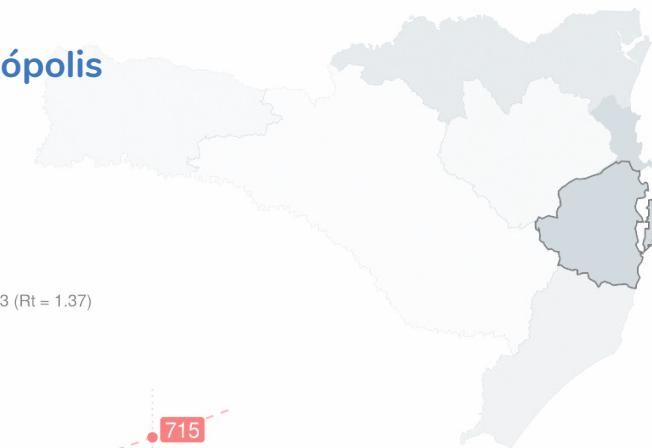
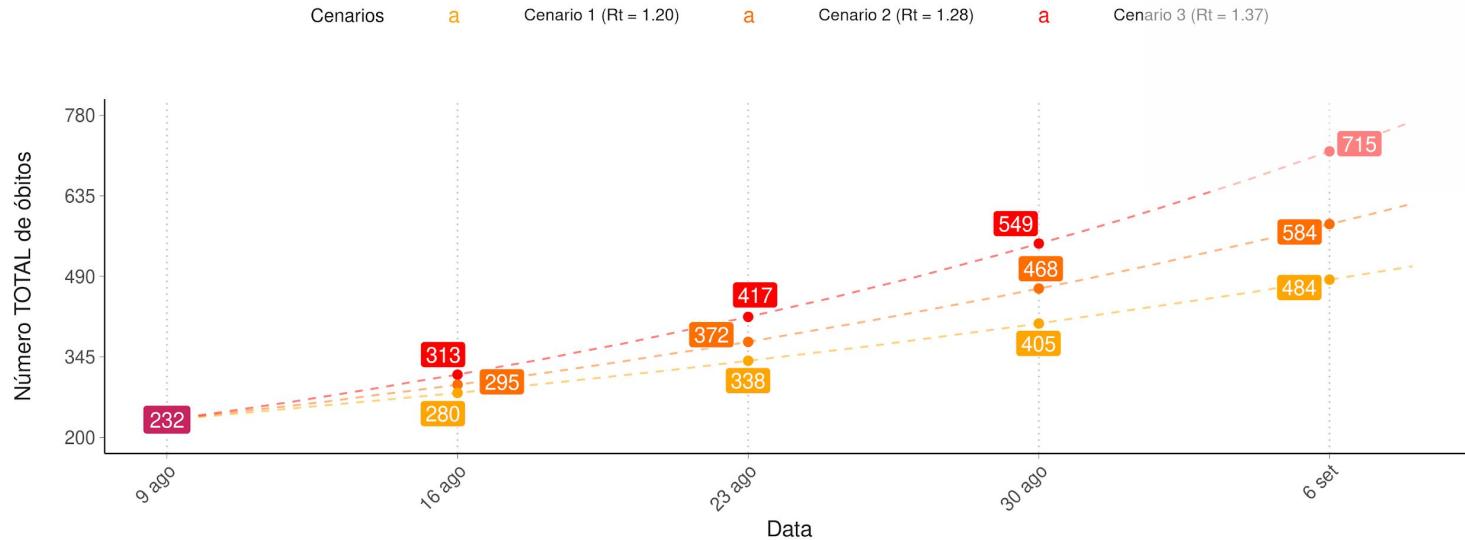
PROJEÇÕES ATUALIZADAS

GRANDE
FLORIANÓPOLIS

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

Modelo Imperial College London

(SC_MAC_GRANDE_FLORIANOPOLIS) Cenarios do Modelo do dia 10/08/2020

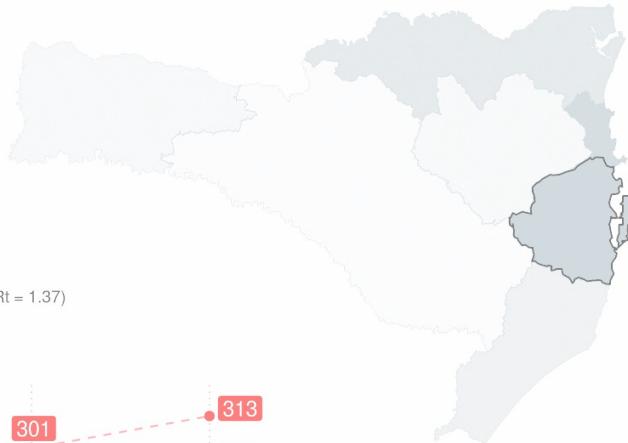


PROJEÇÕES ATUALIZADAS

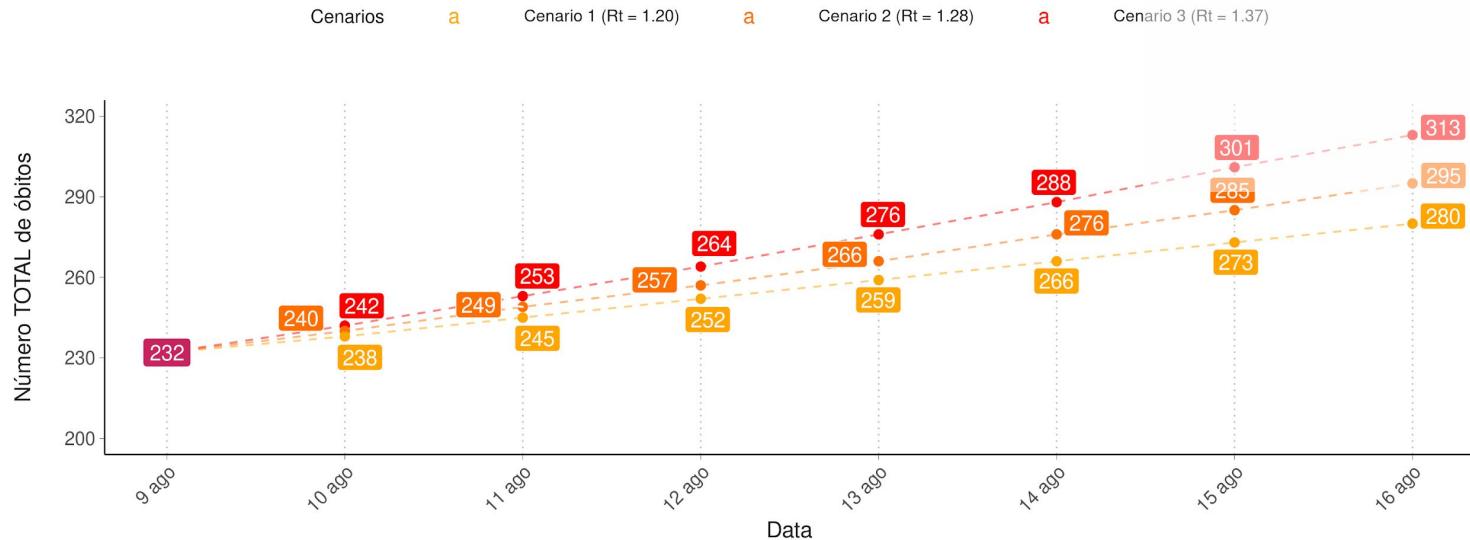
GRANDE
FLORIANÓPOLIS

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

Modelo Imperial College London



(SC_MAC_GRANDE_FLORIANOPOLIS) Cenarios do Modelo do dia 10/08/2020



GRANDE OESTE

RELATÓRIO_05 / macrorregiões

11/08/2020

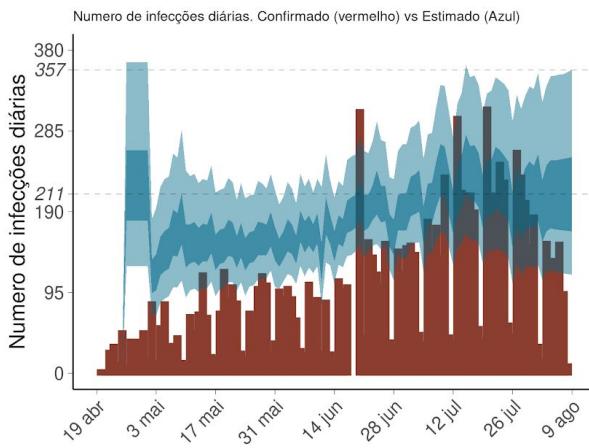
PROJEÇÕES ATUALIZADAS

GRANDE
OESTE

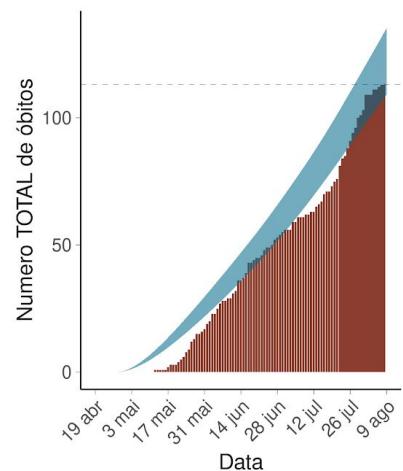
Resultados do modelo **11/08/2020** para a **macrorregião Grande Oeste**

