



DATA SCIENCE
BRIGADE

YOUR DATA. STRONGER

GOVERNO DE

SANTA CATARINA



Secretaria de Estado da Saúde

MODELO EPIDEMIOLÓGICO RELATÓRIO_11 COVID-19

SES (Dr. Guilherme de Camargo)
ICASA

Data do relatório: **22/09/2020**

Usando dados do boletim do dia: **20/09/2020**

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
- > O modelo é baseado no trabalho do grupo de pesquisa do Imperial College London (Flaxman et al 2020)

RESULTADOS DOS TESTES

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

Referências

1. Flaxman, S., Mishra, S., Gandy, A. et al. Estimating the effects of non-pharmaceutical interventions on COVID-19 in Europe. Nature 584, 257–261 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2405-7>
2. <https://noticias.paginas.ufsc.br/files/2020/05/aqui.pdf>
3. <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-brazil-cases-idUSKCN21V1X1>
4. <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.

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_11 (22/09/2020)

- > **Nota Técnica:** Toda semana fazemos uma recalibragem do modelo com vários testes em paralelo e vários hiperparâmetros para garantir que o algoritmo (modelo estatístico bayesiano da biblioteca rstan) está convergindo corretamente.
 - No modelo desta semana, a maioria das macrorregiões convergiu com os parâmetros: 1600 iterações das quais 1000 iterações foram usadas para warmup e max_tree_depth com valor 10, que levou aproximadamente 1h45m para rodar.
 - Já o modelo da Macrorregião do Alto Vale do Rio Itajaí convergiu quando os seguintes hiperparâmetros foram utilizados: 1600 iterações das quais 1000 iterações foram usadas para warmup e max_tree_depth com valor 8, que levou aproximadamente 7h para rodar.
 - Para os municípios, foi utilizado um modelo com 1600 iterações das quais 1000 iterações foram usadas para warmup e max_tree_depth=12, que levou aproximadamente 7h43m para rodar.
- > O Boletim do dia 21 de Setembro de 2020 não foi publicado até o momento da entrega do relatório, quaisquer divergências que possam vir a surgir em relação aos dados aqui apresentados não puderam ser verificadas e comunicadas.

RELATÓRIO_10 (15/09/2020)

- > **Nota Técnica:** Nesta semana o modelo ficou bem calibrado com o hiperparâmetro max_tree_depth com o valor 10 ao invés do valor 8.
- > O Boletim do dia 13 de Setembro de 2020 não foi publicado até o momento da entrega do relatório, quaisquer divergências que possam vir a surgir em relação aos dados aqui apresentados não puderam ser verificadas e comunicadas.

RELATÓRIO_09 (08/09/2020)

- > **Nota Técnica:** A partir desse relatório os dados do Google Mobility passam a ser interpretados através de uma média móvel, a fim de suavizar os possíveis ruídos nos dados e melhorar a estabilidade do modelo.



HISTÓRICO DE MUDANÇAS



RELATÓRIO_08 (01/09/2020)

- > Foi corrigida uma inconsistência na importação dos dados do Google Mobility do relatório passado onde dados de mobilidade de datas mais recentes não estavam sendo carregadas. Nota: os dados do Google Mobility são disponibilizados pela Google com atraso de alguns dias.

RELATÓRIO_07 (25/08/2020)

- > Não houve alterações nos parâmetros do algoritmo

RELATÓRIO_06 (18/08/2020)

- > **Observação Importante:** como exibido no relatório anterior e na página 13 deste Relatório 6, os dados sugerem que muitos registros de óbitos estão preenchidos com onset-to-death=0 (período de dias desde o primeiro sintoma até o óbito) de forma errônea, distorcendo a distribuição da variável onset-to-death). Para diminuir essa distorção, **os registros com onset-to-death=0 foram removidos do cálculo da média desta variável.**
- > Nota técnica: aumentamos o número de iterações de warmup do algoritmo para garantir convergência dos modelos. Parâmetros atuais: : n_iter=1000, warmup=400, chains=4, n_tree_depth=8. (Obs: n_iter é cumulativo warmup+sampling)

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.



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 R_t do estado agora também passa a agregar o resultado das macrorregiões e é dado pela média dos R_t s 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

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

A dark, blurred background featuring a financial candlestick chart with a white trendline sloping upwards from left to right. The chart is overlaid on a dark grey grid. In the top right corner, there are some faint, partially legible text elements that appear to be part of a trading interface, including what looks like 'Ask', 'Bid', and some numerical values.

RELATÓRIO_11

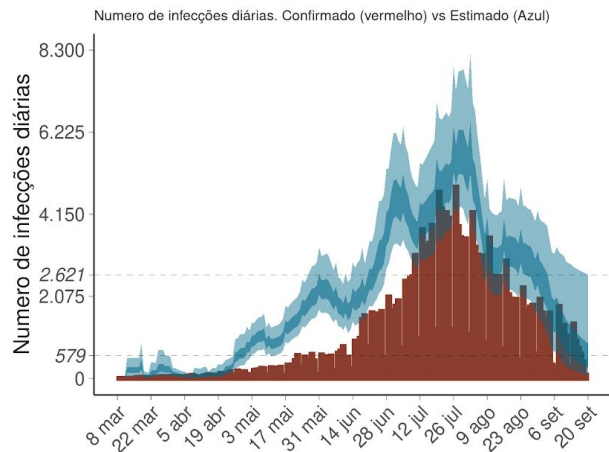
22/09/2020

PANORAMA DO ESTADO

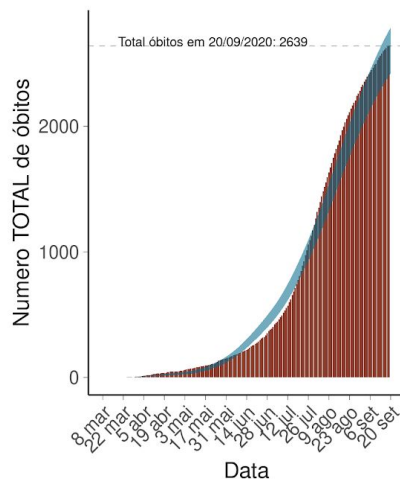
Resultados do modelo do dia **22/09/2020** para o estado de **Santa Catarina**