Modelo Imperial College London

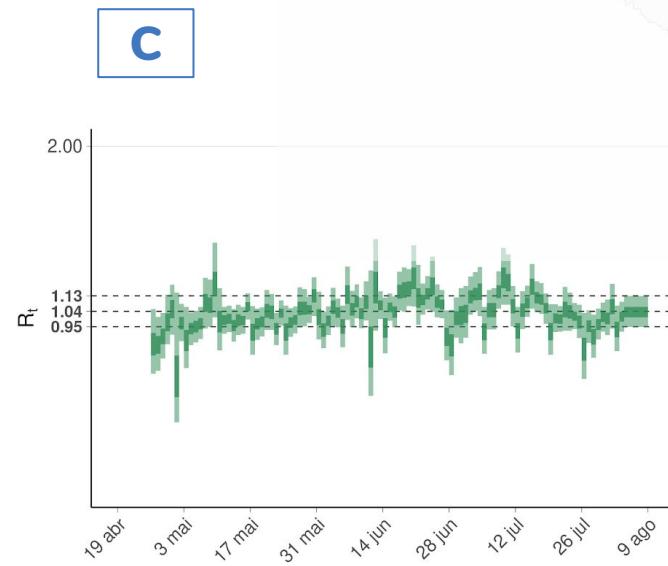
A



B



C



PROJEÇÕES ATUALIZADAS

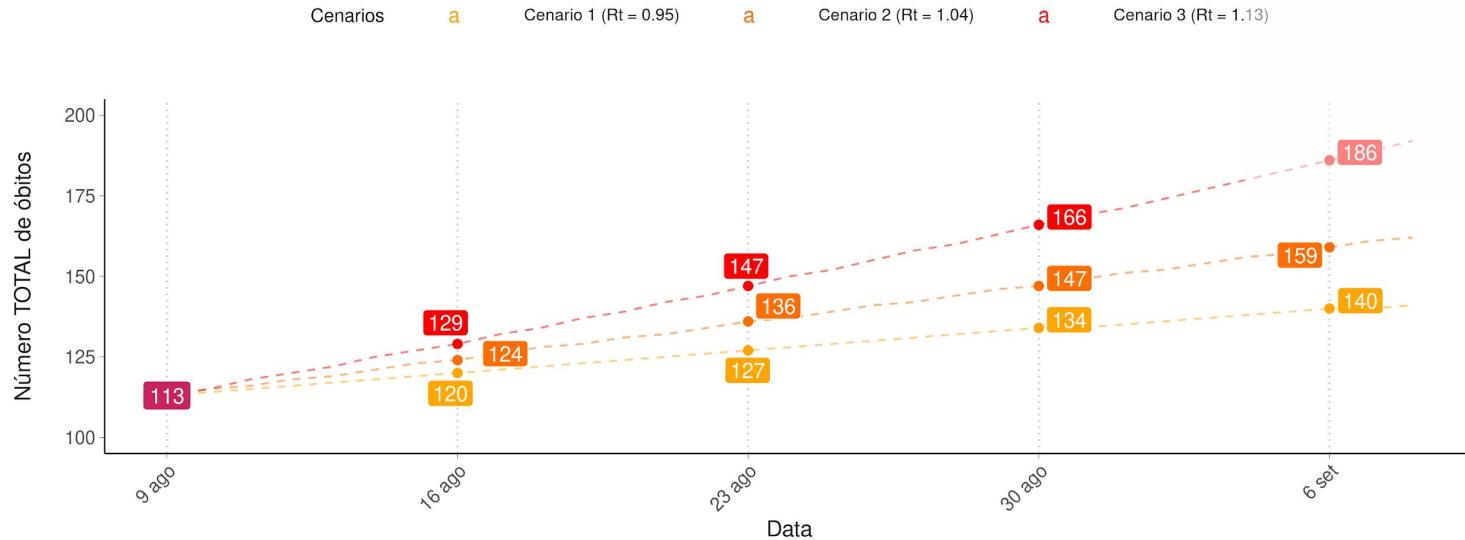
GRANDE
OESTE

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

Modelo Imperial College London



(SC_MAC_GRANDE_OESTE) Cenarios do Modelo do dia 10/08/2020



PROJEÇÕES ATUALIZADAS

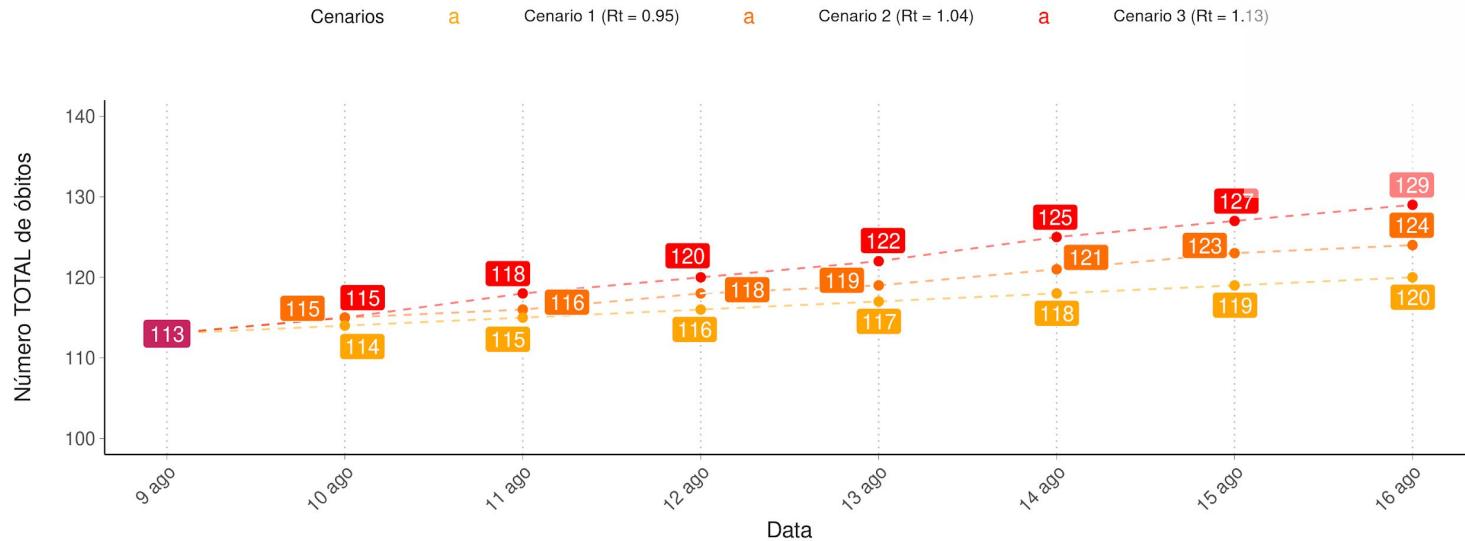
GRANDE
OESTE

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

Modelo Imperial College London



(SC_MAC_GRANDE_OESTE) Cenarios do Modelo do dia 10/08/2020



MEIO OESTE E SERRA CATARINENSE

RELATÓRIO_05 / macrorregiões

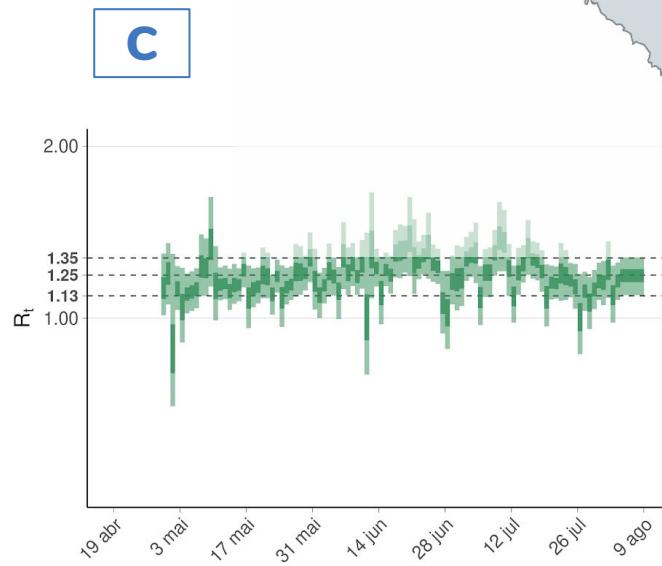
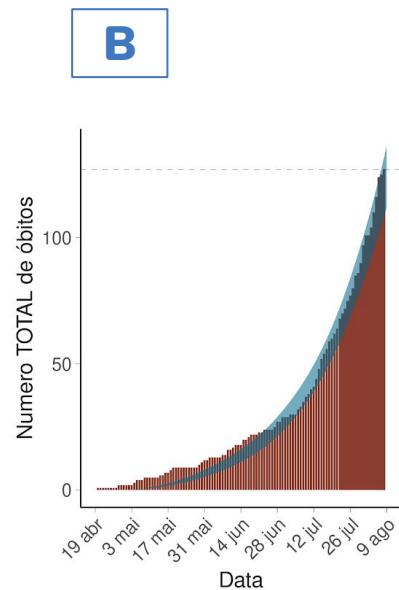
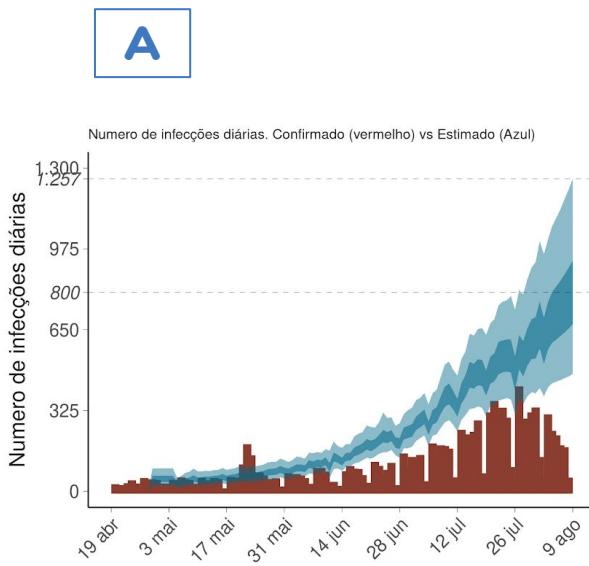
11/08/2020

PROJEÇÕES ATUALIZADAS

MEIO OESTE E SERRA
CATARINENSE

Resultados do modelo **11/08/2020** para a **macrorregião Meio Oeste e Serra Catarinense**

Modelo Imperial College London



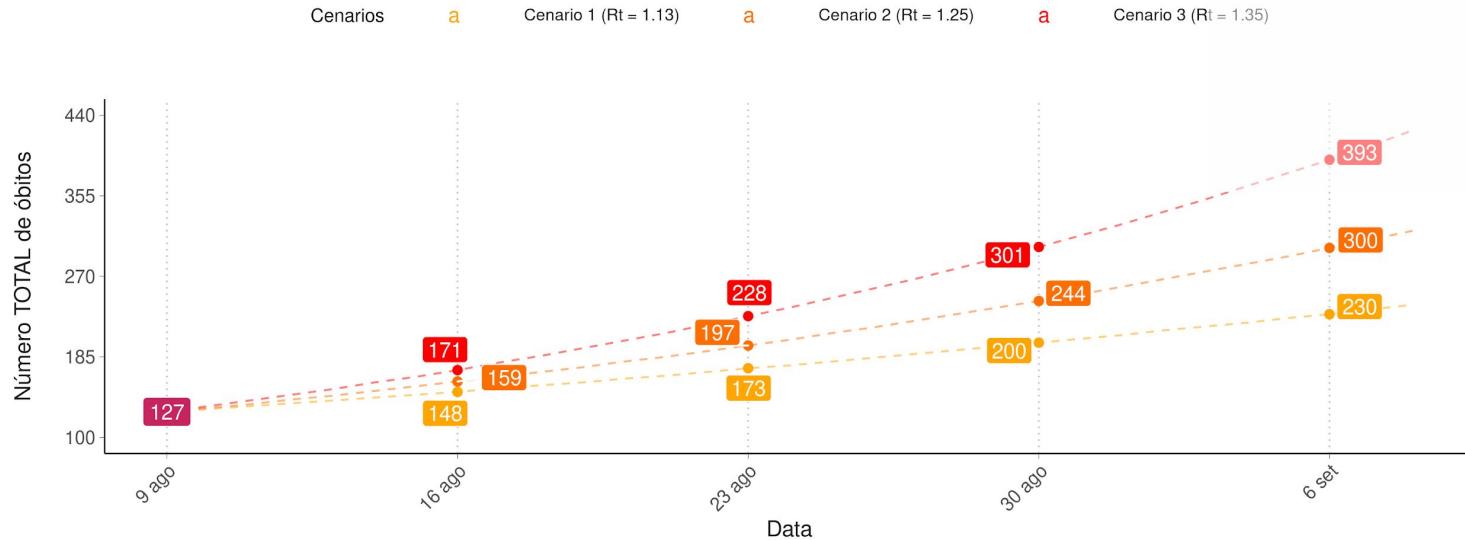
PROJEÇÕES ATUALIZADAS

MEIO OESTE E SERRA
CATARINENSE

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

Modelo Imperial College London

(SC_MAC_MEIO_OESTE_E_SERRA_CATARINENSE) Cenarios do Modelo do dia 10/08/2020



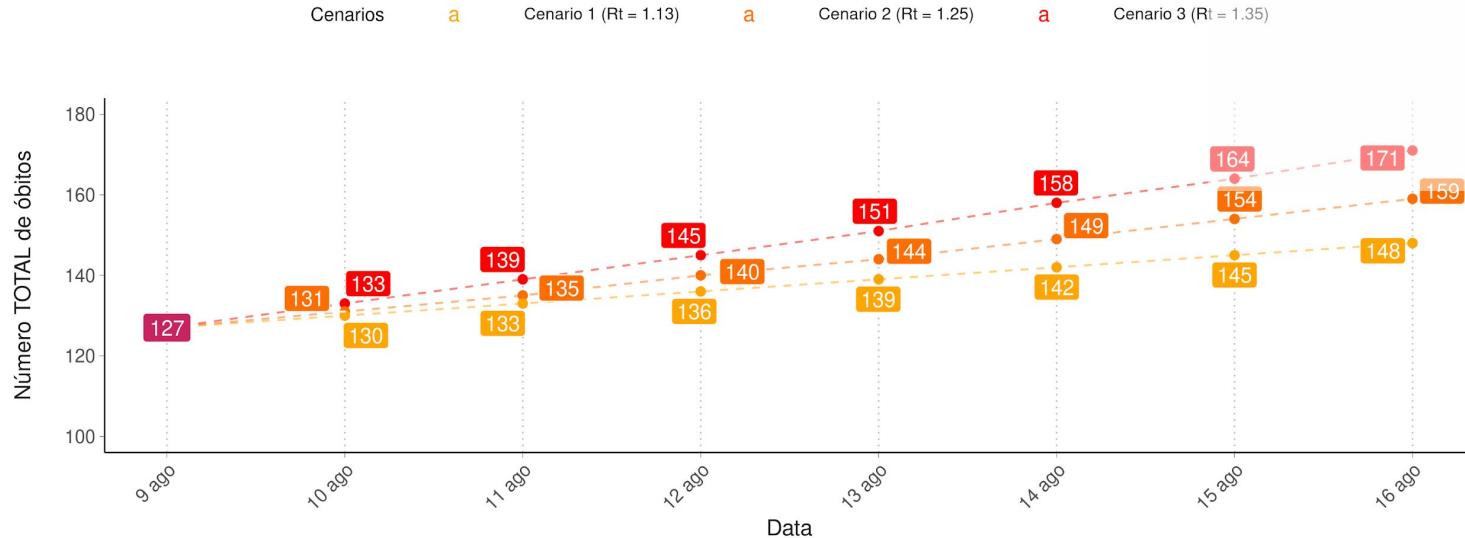
PROJEÇÕES ATUALIZADAS

MEIO OESTE E SERRA
CATARINENSE

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

Modelo Imperial College London

(SC_MAC_MEIO_OESTE_E_SERRA_CATARINENSE) Cenarios do Modelo do dia 10/08/2020



PLANALTO NORTE E NORDESTE

RELATÓRIO_05 / macrorregiões

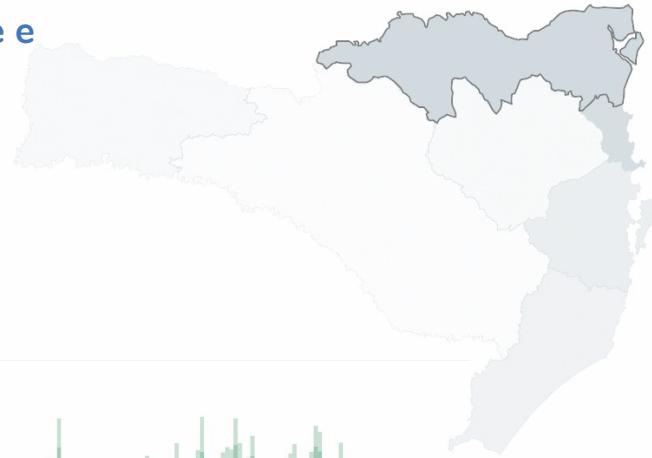
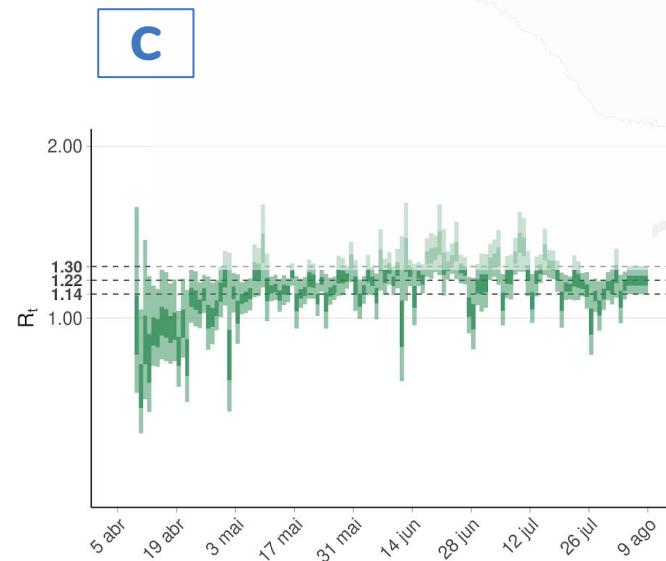
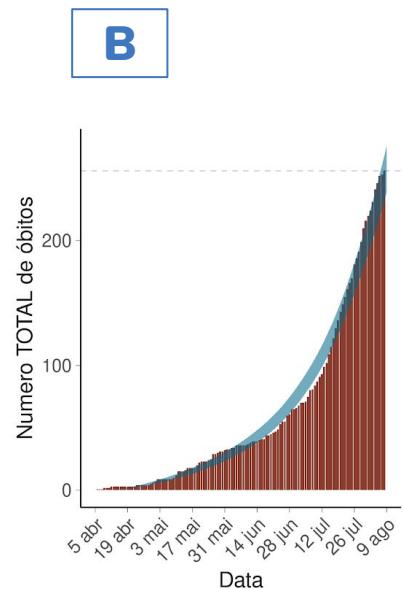
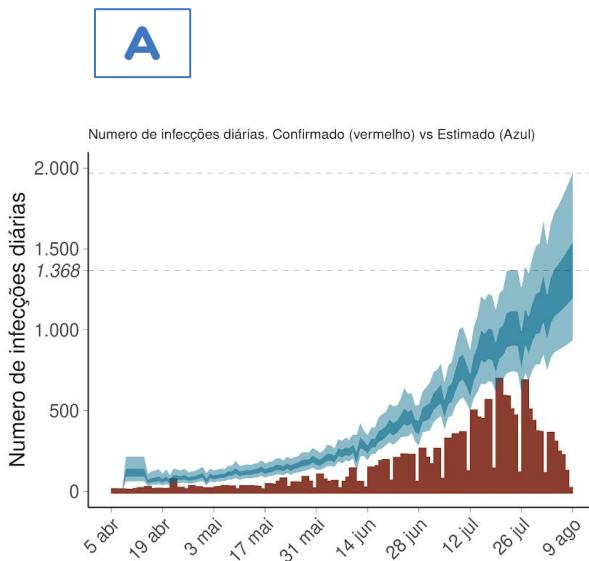
11/08/2020

PROJEÇÕES ATUALIZADAS

PLANALTO NORTE E
NORDESTE

Resultados do modelo **11/08/2020** para a **macrorregião Planalto Norte e Nordeste**

Modelo Imperial College London



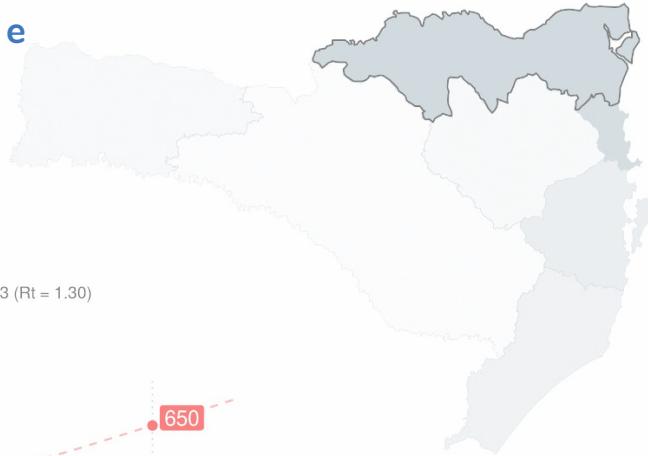
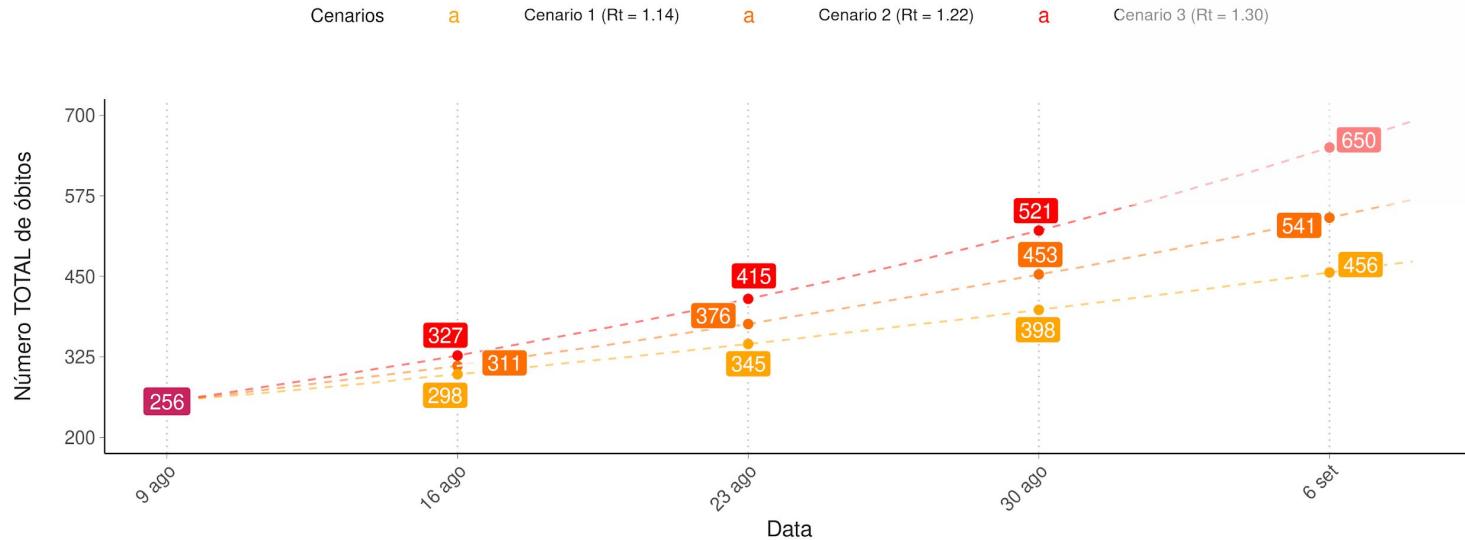
PROJEÇÕES ATUALIZADAS