Modelo Imperial College London

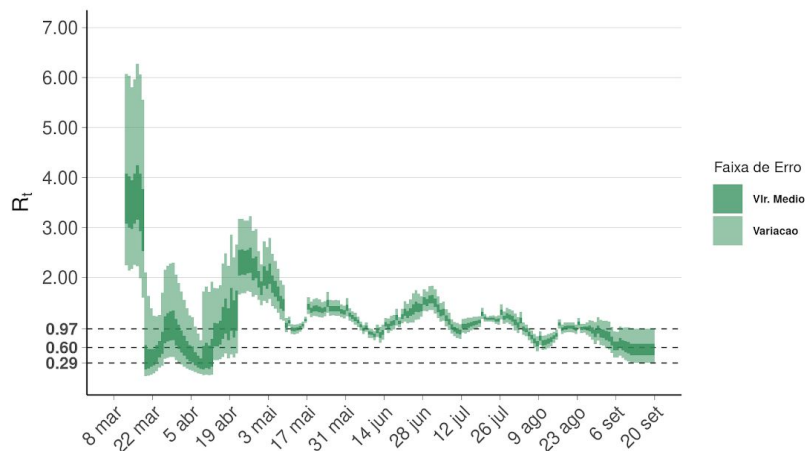
A

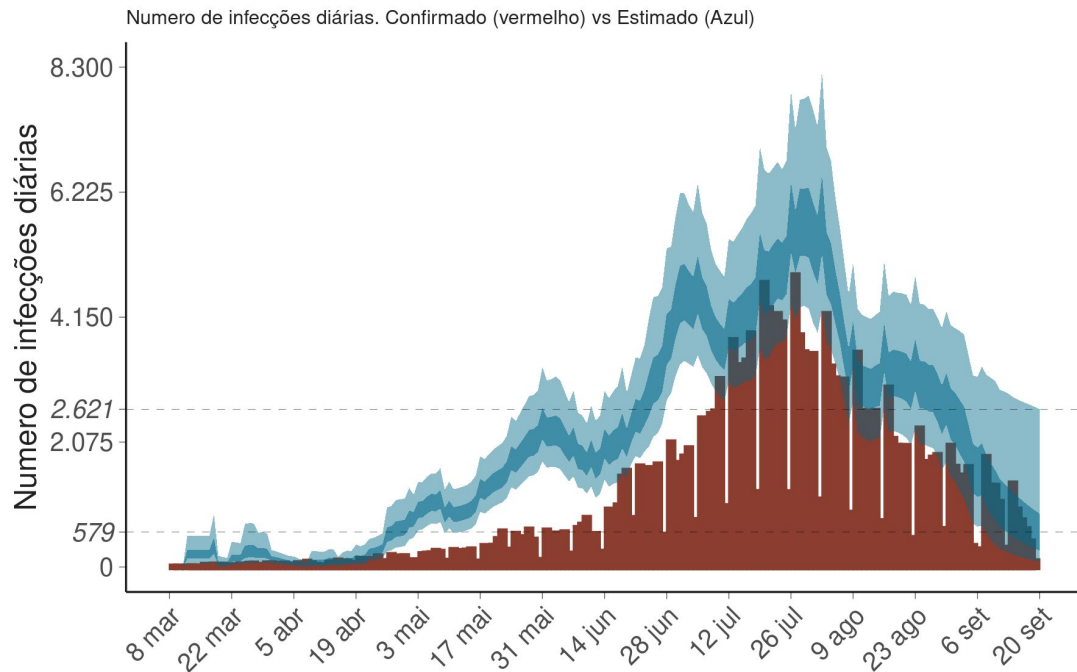


B



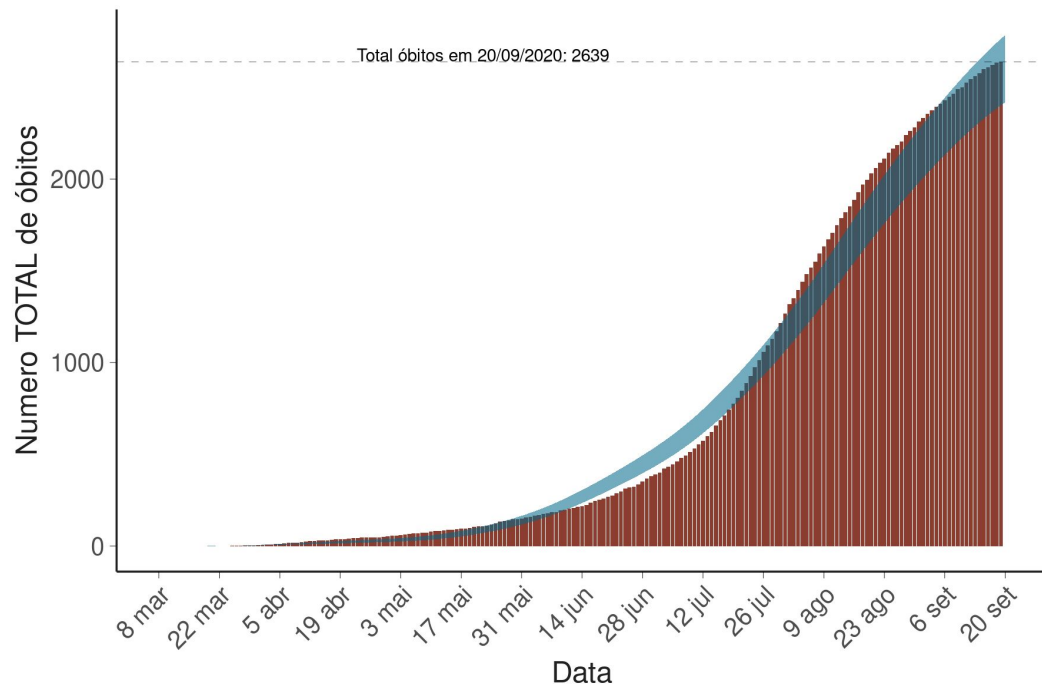
C





- Atualmente, o modelo estima que uma média de **579 novas infecções** vem acontecendo diariamente no estado, e esse número pode chegar a quase 2621.
- Diversos estudos apontam e estimam a subnotificação de casos confirmados. O modelo epidemiológico já chegou a estimar um número de infecções diárias 15x maior do que a reportada mas essas estimativas têm se aproximado dos casos confirmados nos testes das últimas semanas.
- Nota técnica.** Algumas possíveis explicações para essa mudança de escala nas estimativas deste gráfico são: i) as alterações necessárias nos parâmetros ao longo dos estudos interferiram nas estimativas ii) os modelos iniciais estavam mais “pessimistas” com as previsões e agora o modelo está mais calibrado iii) as distribuições estatísticas usadas internamente pelo modelo precisam ser ajustadas. A equipe de cientistas de dados do modelo têm avaliado essas questões como parte dos estudos.

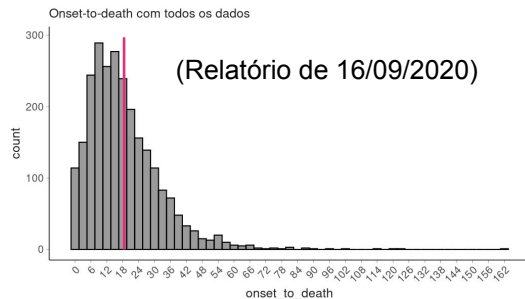




- Em **Santa Catarina**, os dados indicam que o período desde o aparecimento dos primeiros sintomas até o óbito (onset-to-death) é em média **19.26** dias, calculado ignorando os registros onde onset-to-death tem valor menor ou igual a 0.
- Essa variável é informada ao modelo para realizar as estimativas e a média estimada pelo estudo original da Imperial College London era de 18.8.
- A subnotificação dos óbitos por COVID-19 impactar significativamente essas estimativas.
- Os óbitos são reflexo do contágio ocorrido na população do Estado há cerca de duas a três semanas anteriores à data que o modelo foi rodado.

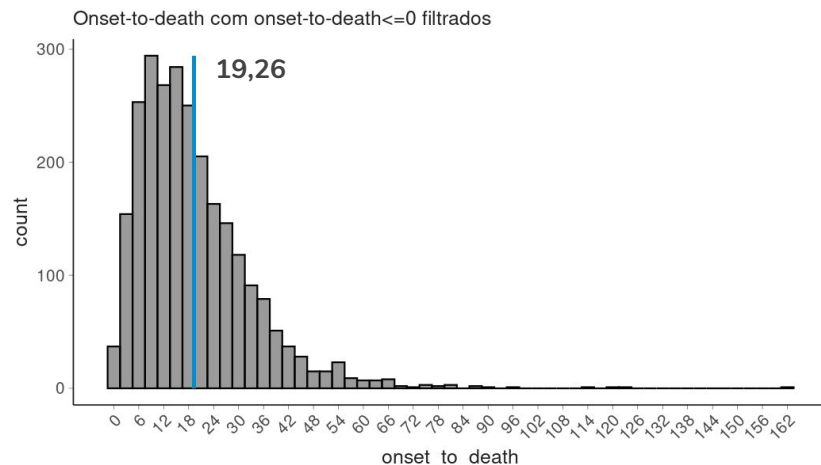
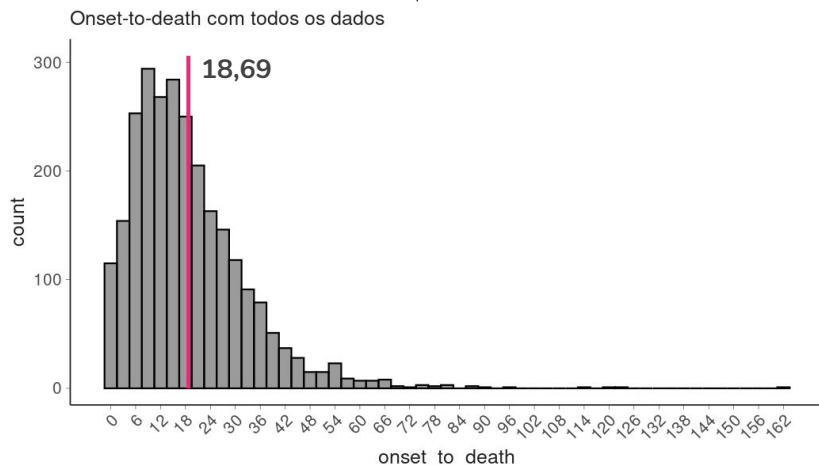


PANORAMA DO ESTADO



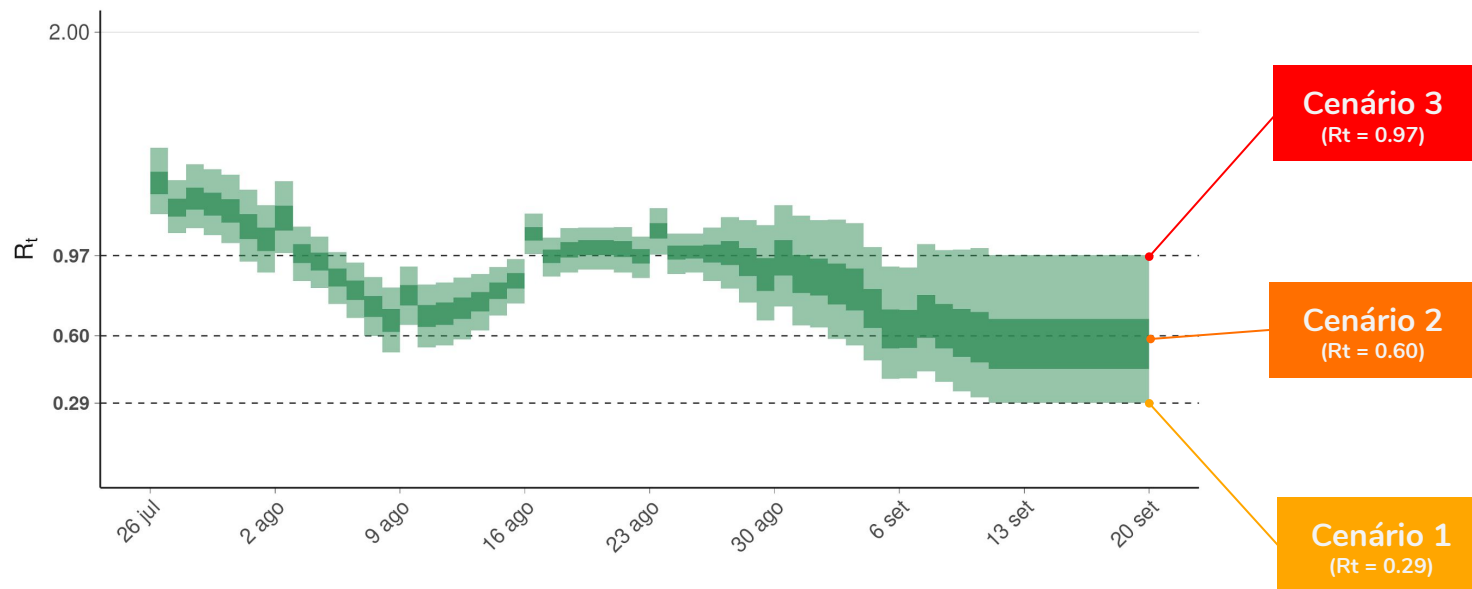
Em relatórios anteriores, relatamos o grande número de casos (500+) em que a data do óbito por covid-19 coincidia com o dia em que o paciente relatou ter sentido os primeiros sintomas da doença ($\text{onset-to-death} \leq 0$). Nos dados obtidos esta semana, notamos que esse número diminuiu significativamente apesar de existir ainda alguns poucos casos de erro.

Atualmente existem 78 casos onde a data de óbito coincide com a data do início dos sintomas ou com a data que o paciente entrou no hospital.



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 2639 óbitos no dia 20/09/2020.
- **Comparando ao Relatório 07 do dia 25/08/2020, o estado seguiu abaixo às projeções do Cenário 1 nestas últimas 4 semanas.** Naquele relatório, a projeção de óbitos era de atingir 3371 em 20/09/2020 no Cenário 1.
- Considerando o tempo de incubação do vírus (~5 dias) e que os óbitos acontecem 19.26 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. **Obs:** Lembrando que ainda não tivemos acesso liberado aos dados da Inloco conforme discutido previamente.