PLANALTO NORTE E
NORDESTE

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

Modelo Imperial College London

(SC_MAC_PLANALTO_NORTE_E_NORDESTE) Cenarios do Modelo do dia 10/08/2020

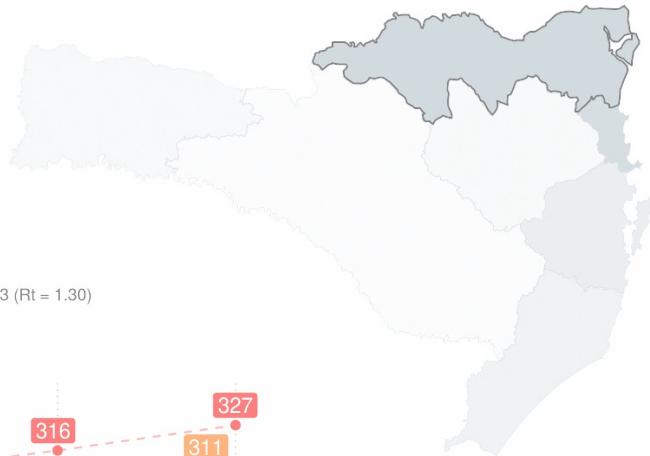


PROJEÇÕES ATUALIZADAS

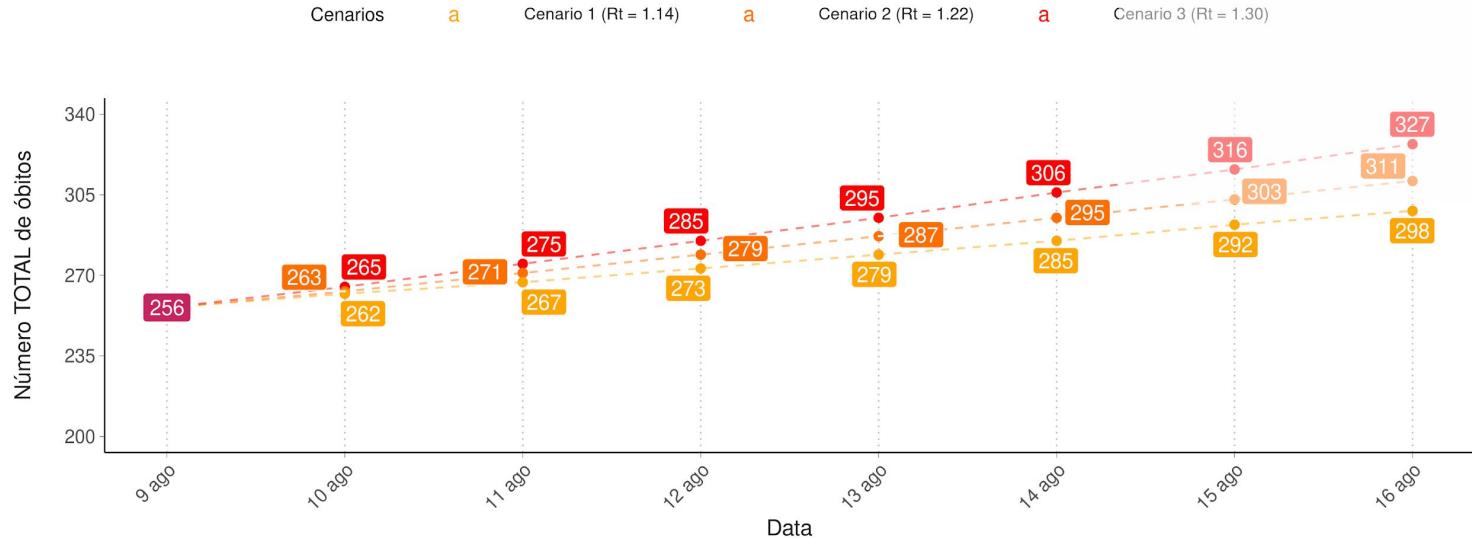
PLANALTO NORTE E
NORDESTE

Projeção para a **próxima semana** na macrorregião Planalto Norte e
Nordeste

Modelo Imperial College London



(SC_MAC_PLANALTO_NORTE_E_NORDESTE) Cenarios do Modelo do dia 10/08/2020



SUL

| **RELATÓRIO_05 / macrorregiões**

11/08/2020

PROJEÇÕES ATUALIZADAS

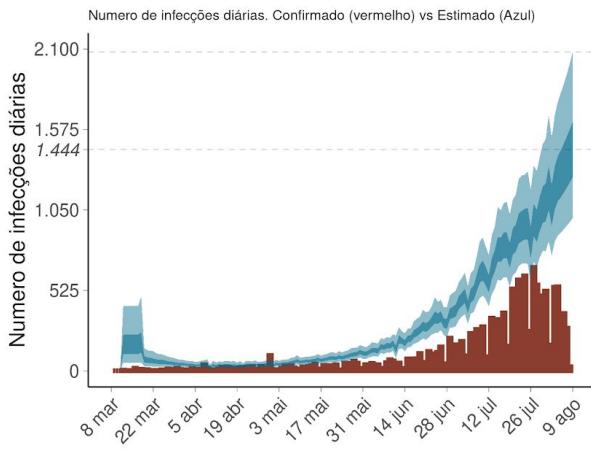
SUL

Resultados do modelo **11/08/2020** para a **macrorregião Sul**

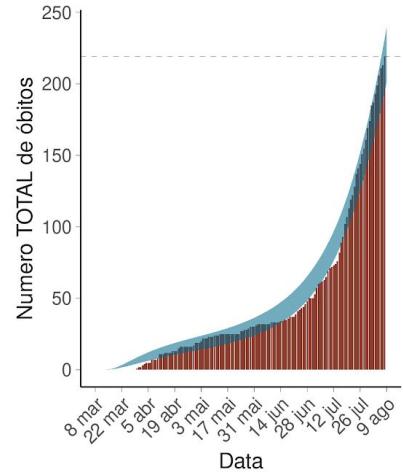
Modelo Imperial College London



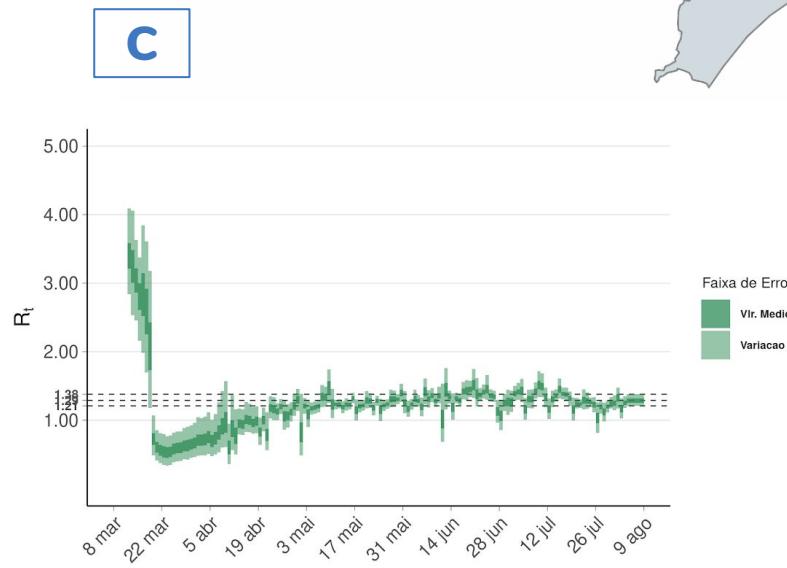
A



B



C

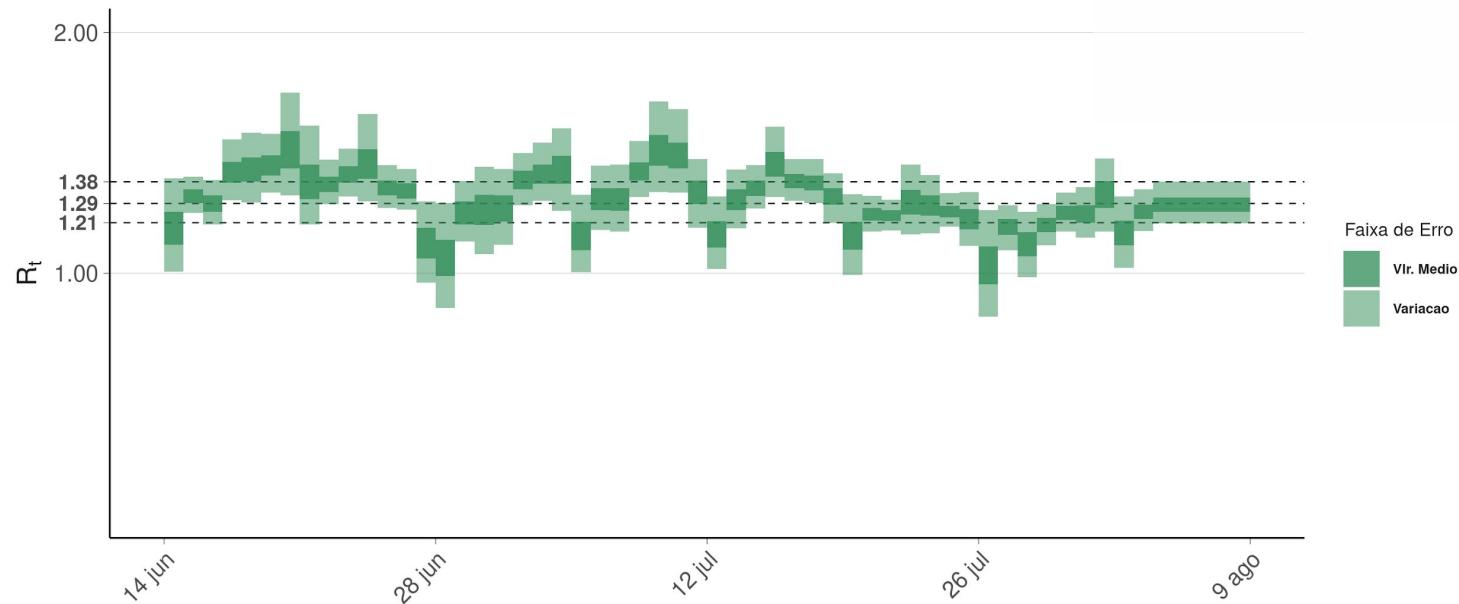


PROJEÇÕES ATUALIZADAS

SUL

Projeção do **R_t** nas últimas 8 semanas na macrorregião Sul

Modelo Imperial College London



PROJEÇÕES ATUALIZADAS

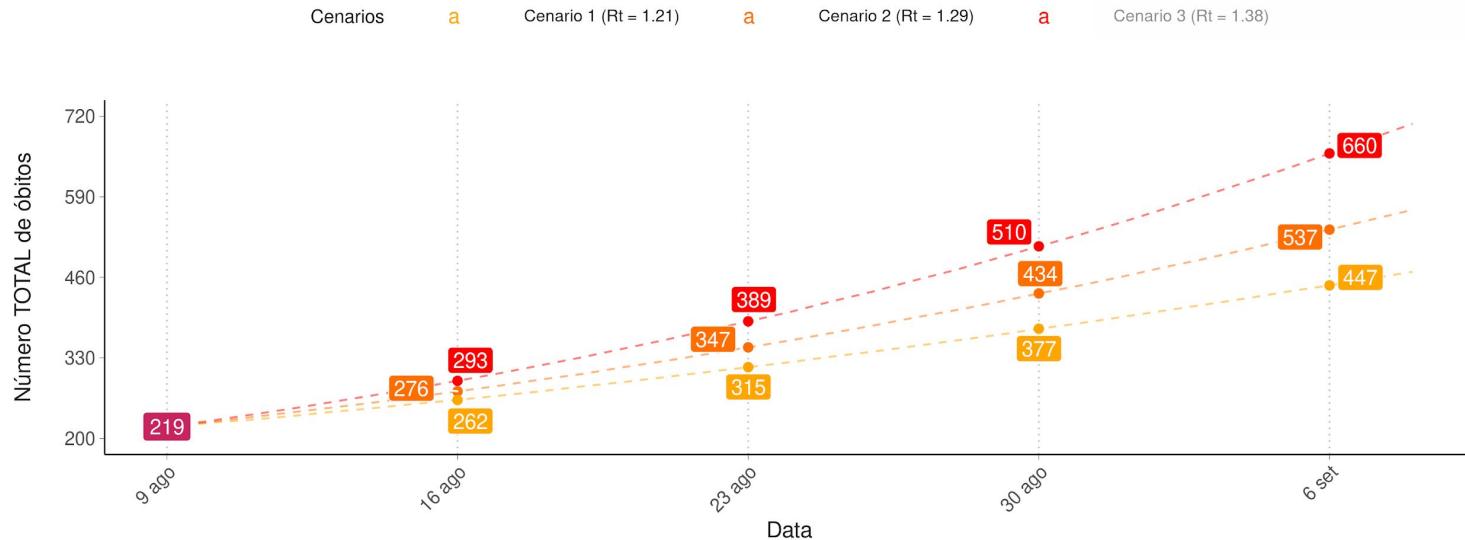
SUL

Projeção para as **próximas 4 semanas** na **macrorregião Sul**

Modelo Imperial College London



(SC_MAC_SUL) Cenarios do Modelo do dia 10/08/2020



PROJEÇÕES ATUALIZADAS

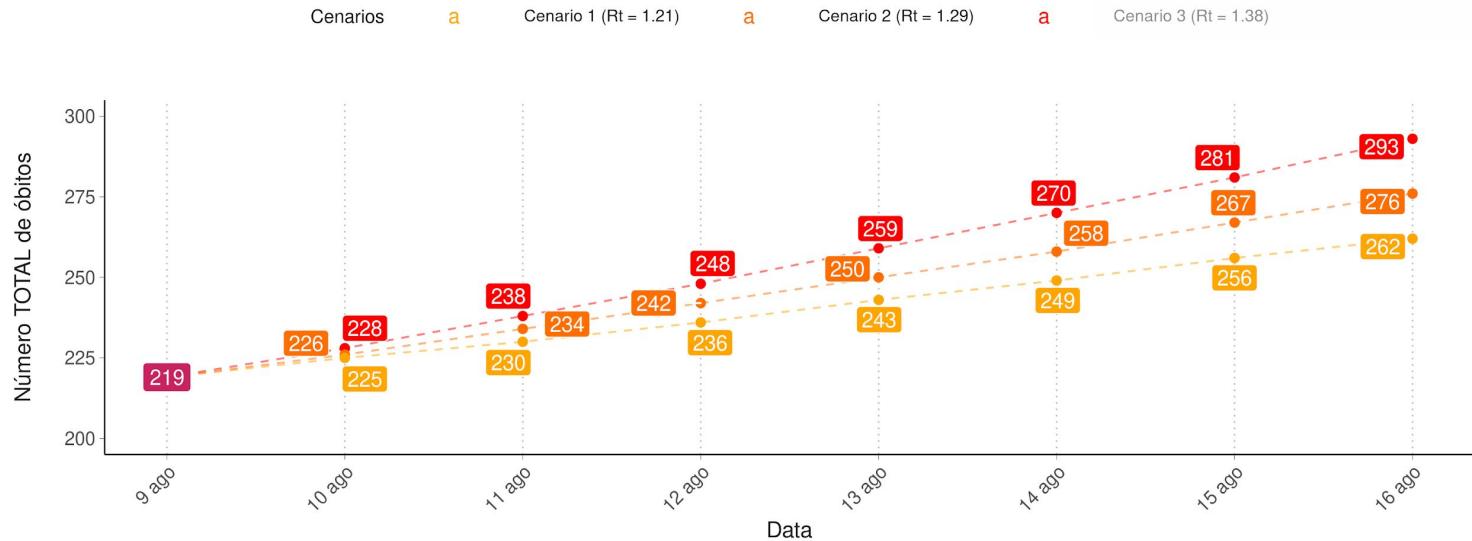
SUL

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

Modelo Imperial College London



(SC_MAC_SUL) Cenarios do Modelo do dia 10/08/2020



MUNICÍPIOS

RELATÓRIO_05

11/08/2020

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 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 Blumenau, Criciúma e Lages seguiram uma tendência entre a previsão média e de pior caso de óbitos (Cenários 2-3), com Lages ultrapassando a pior estimativa.** Outras cidades seguiram uma tendência próxima da previsão média/baixa de óbitos (Cenários 2/1) do último modelo.
- **O Rt de melhor caso da cidade de Lages ficou ultrapassou 1, indicando um aumento exponencial das infecções.**
- As cidades de Florianópolis e Itajaí foram as que ficaram mais próximas da tendência do Cenário 1.
- Caso a tendência do cenário 3 seja seguida, poderá haver na **próxima semana**:
 - 32 novas mortes em Blumenau (1.68x mais do que ocorreu na semana passada)
 - 9 novas mortes em Chapecó (3.00x mais do que ocorreu semana passada)
 - 12 novas mortes em Criciúma (1.71x mais que do ocorreu semana passada)
 - 19 novas mortes em Florianópolis (2.11x mais que do ocorreu semana passada)
 - 24 novas mortes em Itajaí (2.18x mais que do ocorreu semana passada)
 - 45 novas mortes em Joinville (1.73x mais que do ocorreu semana passada)
 - 16 novas mortes em Lajes (1.60x mais que do ocorreu semana passada)
- No total, podem haver **927 novas mortes nas próximas 4 semanas** dentre esses municípios.



BLUMENAU

| **RELATÓRIO_05 / municípios**

11/08/2020

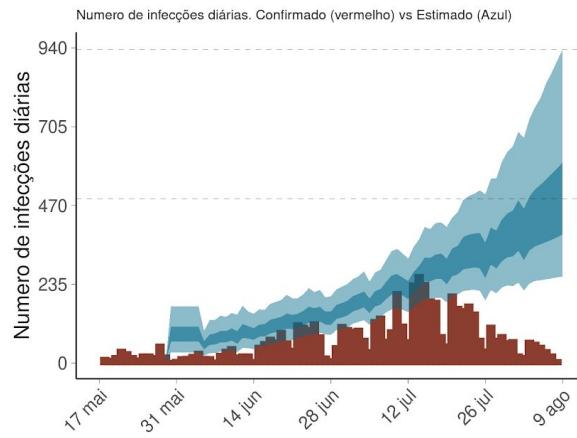
PROJEÇÕES ATUALIZADAS

BLUMENAU

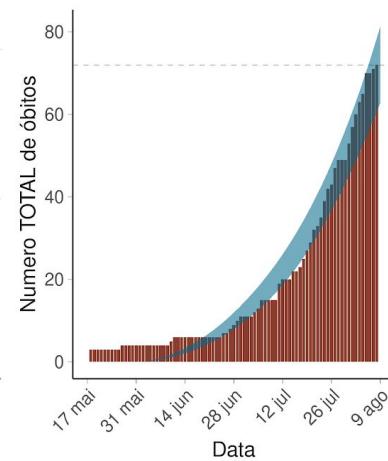
Resultados do modelo **11/08/2020** para o **município de Blumenau**

Modelo Imperial College London

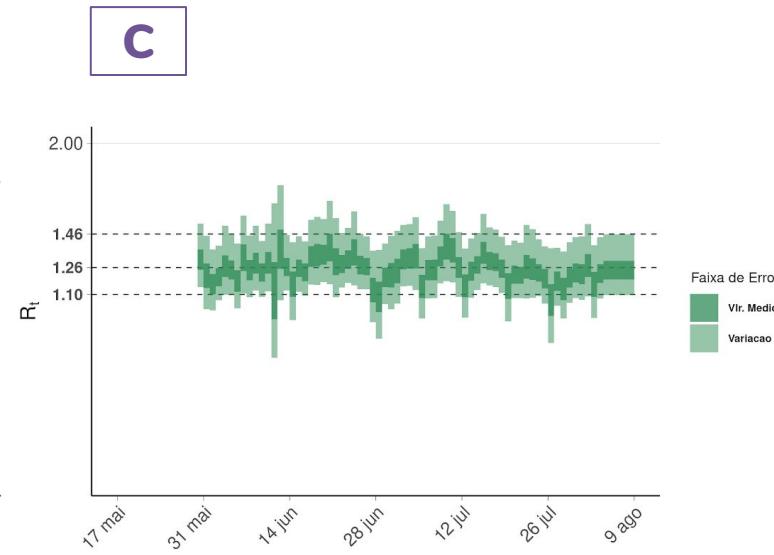
A



B



C



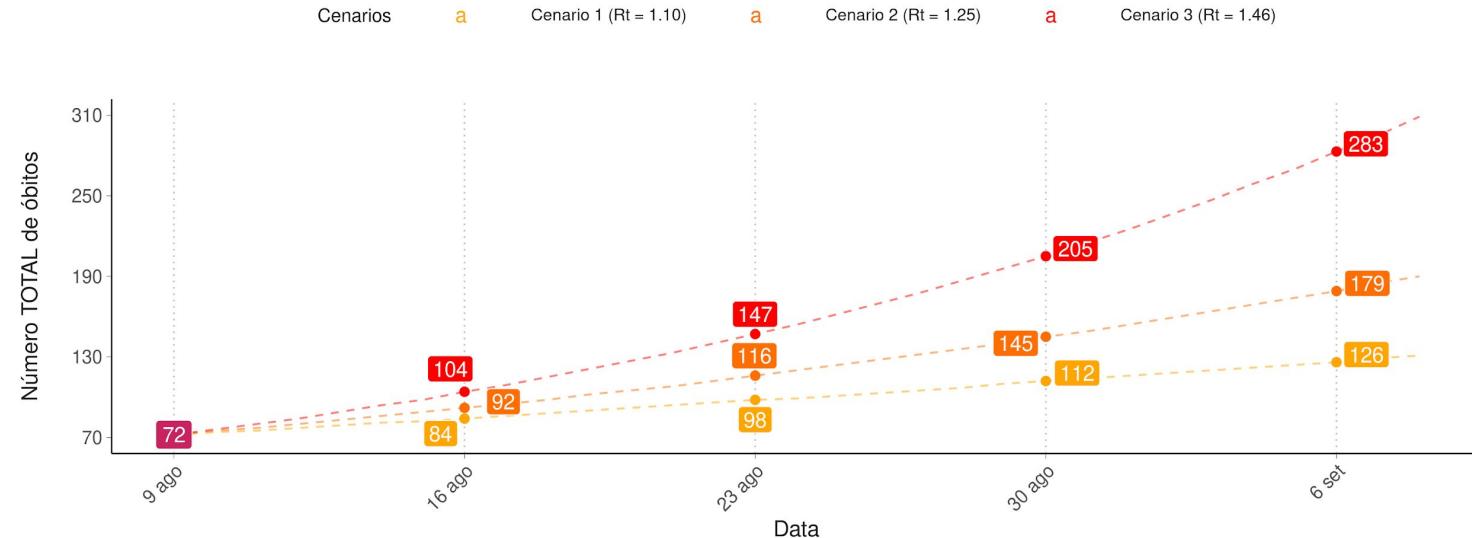
PROJEÇÕES ATUALIZADAS

BLUMENAU

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

Modelo Imperial College London

(SC_MUN_BLUMENAU) Cenarios do Modelo do dia 10/08/2020



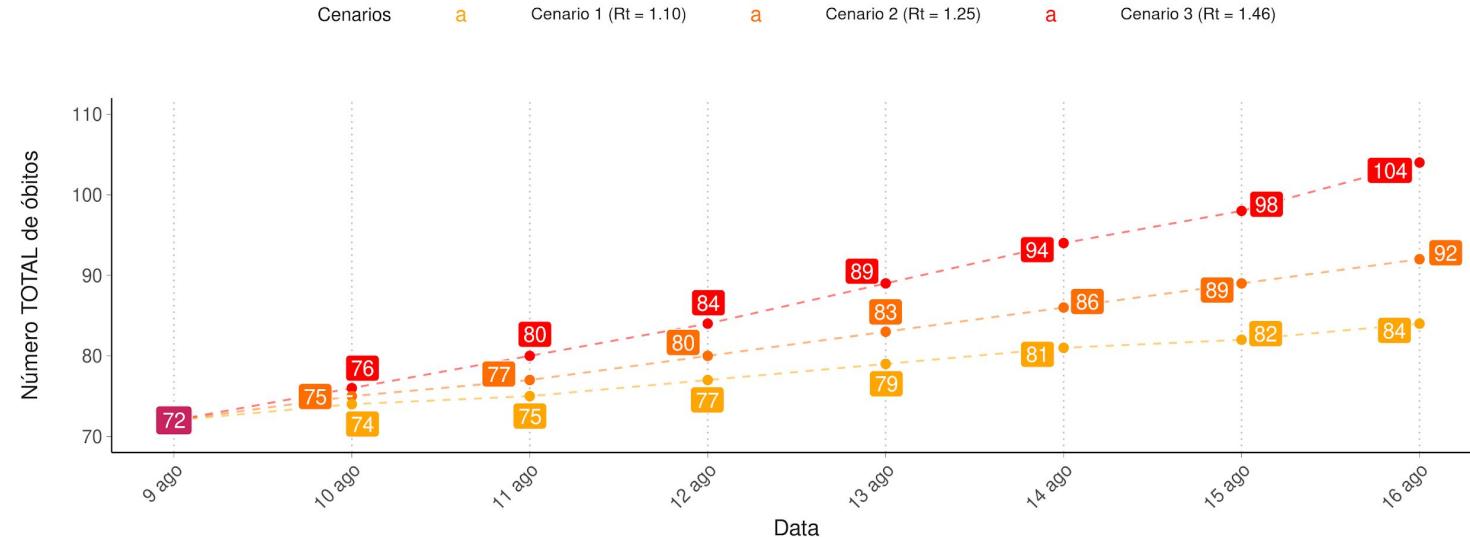
PROJEÇÕES ATUALIZADAS

BLUMENAU

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

Modelo Imperial College London

(SC_MUN_BLUMENAU) Cenarios do Modelo do dia 10/08/2020



CHAPECÓ

| **RELATÓRIO_05 / municípios**

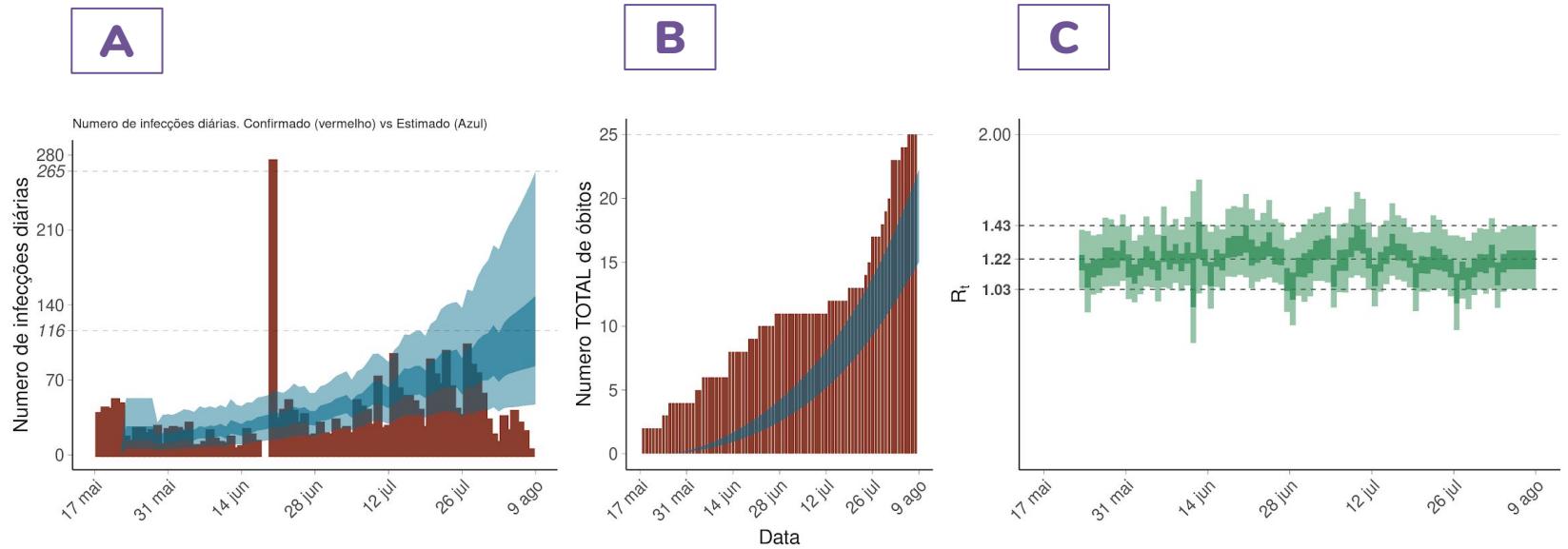
11/08/2020

PROJEÇÕES ATUALIZADAS

CHAPECÓ

Resultados do modelo **11/08/2020** para o **município de Chapecó**

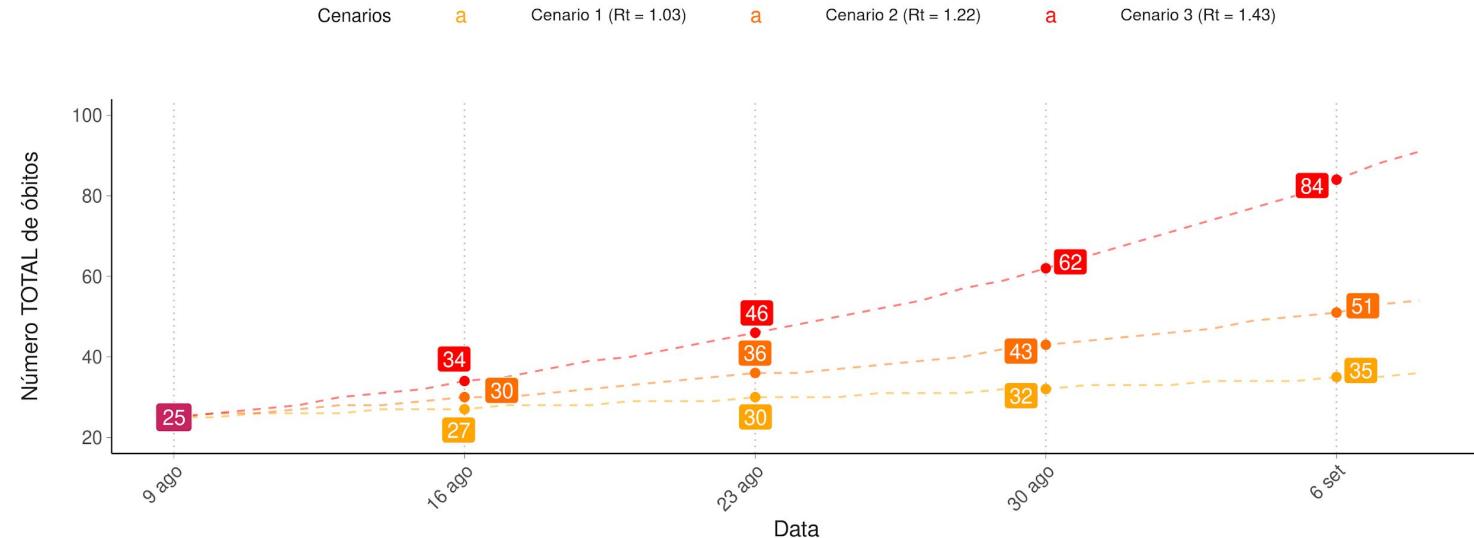
Modelo Imperial College London



Projeção para as próximas 4 semanas no município de Chapecó

Modelo Imperial College London

(SC_MUN_CHAPECO) Cenarios do Modelo do dia 10/08/2020



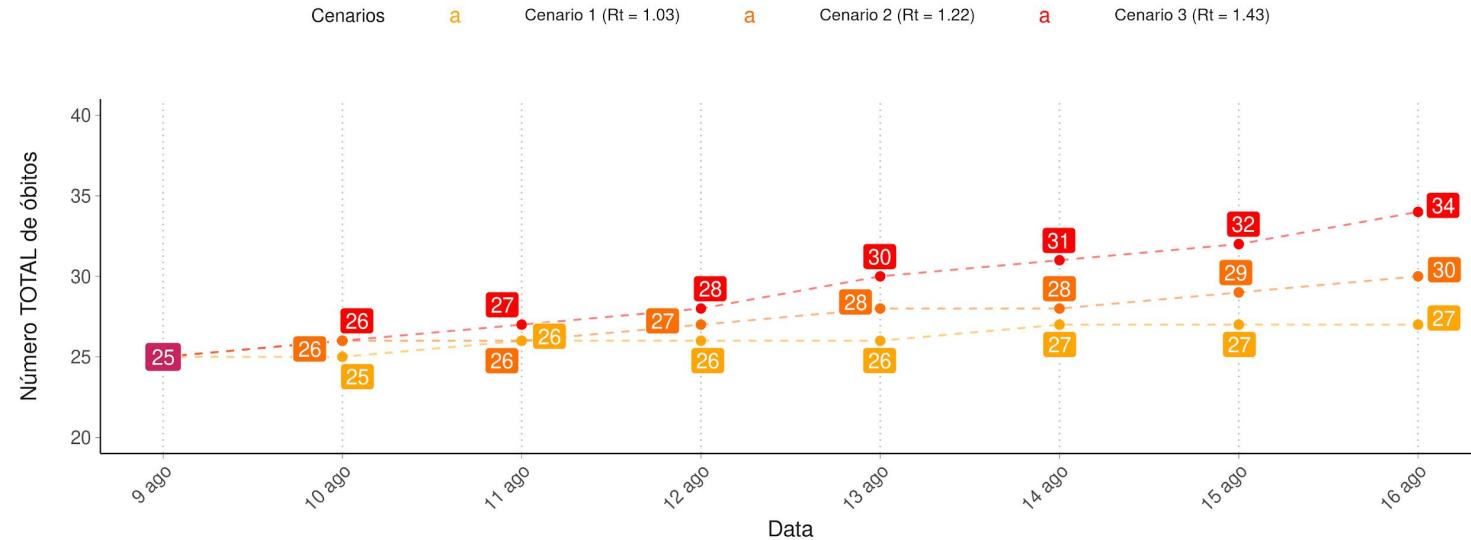
PROJEÇÕES ATUALIZADAS

CHAPECÓ

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

Modelo Imperial College London

(SC_MUN_CHAPECO) Cenarios do Modelo do dia 10/08/2020



CRICIÚMA

| **RELATÓRIO_05 / municípios**

11/08/2020

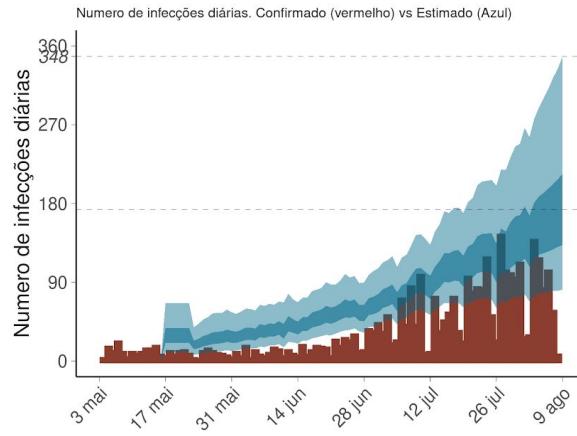
PROJEÇÕES ATUALIZADAS

CRICIÚMA

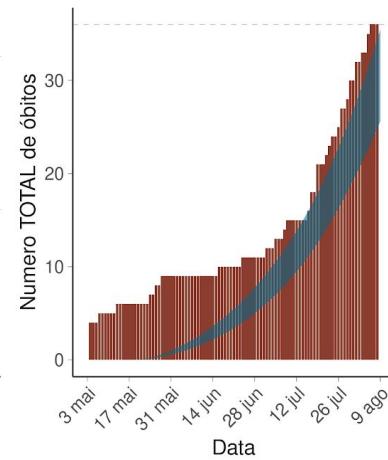
Resultados do modelo **11/08/2020** para o **município de Criciúma**