OBSERVAÇÕES SOBRE O RESULTADO DO MODELO DA SEMANA

Quanto ao **diagnóstico do modelo**

- O número de óbitos do estado de SC seguiu uma tendência abaixo daquelas vistas no Cenário 1 do relatório de 07/09.
- **Se mantida a tendência das projeções próximas ao Cenário 1**, o total de óbitos alcançará 2838 até 18/10 (+199).
- 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 menor do que o estimado nas semanas passadas, inclusive com a possibilidade de R_t abaixo de 1.** Um R_t abaixo de 1 indica que apesar do vírus ainda estar circulando e causando novos óbitos, a tendência é que a curva de óbitos cresça numa velocidade bem mais branda.
- O R_t está oscilando dentro da faixa **$R_t=0.29$ e $R_t=0.97$** , com um valor médio de **$R_t=0.60$** .

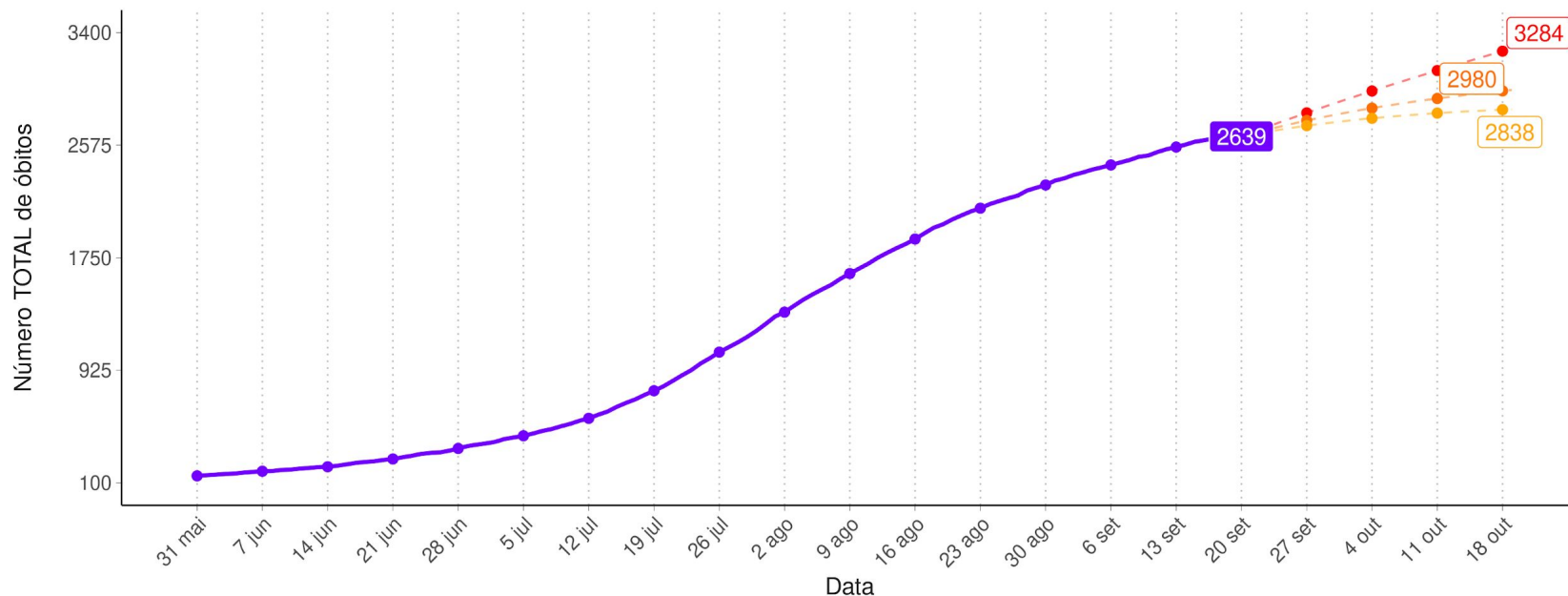


PROJEÇÕES ATUALIZADAS PARA O ESTADO

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

Modelo Imperial College London

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.

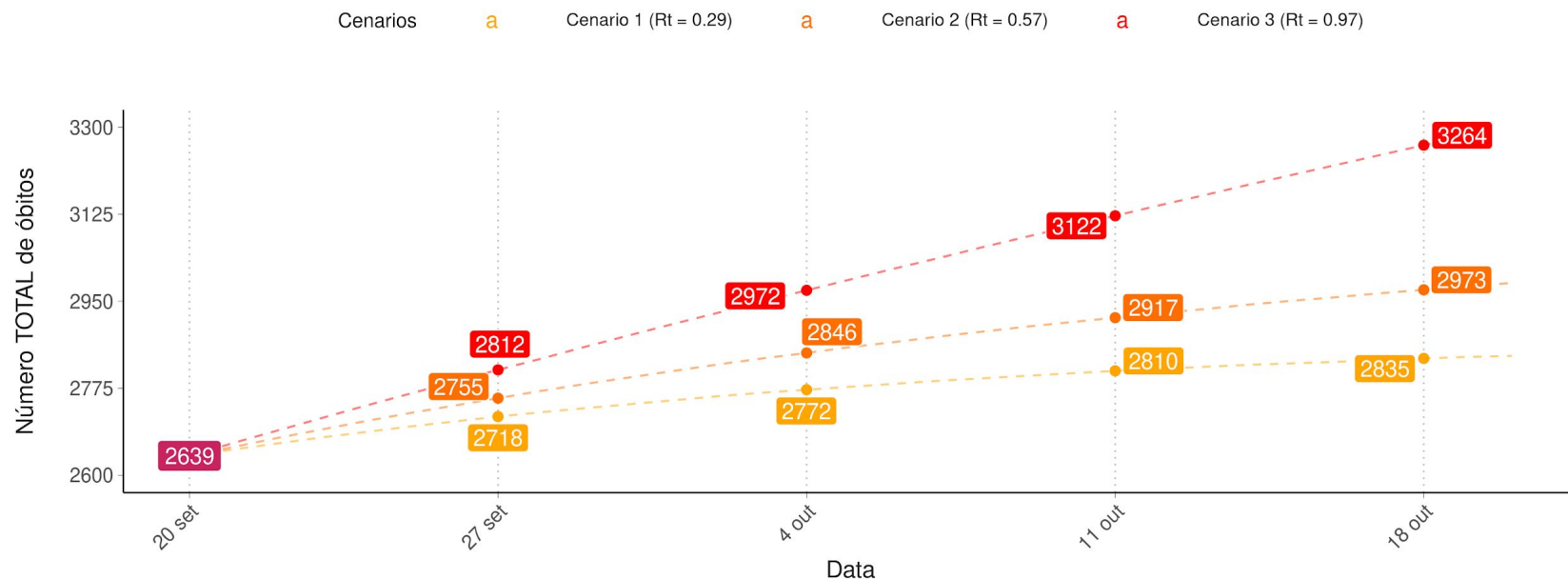


PROJEÇÕES ATUALIZADAS PARA O ESTADO

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

Modelo Imperial College London

(SC_ESTADO) Cenários do Modelo do dia 21/09/2020



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

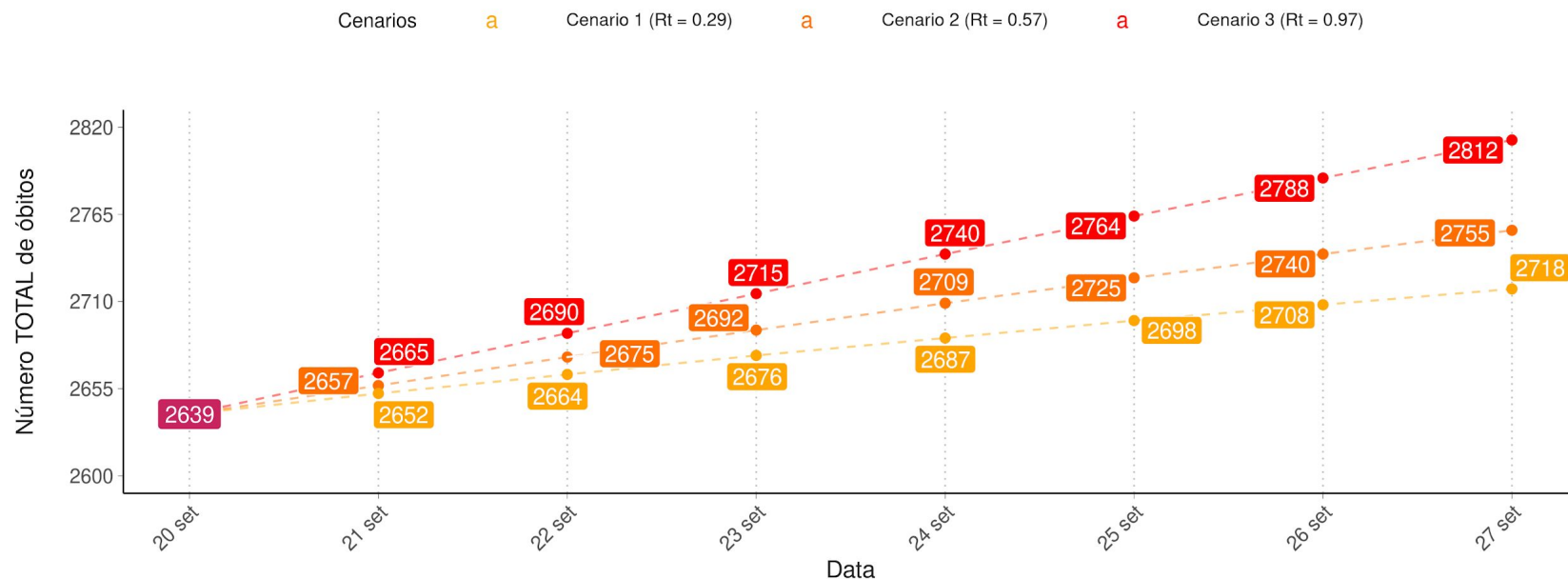


PROJEÇÕES ATUALIZADAS PARA O ESTADO

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

Modelo Imperial College London

(SC_ESTADO) Cenários do Modelo do dia 21/09/2020



MACRORREGIÕES



RELATÓRIO_11

22/09/2020

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 Relatório 04 do dia 04/08/2020, 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**:

- **Todas as macrorregiões ficaram abaixo do Cenário 1.**
- Todas as macrorregiões tiveram estimativas de R_t abaixo de $R_t < 1$ nos Cenários 1 e 2. Para o Cenário 3 as estimativas das macrorregiões do **Grande Oeste** e **Meio Oeste & Serra Catarinense** continuam elevadas com $R_t \geq 1$.
- Nas previsões de Cenário 1, o total de óbitos fica abaixo de 1.11x nas próximas 4 semanas para todas as macrorregiões.
- Na previsão do Cenário 2, a macrorregião Sul e Grande Oeste podem chegar a 1.16x e 1.17x o número de óbitos, respectivamente.
- Um ponto de importante nos gráficos do modelo é que os gráficos de R_t estão com uma variação bem grande - note que a faixa verde escura dos gráficos A estão com um range maior. As estimativas do R_t de macrorregiões variam de $R_t=0.24$ (menor Cenário 1) até $R_t=1.28$ (maior Cenário 3). Isso geralmente indica que as estimativas e previsões do modelo tem um grau maior de incerteza.