Modelo Imperial College London

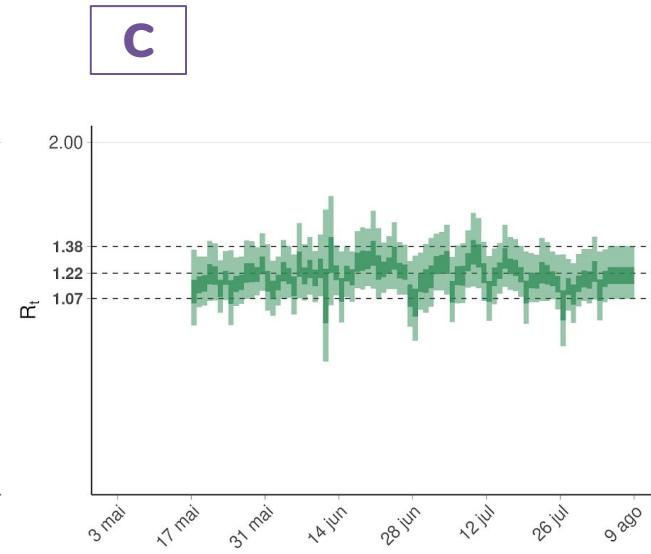
A



B



C



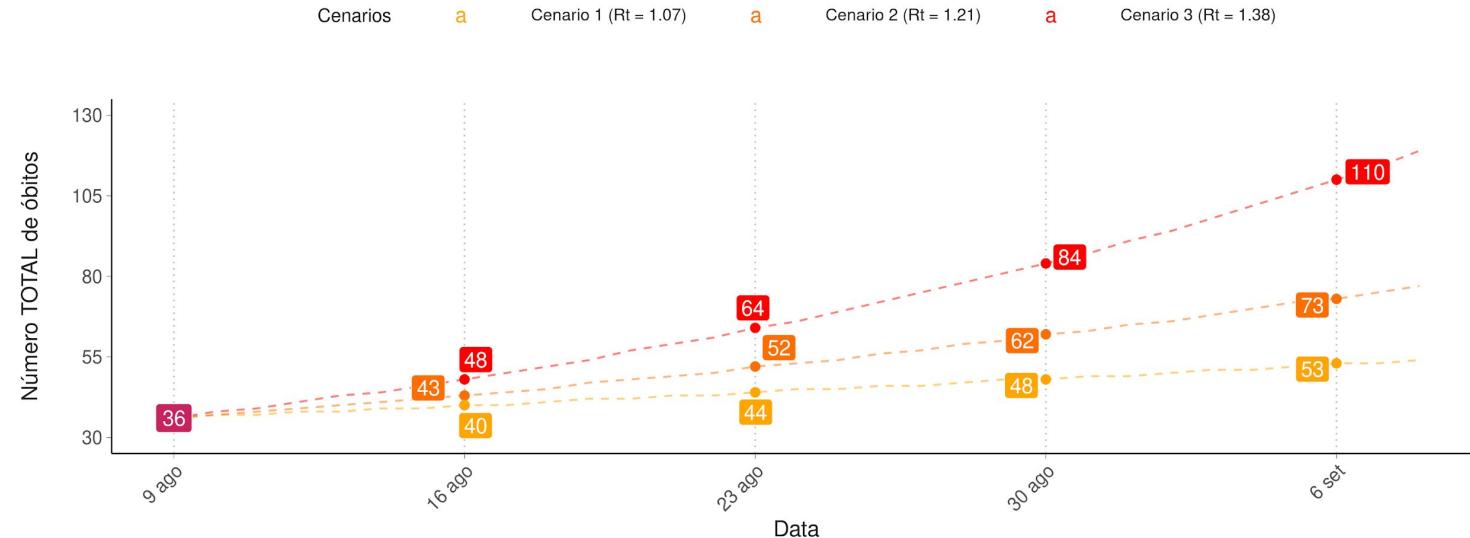
PROJEÇÕES ATUALIZADAS

CRICIÚMA

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

Modelo Imperial College London

(SC_MUN_CRICIUMA) Cenarios do Modelo do dia 10/08/2020



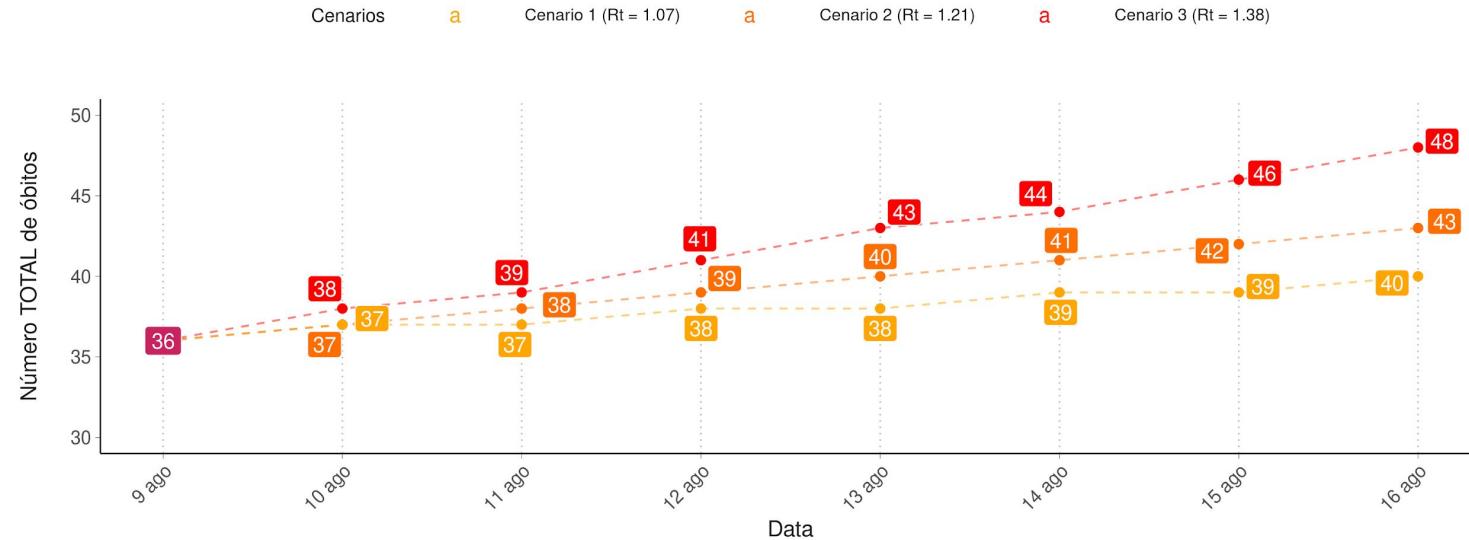
PROJEÇÕES ATUALIZADAS

CRICIÚMA

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

Modelo Imperial College London

(SC_MUN_CRICIUMA) Cenarios do Modelo do dia 10/08/2020



FLORIANÓPOLIS

| **RELATÓRIO_05 / municípios**

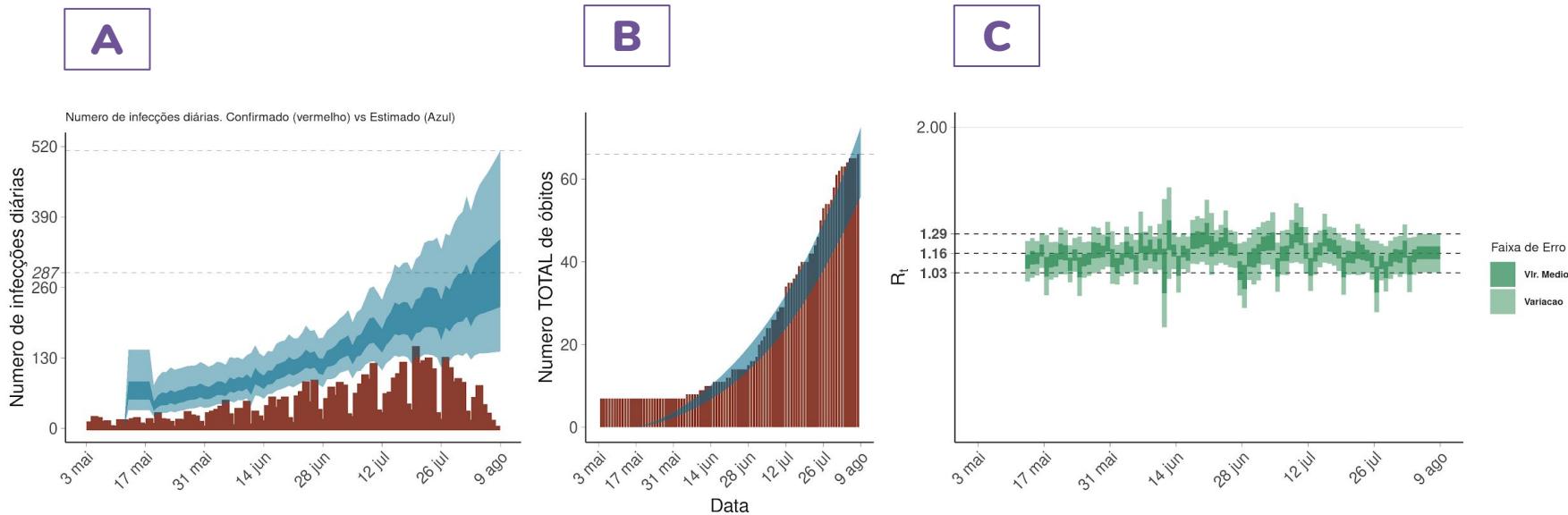
11/08/2020

PROJEÇÕES ATUALIZADAS

FLORIANÓPOLIS

Resultados do modelo **11/08/2020** para o **município de Florianópolis**

Modelo Imperial College London



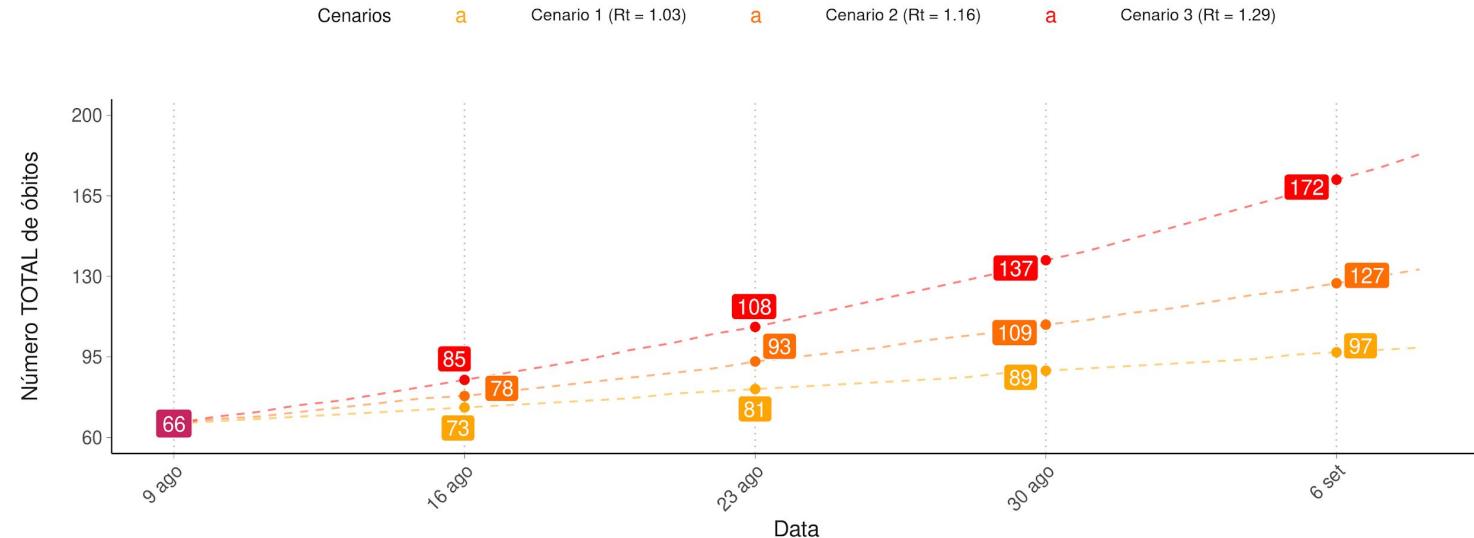
PROJEÇÕES ATUALIZADAS

FLORIANÓPOLIS

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

Modelo Imperial College London

(SC_MUN_FLORIANOPOLIS) Cenarios do Modelo do dia 10/08/2020



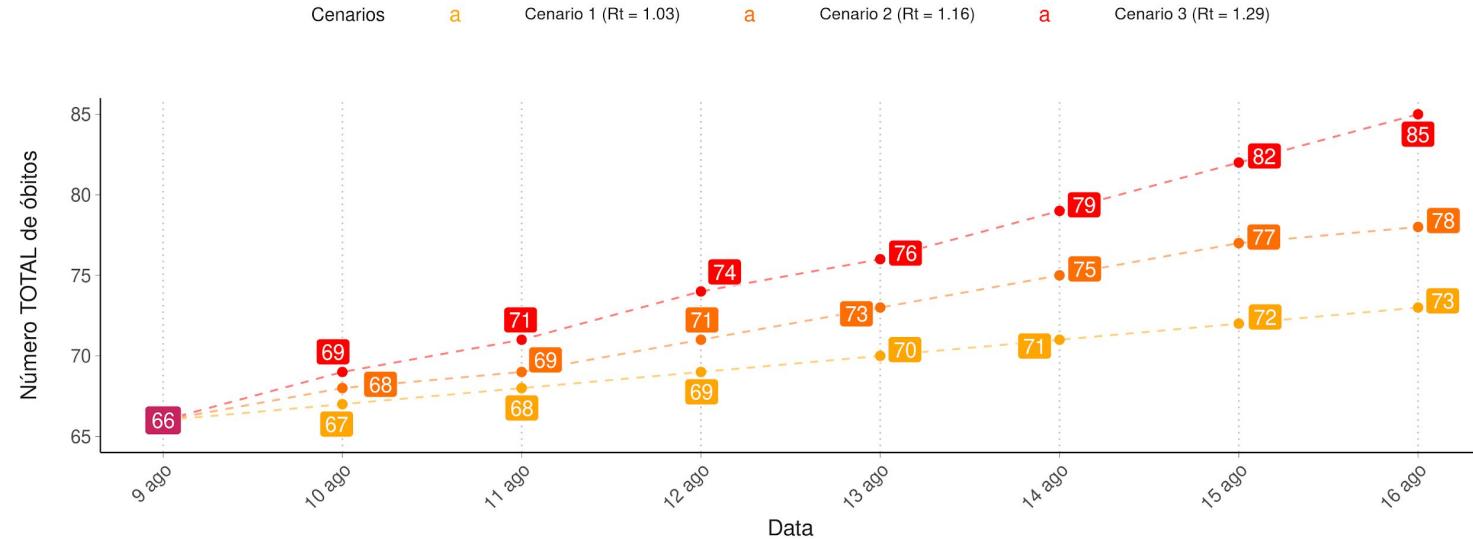
PROJEÇÕES ATUALIZADAS

FLORIANÓPOLIS

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

Modelo Imperial College London

(SC_MUN_FLORIANOPOLIS) Cenarios do Modelo do dia 10/08/2020



ITAJAÍ

| **RELATÓRIO_05 / municípios**

11/08/2020

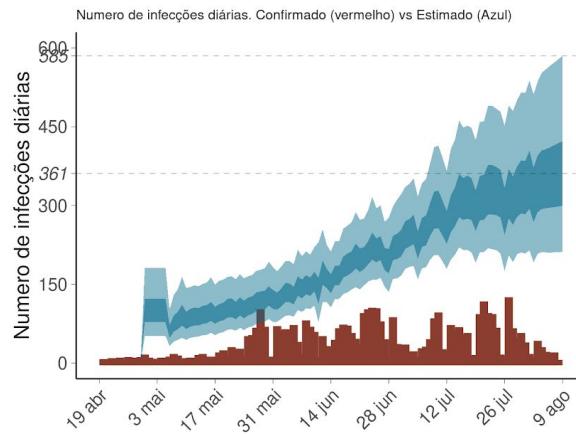
PROJEÇÕES ATUALIZADAS

ITAJAÍ

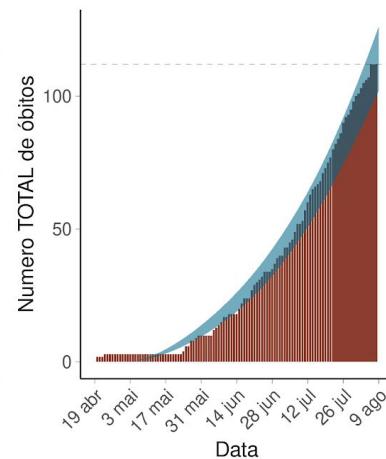
Resultados do modelo **11/08/2020** para o **município de Itajaí**