COMPARAÇÃO COM RELATÓRIOS ANTERIORES

Mudanças nas **estimativas do Rt**:

Macrorregião de Saúde	Cenário 1 (Rt)		Cenário 2 (Rt)		Cenário 3 (Rt)	
	15/09	22/09	15/09	22/09	15/09	22/09
Estado de Santa Catarina	0,55	0,29 ↓	0,87	0,60 ↓	1,17	0,97 ↓
Alto Vale do Itajaí	0,52	0,33 ↓	0,86	0,56 ↓	1,17	0,83 ↓
Foz do Rio Itajaí	0,46	0,24 ↓	0,78	0,56 ↓	1,06	0,98 ↓
Grande Florianópolis	0,49	0,24 ↓	0,81	0,53 ↓	1,09	0,89 ↓
Grande Oeste	0,66	0,32 ↓	0,95	0,76 ↓	1,32	1,28 ↓
Meio Oeste e Serra Catarinense	0,55	0,28 ↓	0,85	0,60 ↓	1,13	1,00 ↓
Planalto Norte e Nordeste	0,60	0,32 ↓	0,91	0,61 ↓	1,22	0,97 ↓
Sul	0,56	0,29 ↓	0,89	0,59 ↓	1,22	0,96 ↓



COMPARAÇÃO COM RELATÓRIOS ANTERIORES

Mudanças nas **estimativas de infecções diárias**:

Macrorregião de Saúde	Infecções Diárias (Média)		Infecções Diárias (Máximo)	
	08/09	15/09	15/09	22/09
Estado de Santa Catarina	2819	579 ↓	6315	2621 ↓
Alto Vale do Itajaí	447	84 ↓	984	279 ↓
Foz do Rio Itajaí	240	44 ↓	544	181 ↓
Grande Florianópolis	366	47 ↓	771	237 ↓
Grande Oeste	210	91 ↓	580	500 ↓
Meio Oeste e Serra Catarinense	347	79 ↓	732	361 ↓
Planalto Norte e Nordeste	611	132 ↓	1310	539 ↓
Sul	599	113 ↓	1394	523 ↓