Modelo Imperial College London

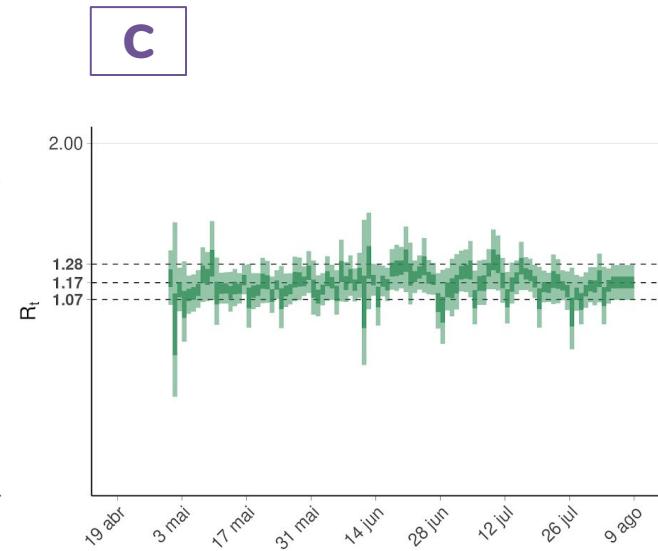
A



B



C



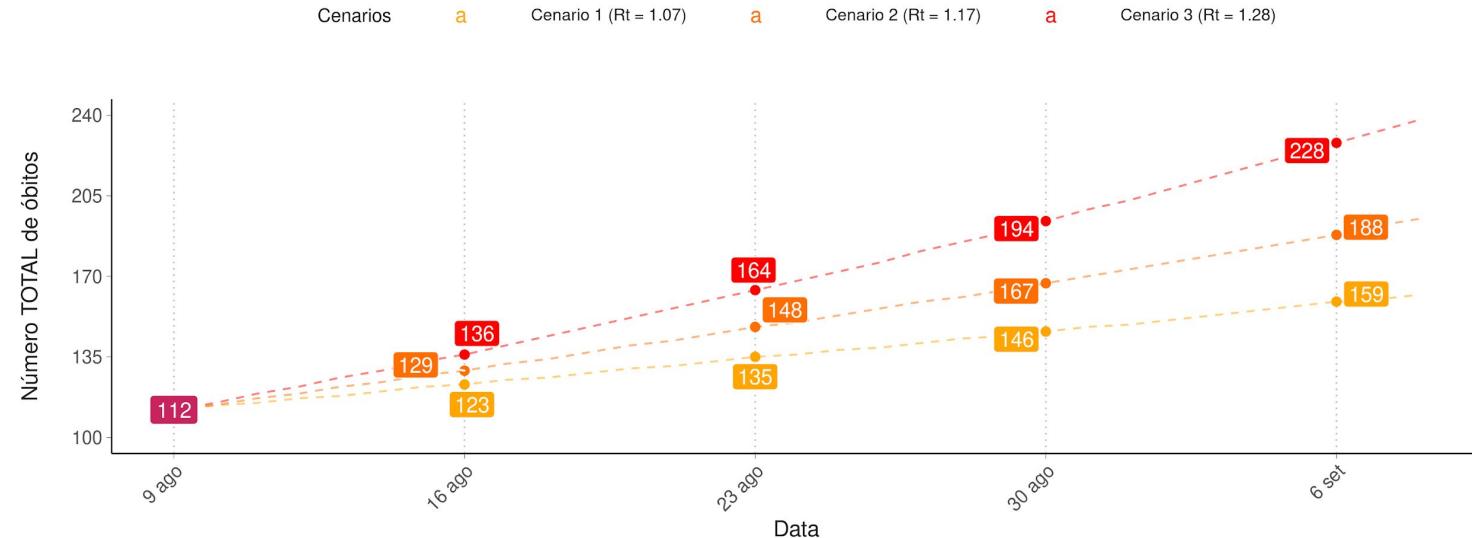
PROJEÇÕES ATUALIZADAS

ITAJAÍ

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

Modelo Imperial College London

(SC_MUN_ITAJAI) Cenarios do Modelo do dia 10/08/2020



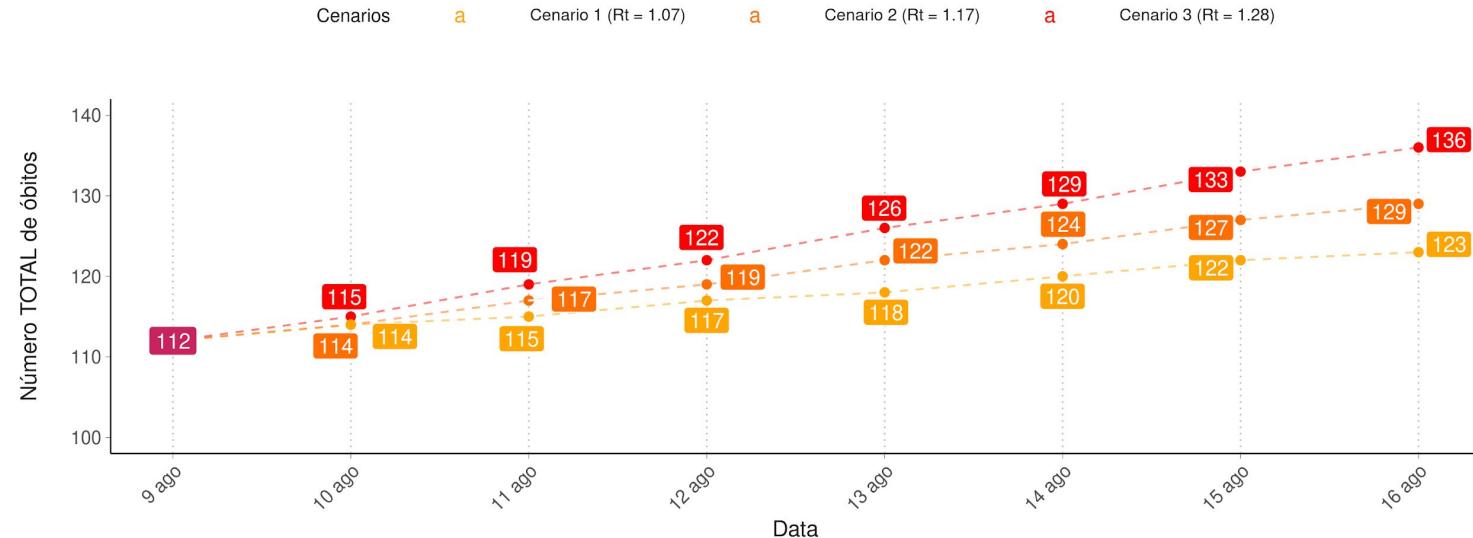
PROJEÇÕES ATUALIZADAS

ITAJAÍ

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

Modelo Imperial College London

(SC_MUN_ITAJAI) Cenarios do Modelo do dia 10/08/2020



JOINVILLE

| **RELATÓRIO_05 / municípios**

11/08/2020

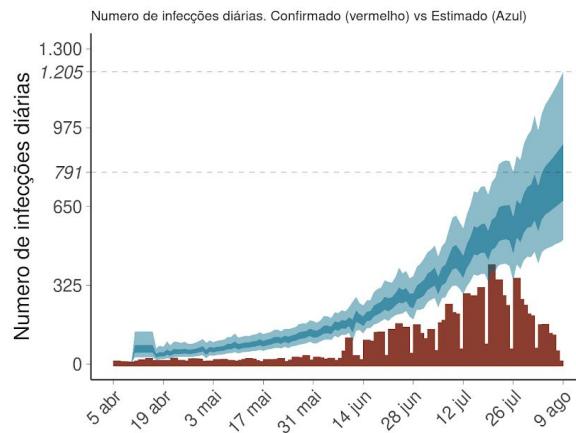
PROJEÇÕES ATUALIZADAS

JOINVILLE

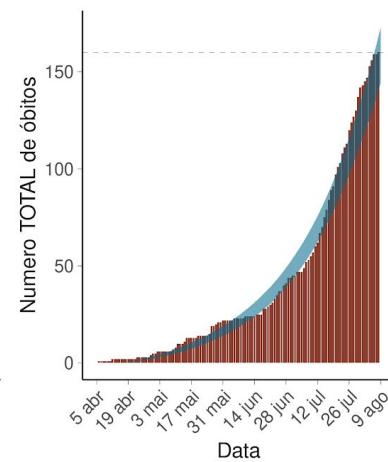
Resultados do modelo **11/08/2020** para o **município de Joinville**

Modelo Imperial College London

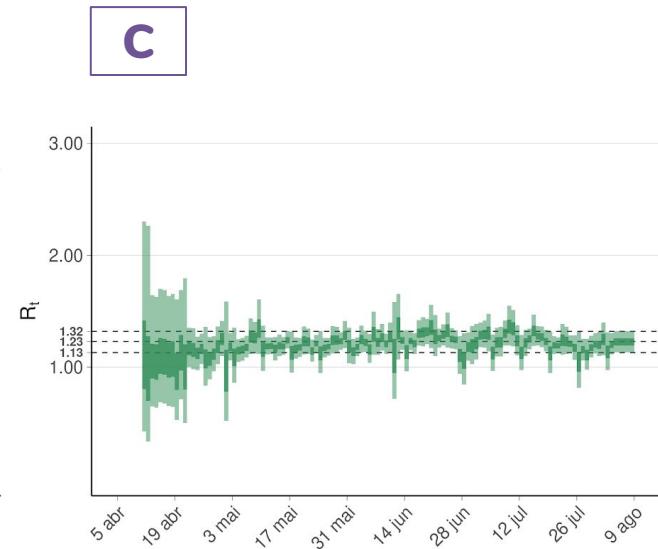
A



B



C



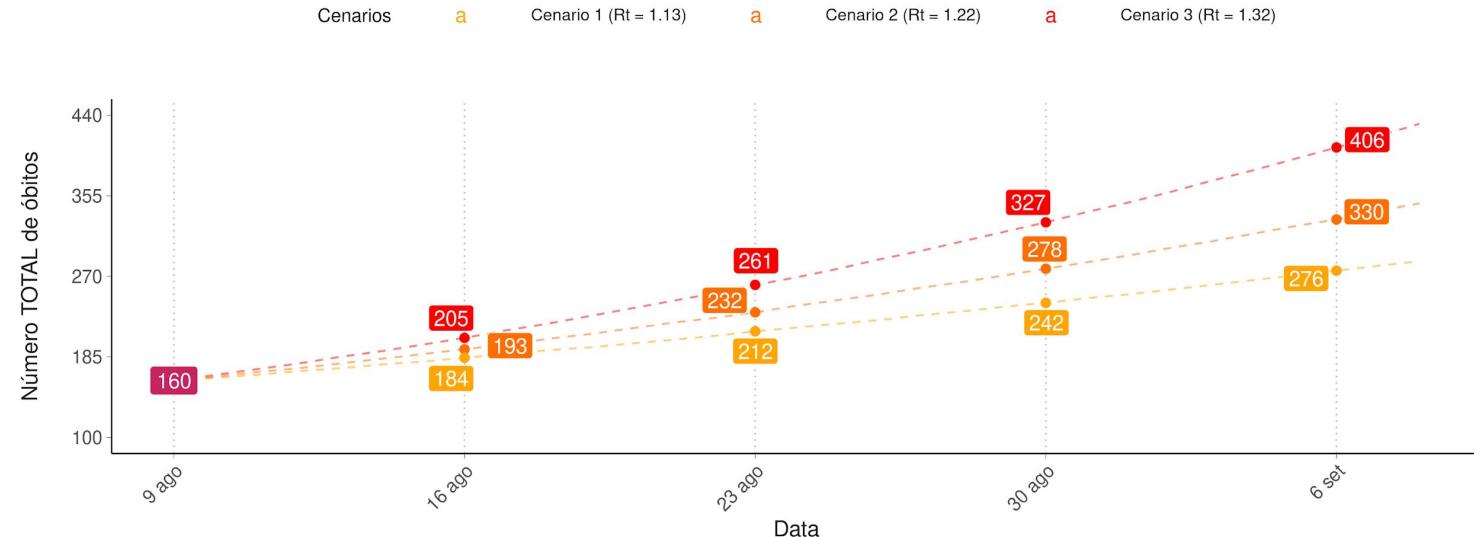
PROJEÇÕES ATUALIZADAS

JOINVILLE

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

Modelo Imperial College London

(SC_MUN_JOINVILLE) Cenarios do Modelo do dia 10/08/2020



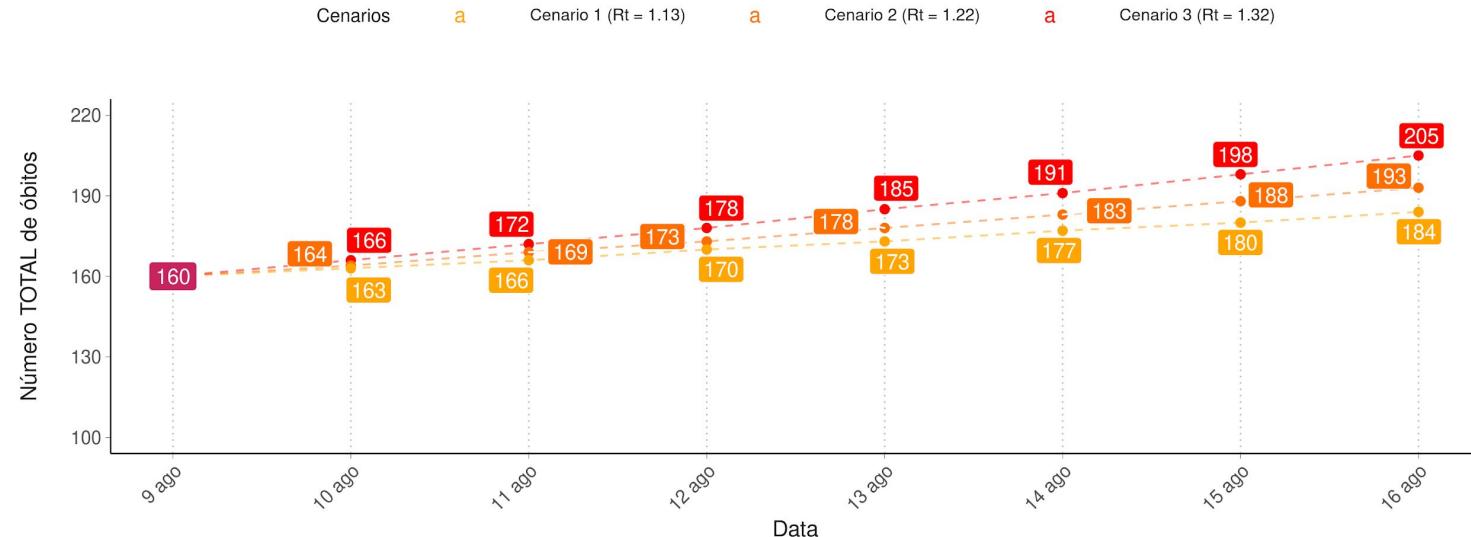
PROJEÇÕES ATUALIZADAS

JOINVILLE

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

Modelo Imperial College London

(SC_MUN_JOINVILLE) Cenarios do Modelo do dia 10/08/2020



LAGES

| **RELATÓRIO_05 /** municípios

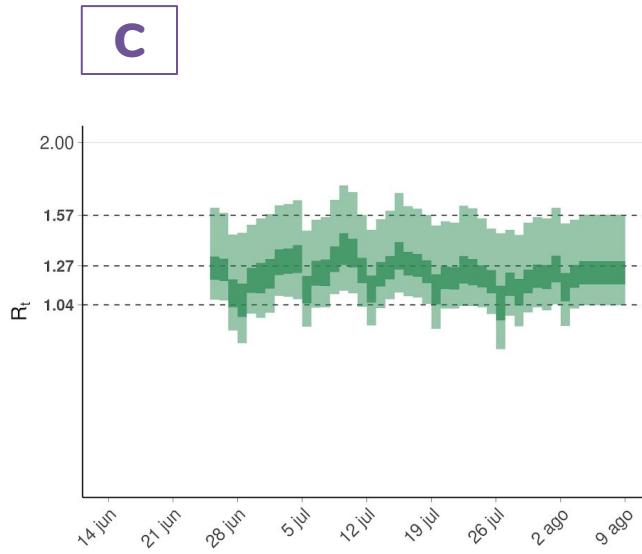
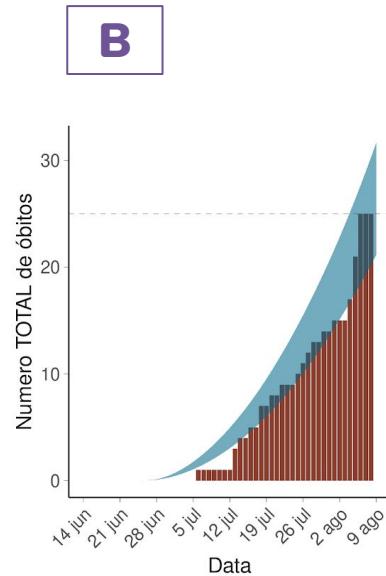
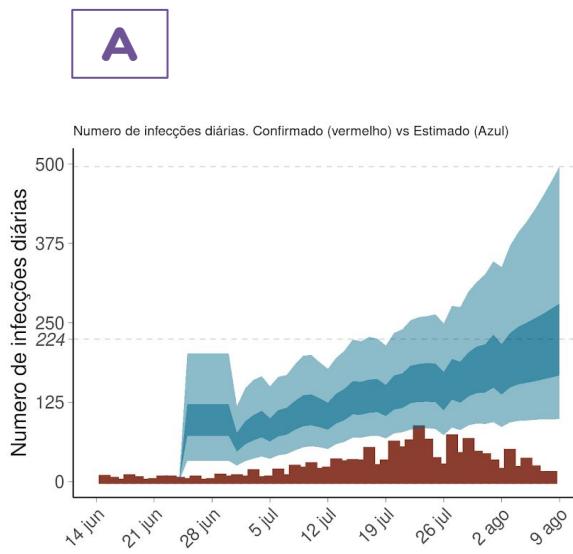
11/08/2020

PROJEÇÕES ATUALIZADAS

LAGES

Resultados do modelo **11/08/2020** para o **município de Lages**

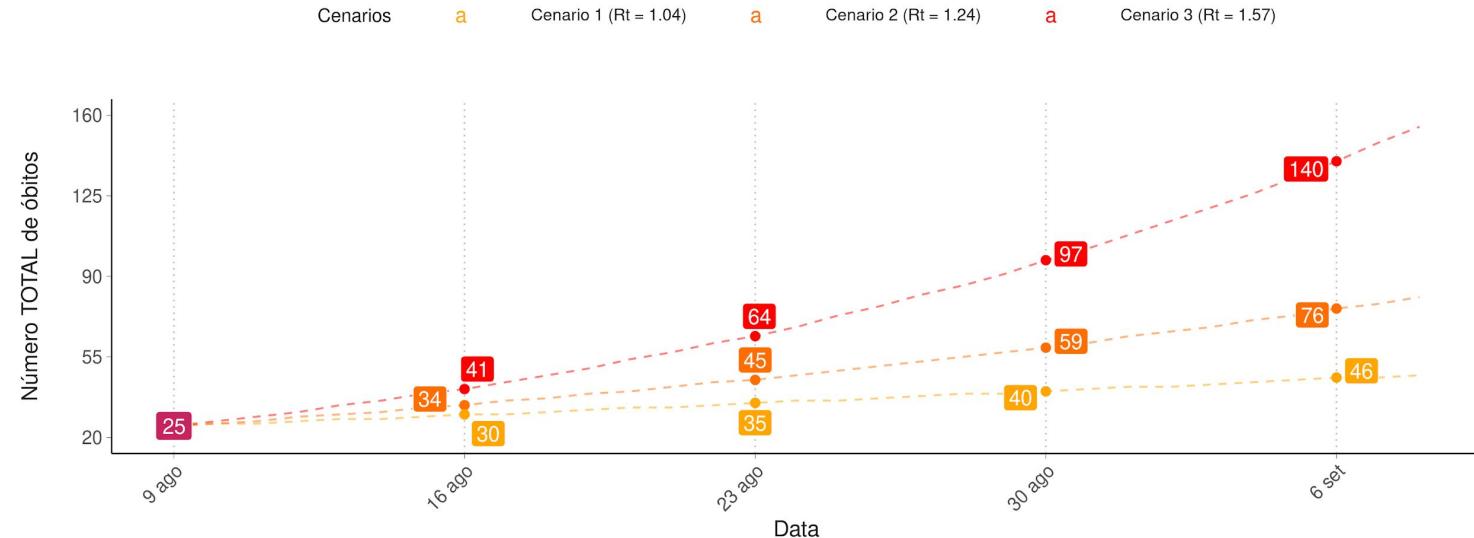
Modelo Imperial College London



Projeção para as próximas 4 semanas no município de Lages

Modelo Imperial College London

(SC_MUN_LAGES) Cenarios do Modelo do dia 10/08/2020



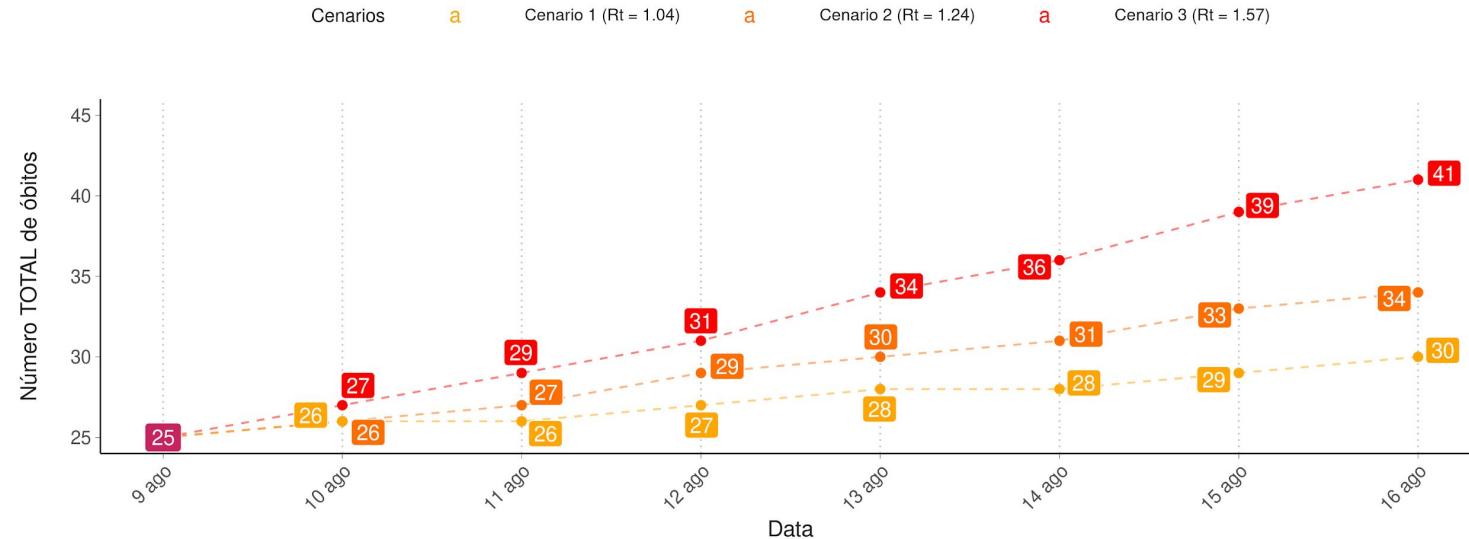
PROJEÇÕES ATUALIZADAS

LAGES

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

Modelo Imperial College London

(SC_MUN_LAGES) Cenarios do Modelo do dia 10/08/2020



GUIA DO MÓDELO

| **GUIA DE INTERPRETAÇÃO DOS GRÁFICOS**
CONCLUSÕES E LIMITAÇÕES

MODELO EPIDEMIOLÓGICO

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

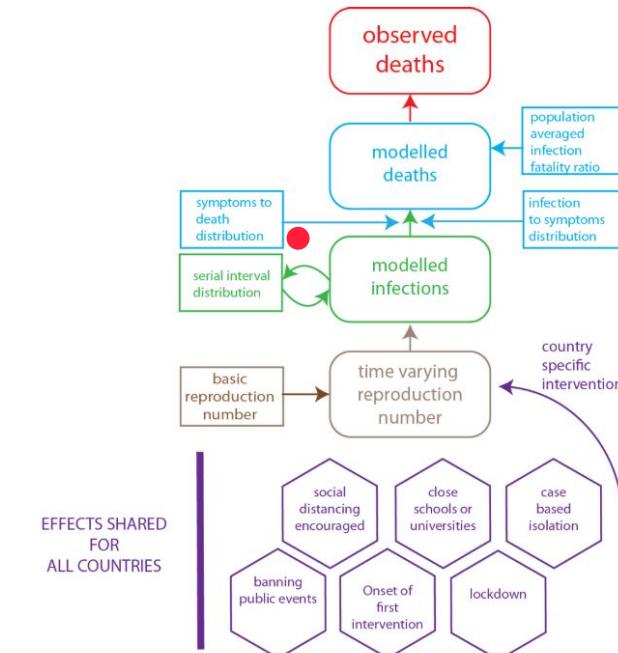


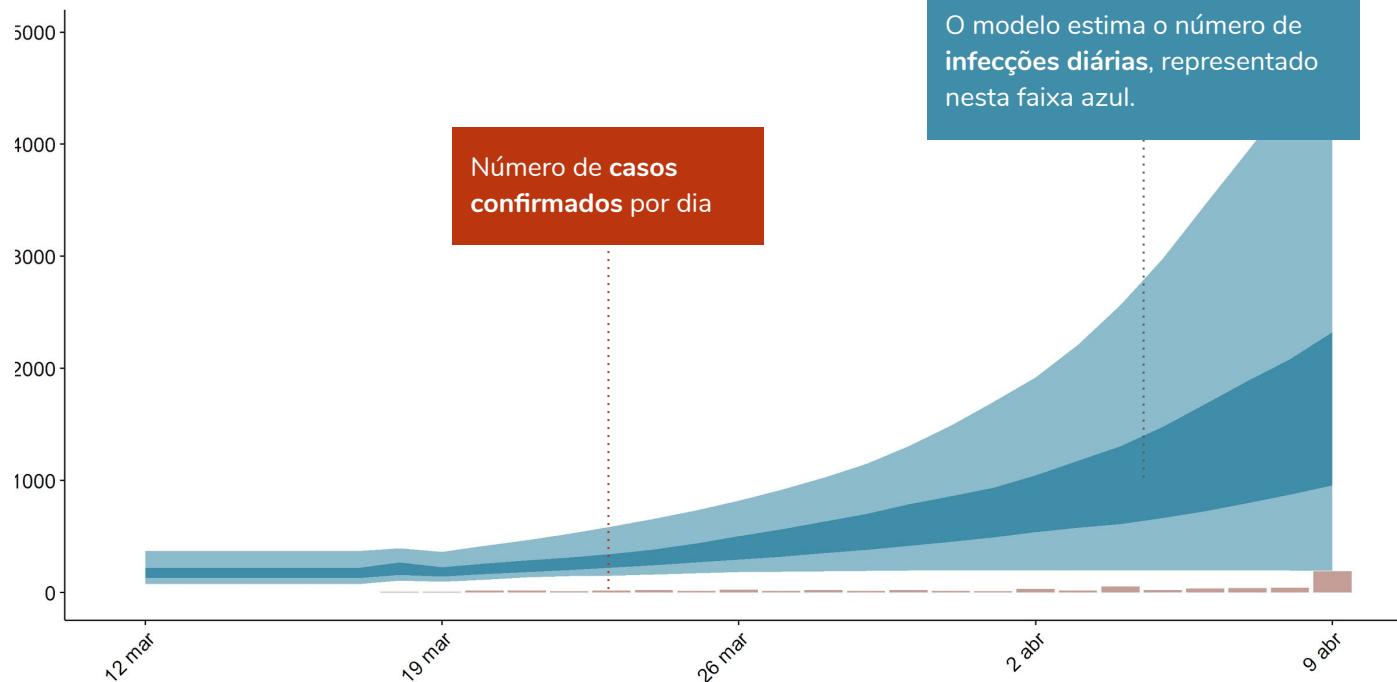
Figure 5: Summary of model components.



INTERPRETAÇÃO - GRÁFICO

A

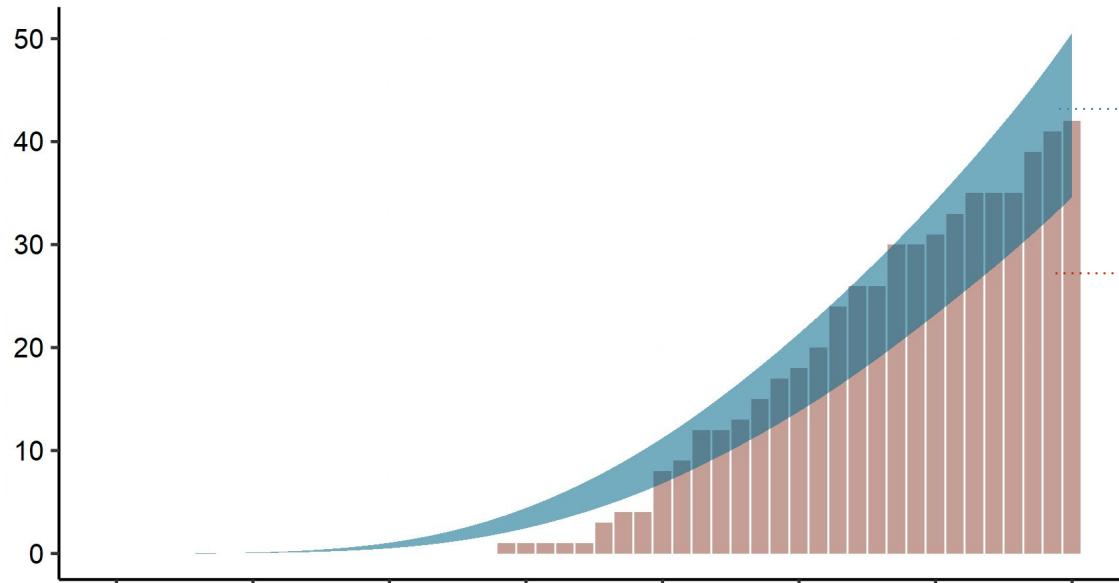
Infecções diárias



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**.

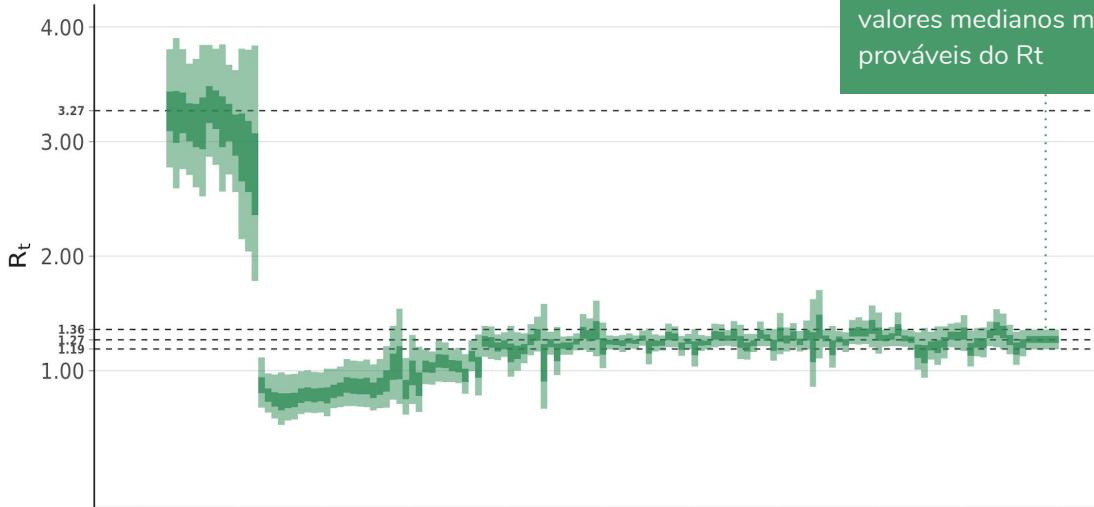
Obs: Os óbitos ocorrem **semanas depois do contágio**. O retrato de hoje é o resultado das **ações de 2-3 semanas atrás**.



INTERPRETAÇÃO - GRÁFICO

C

Taxa de contágio



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