ALTO VALE DO ITAJAÍ

RELATÓRIO_11 / macrorregiões

22/09/2020

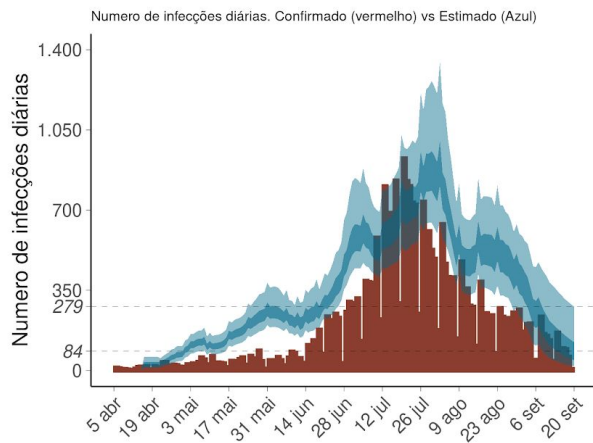


Resultados do modelo **22/09/2020** para a **macrorregião Alto Vale do Itajaí**

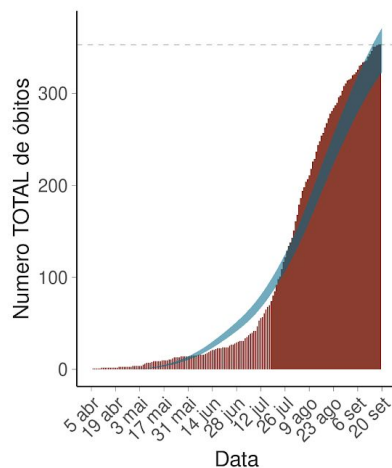
Modelo Imperial College London



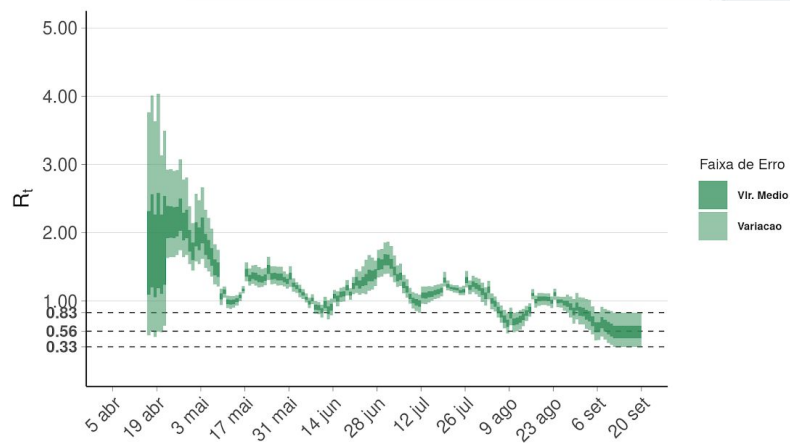
A



B



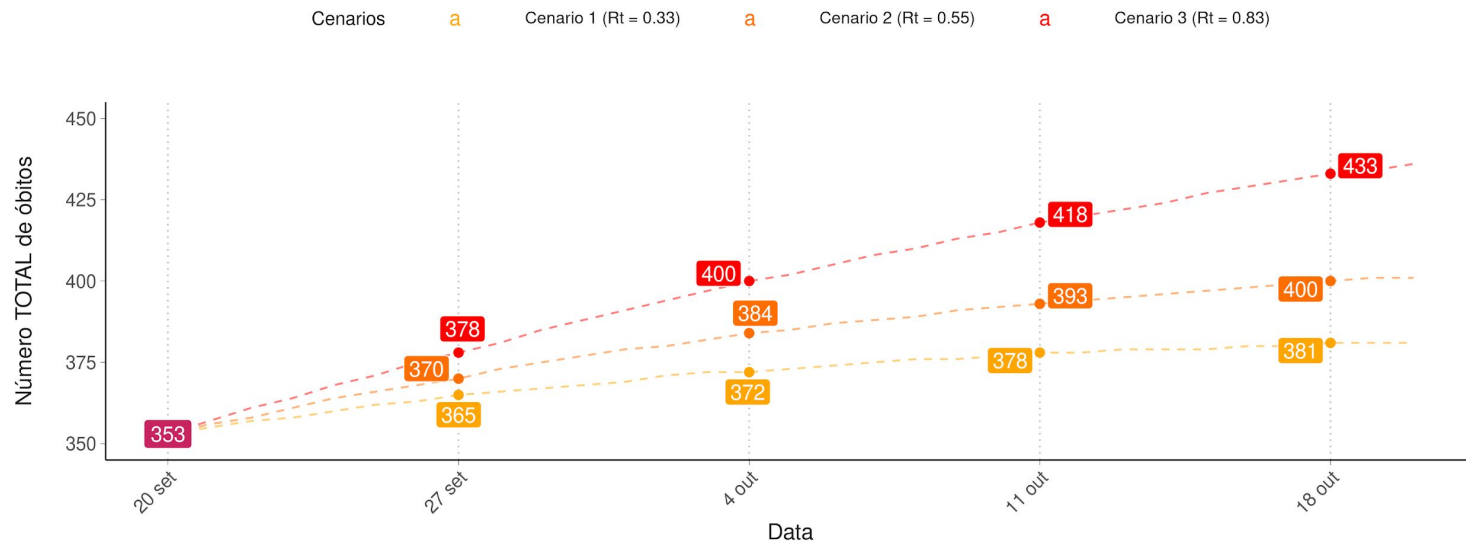
C



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 21/09/2020



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 21/09/2020



FOZ DO RIO ITAJAÍ

RELATÓRIO_11 / macrorregiões

22/09/2020

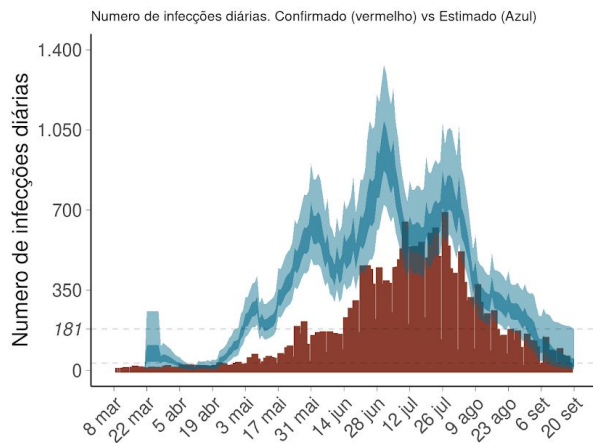


Resultados do modelo **22/09/2020** para a **macrorregião Foz do Rio Itajaí**

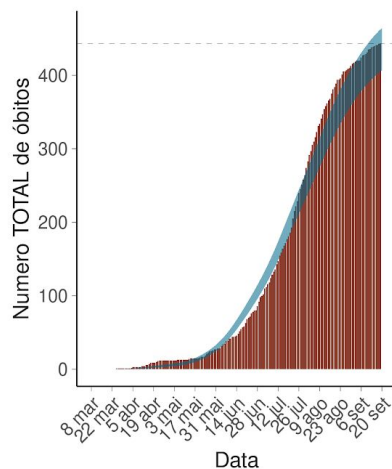
Modelo Imperial College London



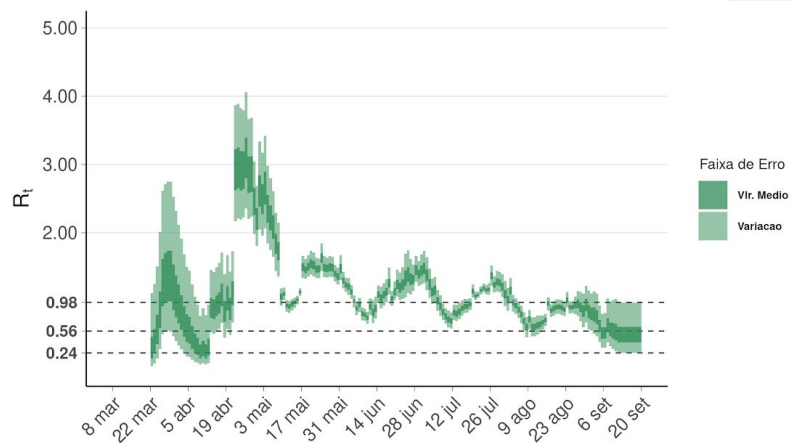
A



B



C

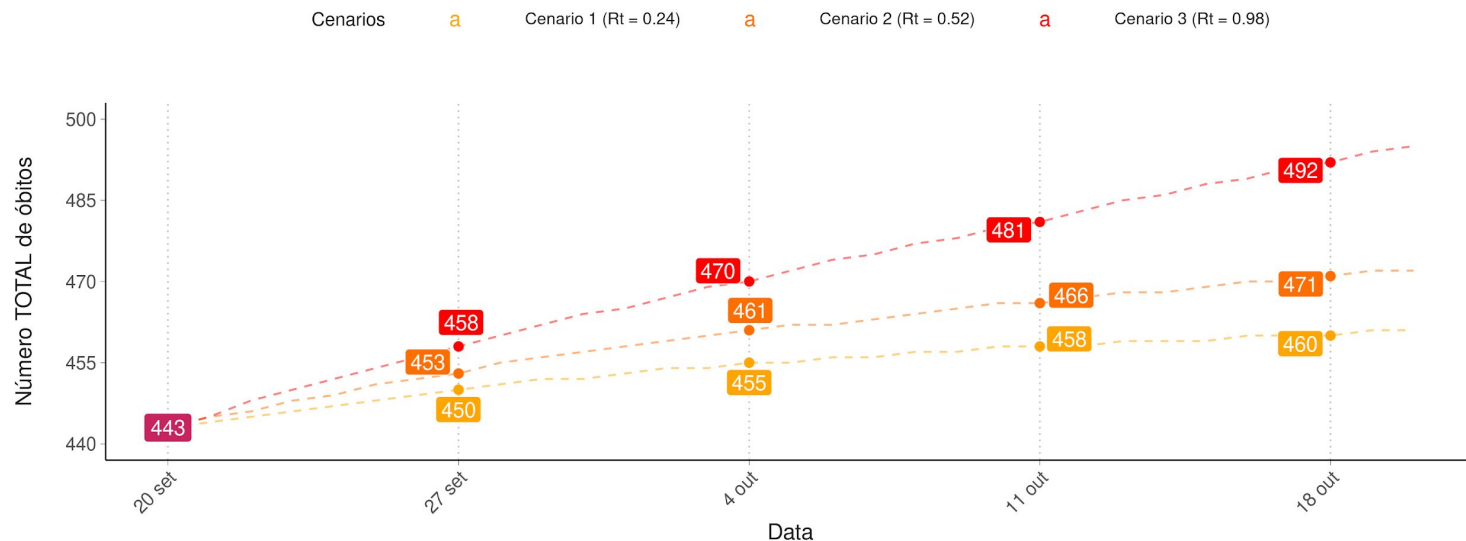


Projeção para as **próximas 4 semanas** na **macrorregião Foz do Rio Itajaí**

Modelo Imperial College London



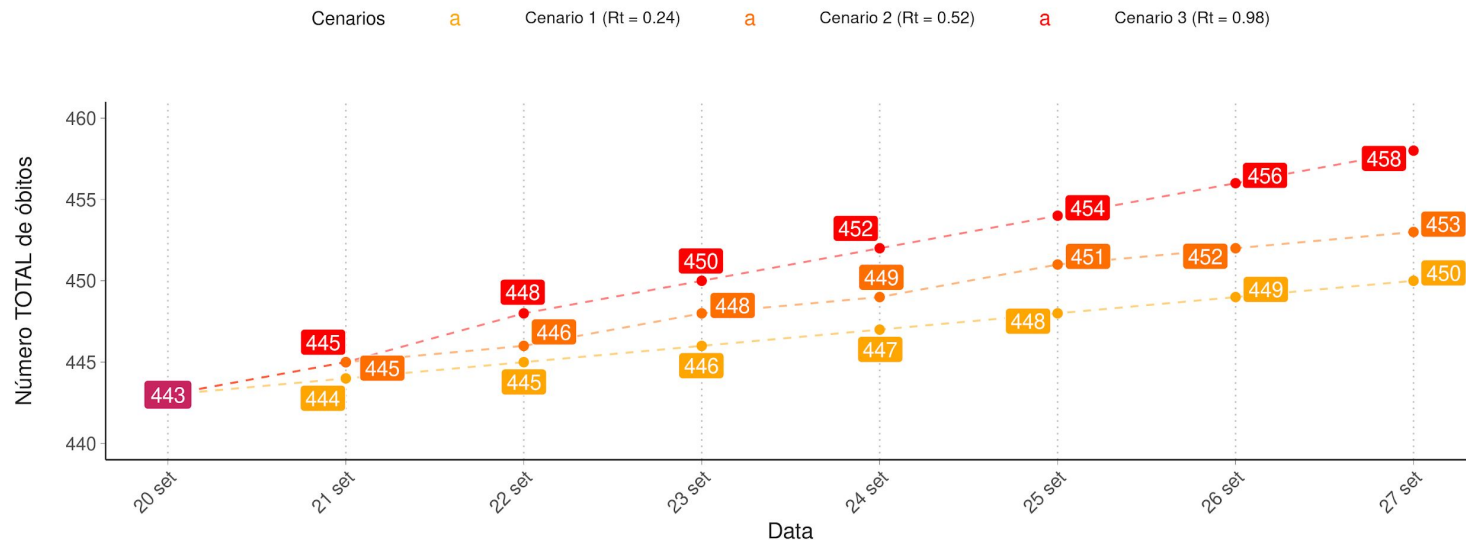
(SC_MAC_FOZ_DO_RIO_ITAJAÍ) Cenários do Modelo do dia 21/09/2020



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 21/09/2020



GRANDE FLORIANÓPOLIS

RELATÓRIO_11 / macrorregiões

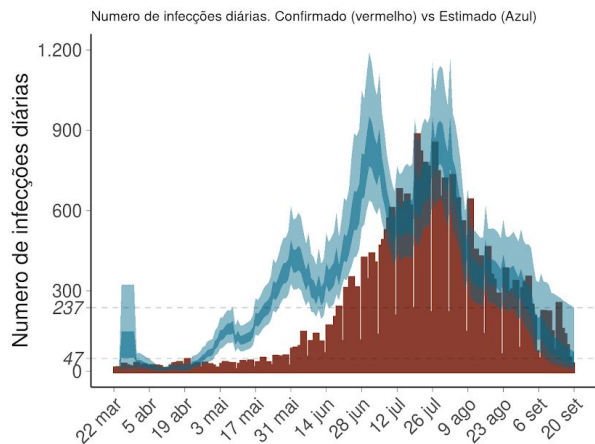
22/09/2020

Resultados do modelo **22/09/2020** para a **macrorregião Grande Florianópolis**

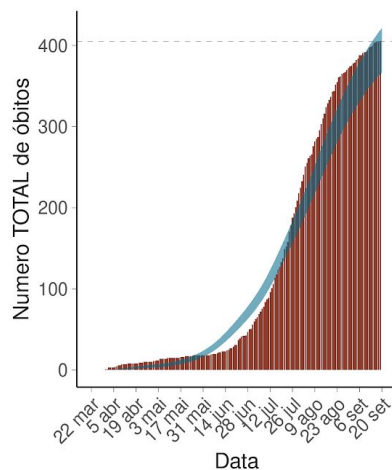
Modelo Imperial College London



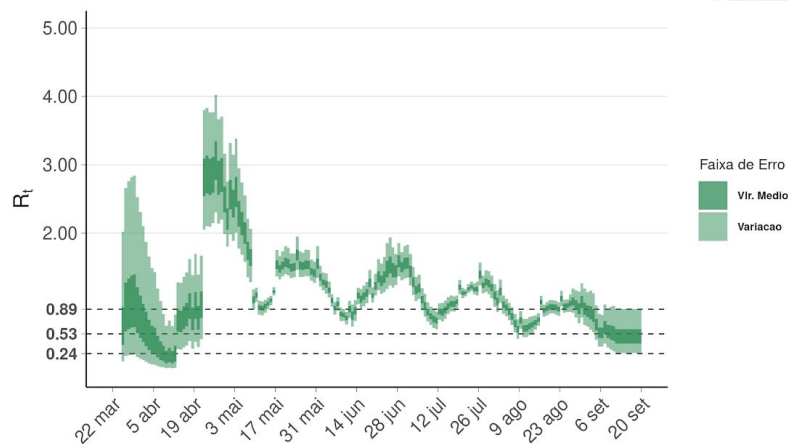
A



B



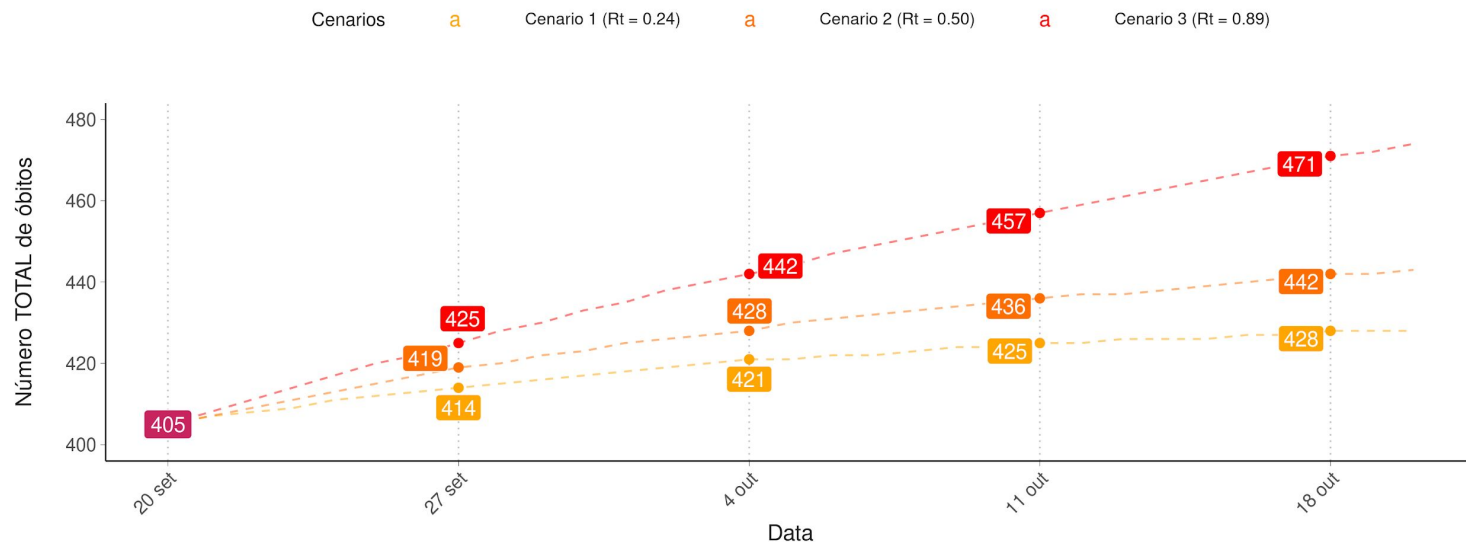
C



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

Modelo Imperial College London

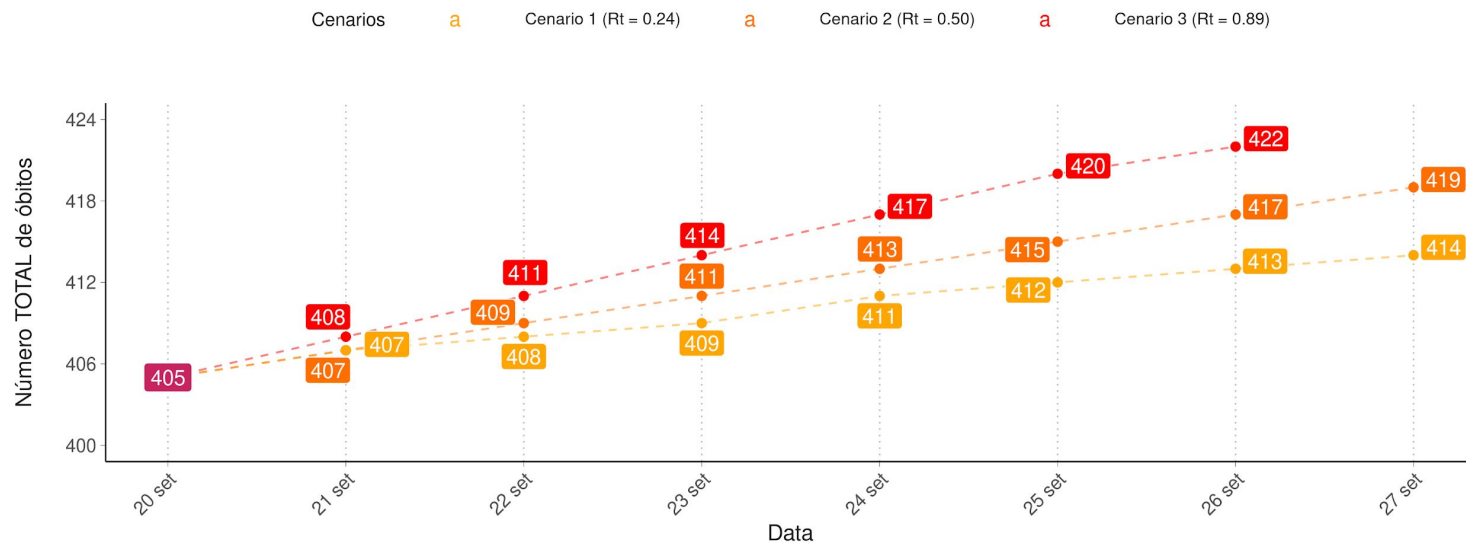
(SC_MAC_GRANDE_FLORIANOPOLIS) Cenários do Modelo do dia 21/09/2020



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

Modelo Imperial College London

(SC_MAC_GRANDE_FLORIANOPOLIS) Cenários do Modelo do dia 21/09/2020



GRANDE OESTE

RELATÓRIO_11 / macrorregiões

22/09/2020

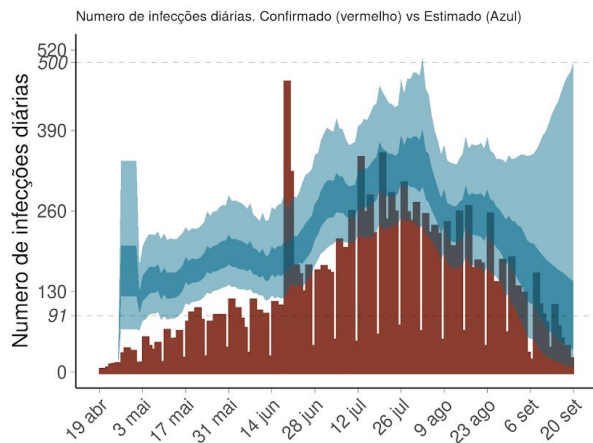


Resultados do modelo **22/09/2020** para a **macrorregião Grande Oeste**

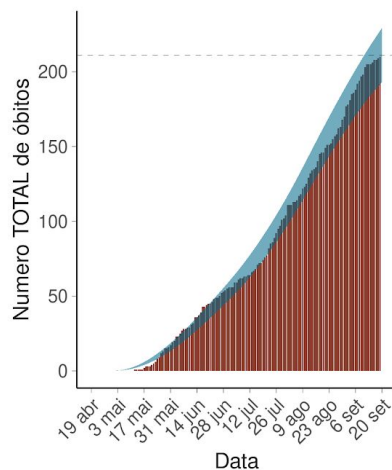
Modelo Imperial College London



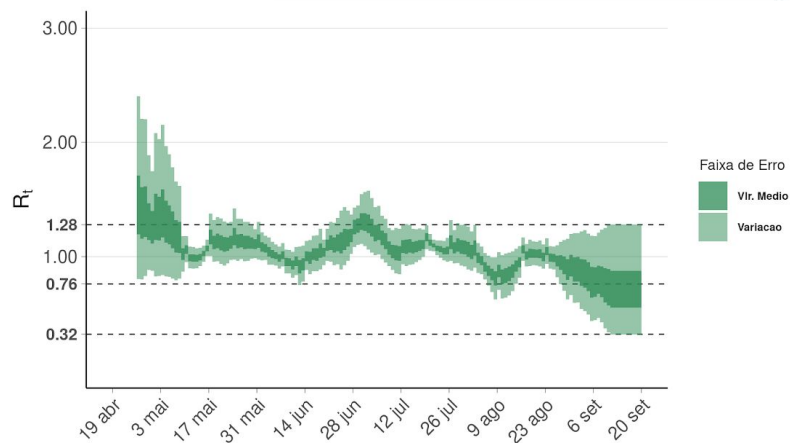
A



B

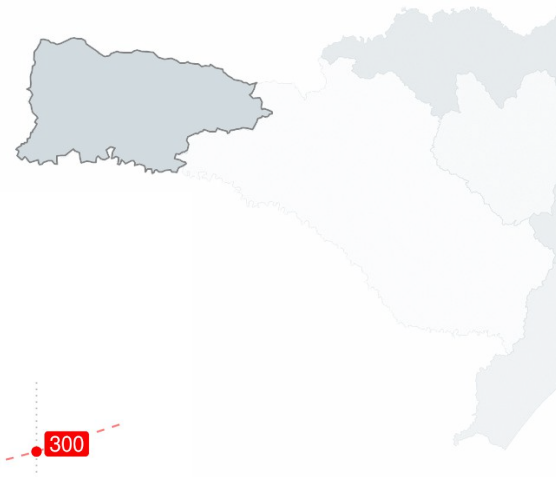


C

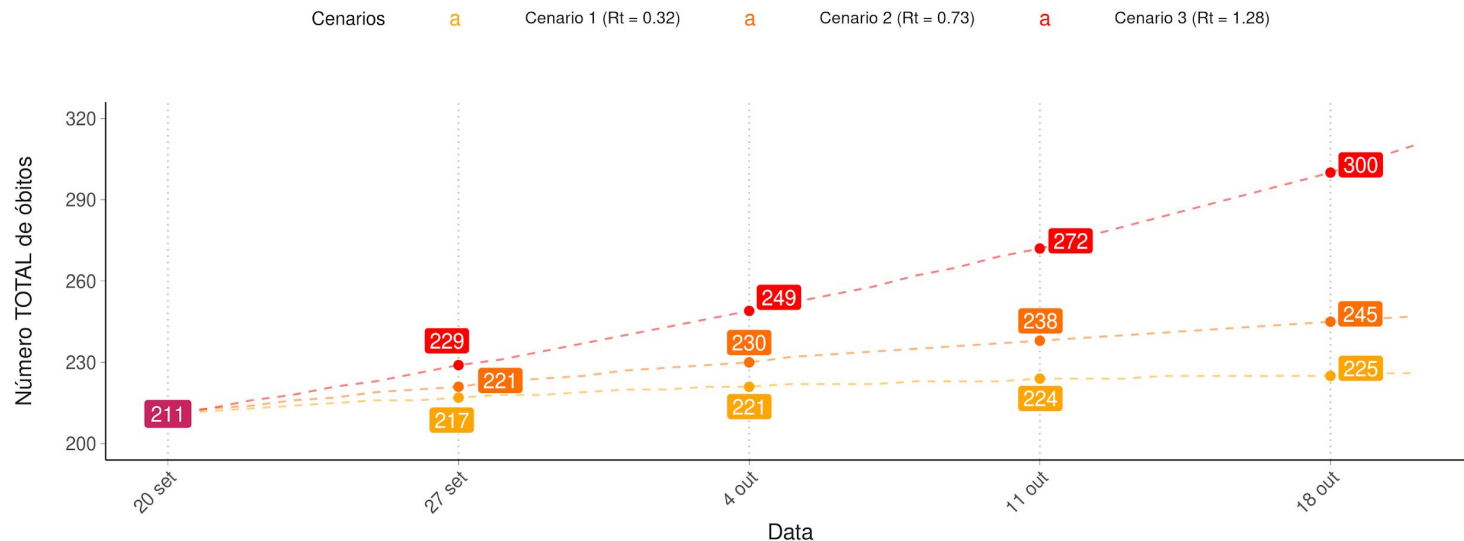


Projeção para as **próximas 4 semanas** na **macrorregião Grande Oeste**

Modelo Imperial College London



(SC_MAC_GRANDE_OESTE) Cenários do Modelo do dia 21/09/2020

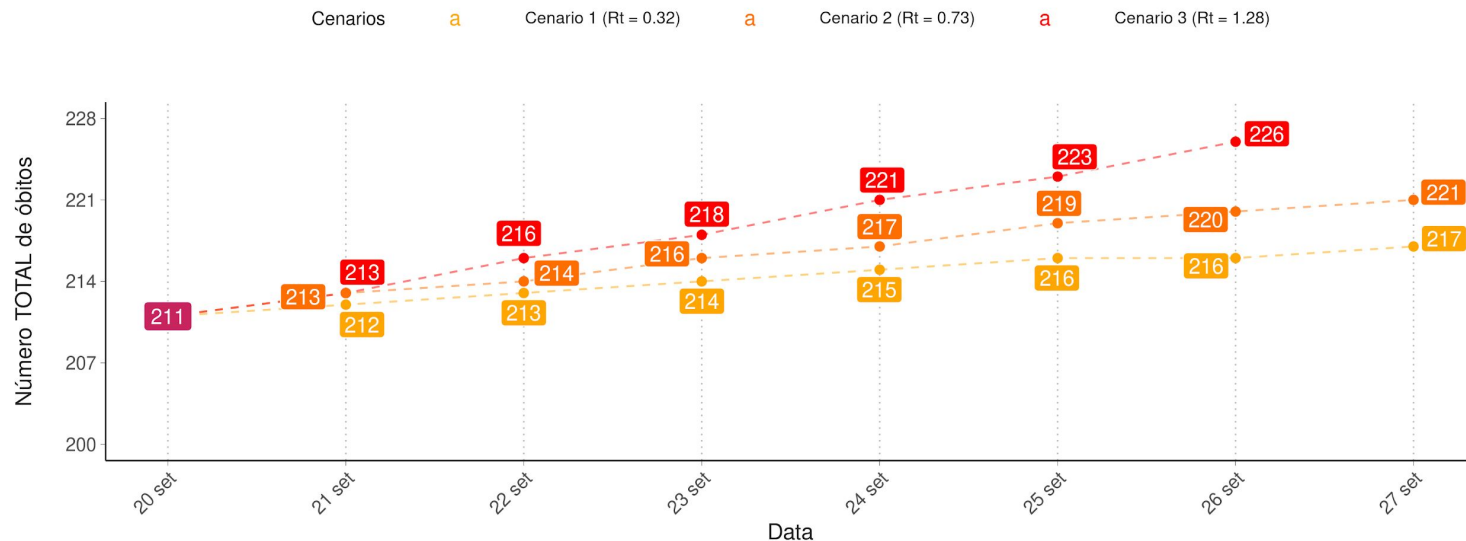


Projeção para a próxima semana na macrorregião Grande Oeste

Modelo Imperial College London



(SC_MAC_GRANDE_OESTE) Cenários do Modelo do dia 21/09/2020



MEIO OESTE E SERRA CATARINENSE

RELATÓRIO_11 / macrorregiões

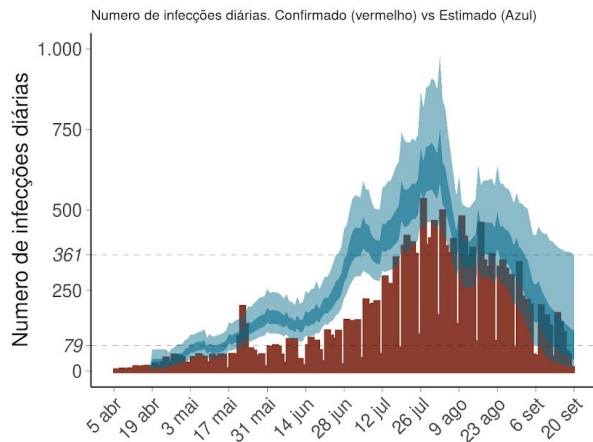
22/09/2020

Resultados do modelo **22/09/2020** para a **macrorregião Meio Oeste e Serra Catarinense**

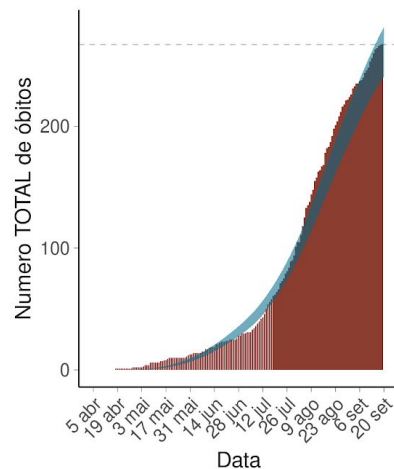
Modelo Imperial College London



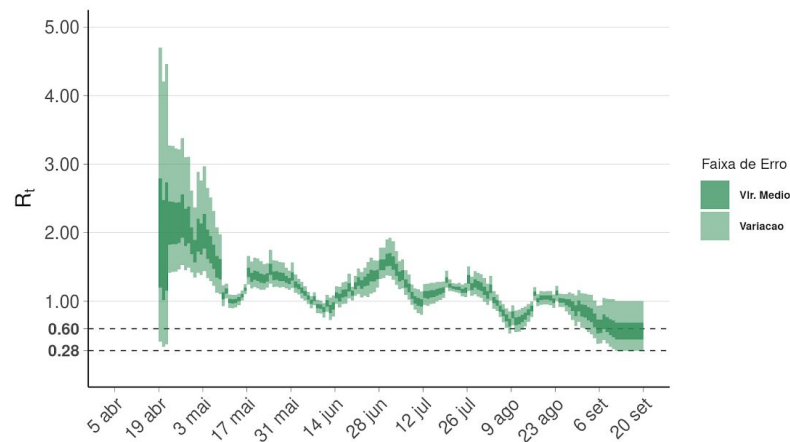
A



B



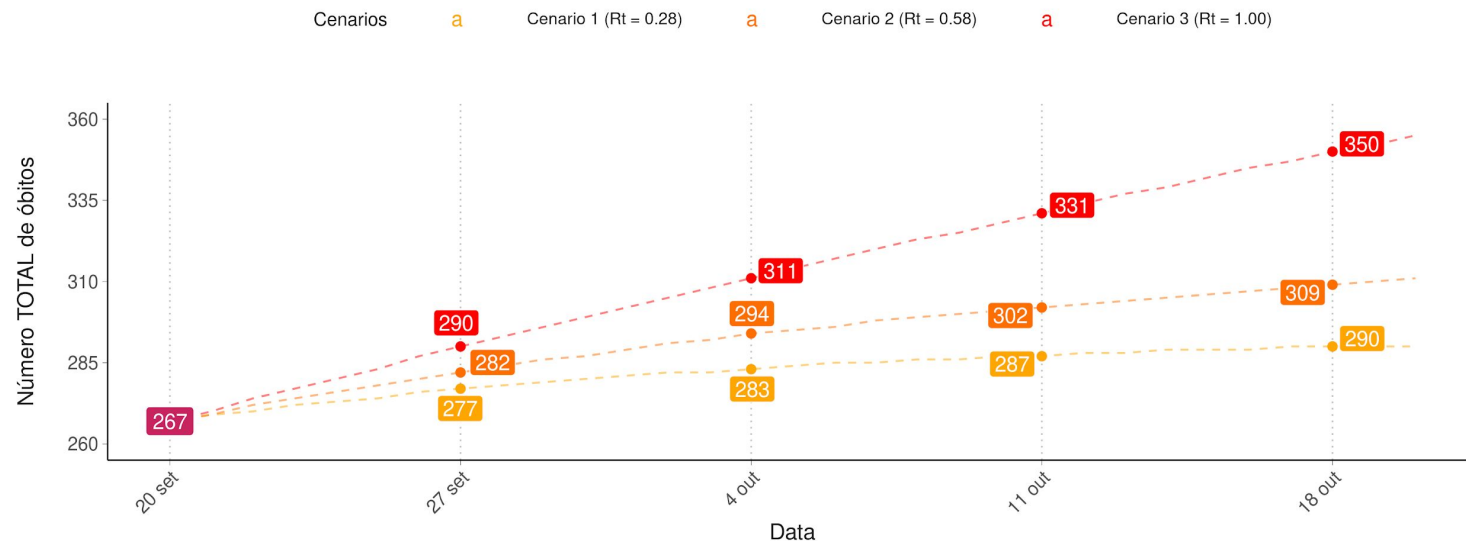
C



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

Modelo Imperial College London

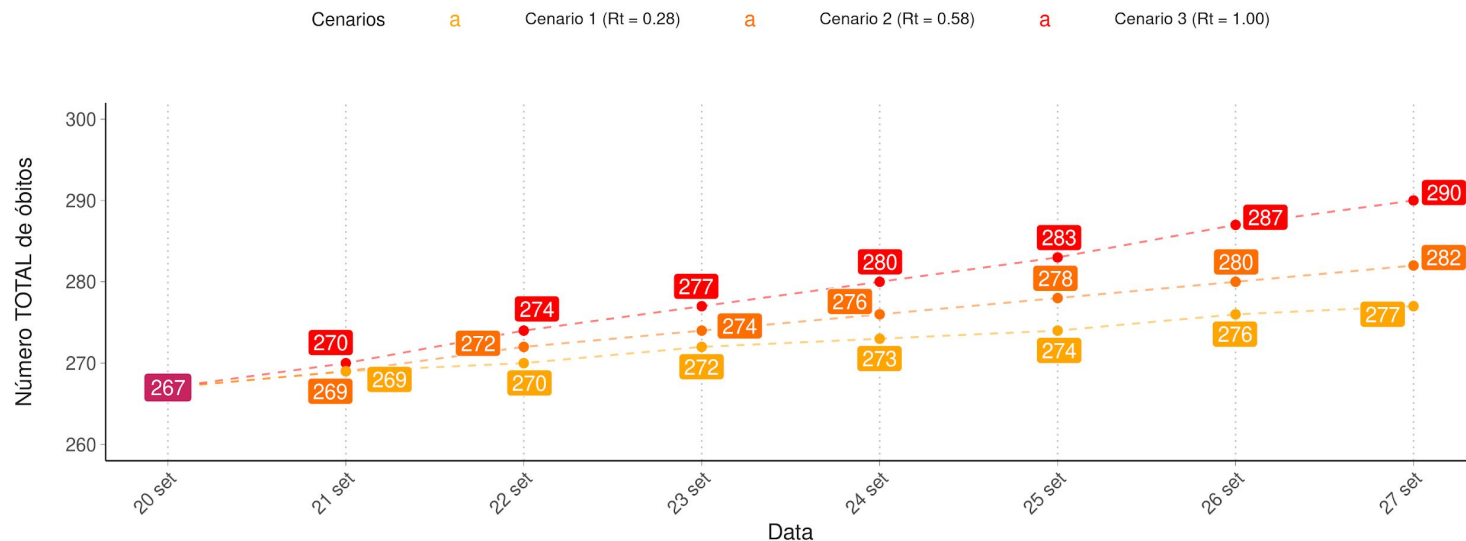
(SC_MAC_MEIO_OESTE_E_SERRA_CATARINENSE) Cenários do Modelo do dia 21/09/2020



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 21/09/2020



PLANALTO NORTE E NORDESTE

RELATÓRIO_11 / macrorregiões

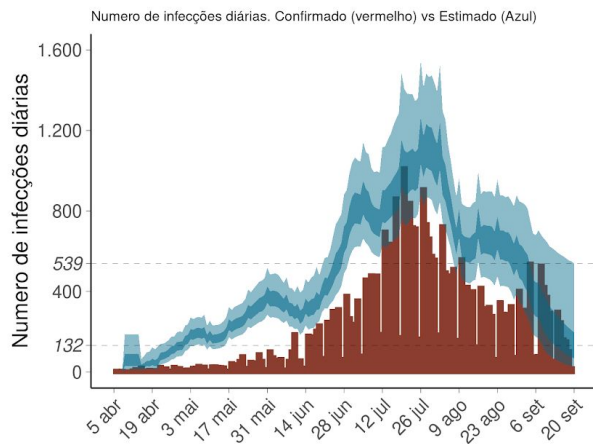
22/09/2020

Resultados do modelo **22/09/2020** para a **macrorregião Planalto Norte e Nordeste**

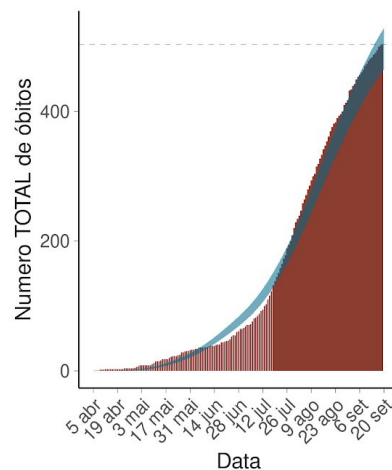
Modelo Imperial College London



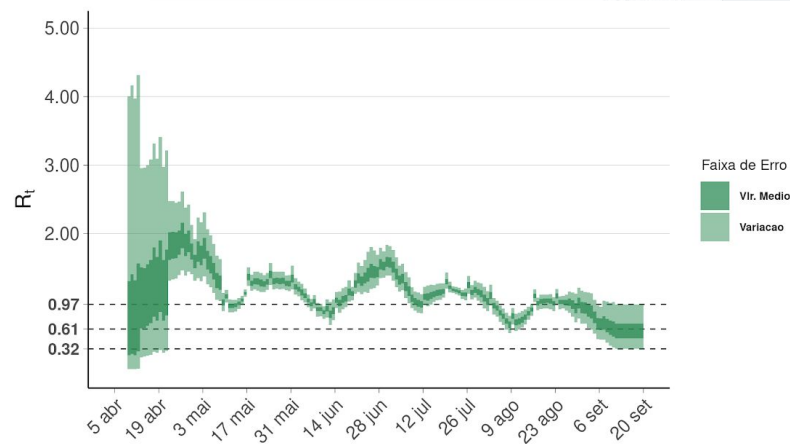
A



B



C



Modelo Imperial College London

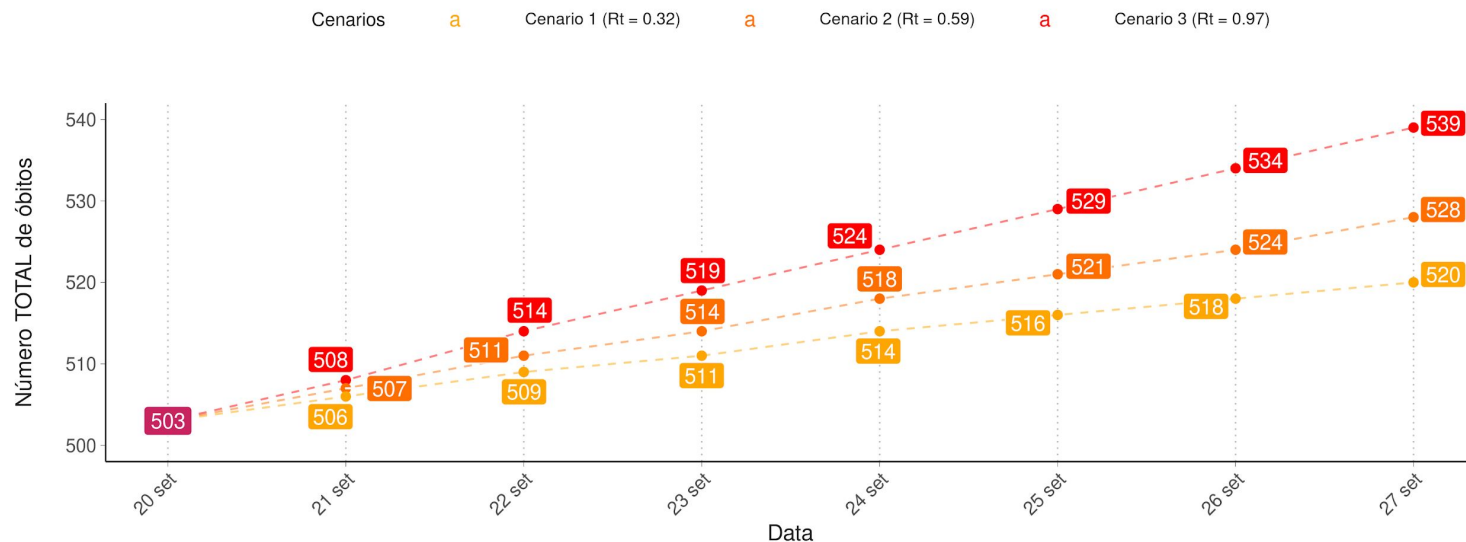
(SC_MAC_PLANALTO_NORTE_E_NORDESTE) Cenários do Modelo do dia 21/09/2020



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 21/09/2020



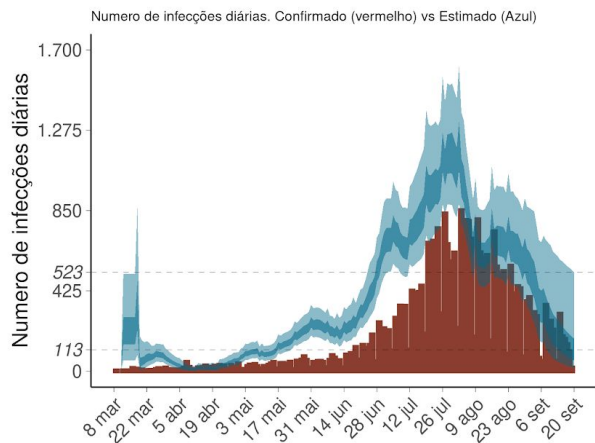
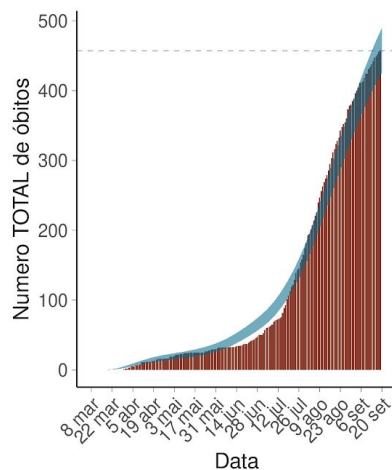
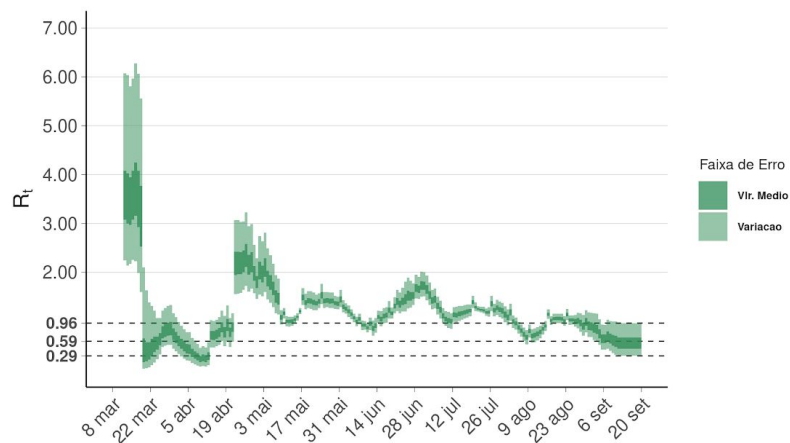
SUL

RELATÓRIO_11 / macrorregiões

22/09/2020

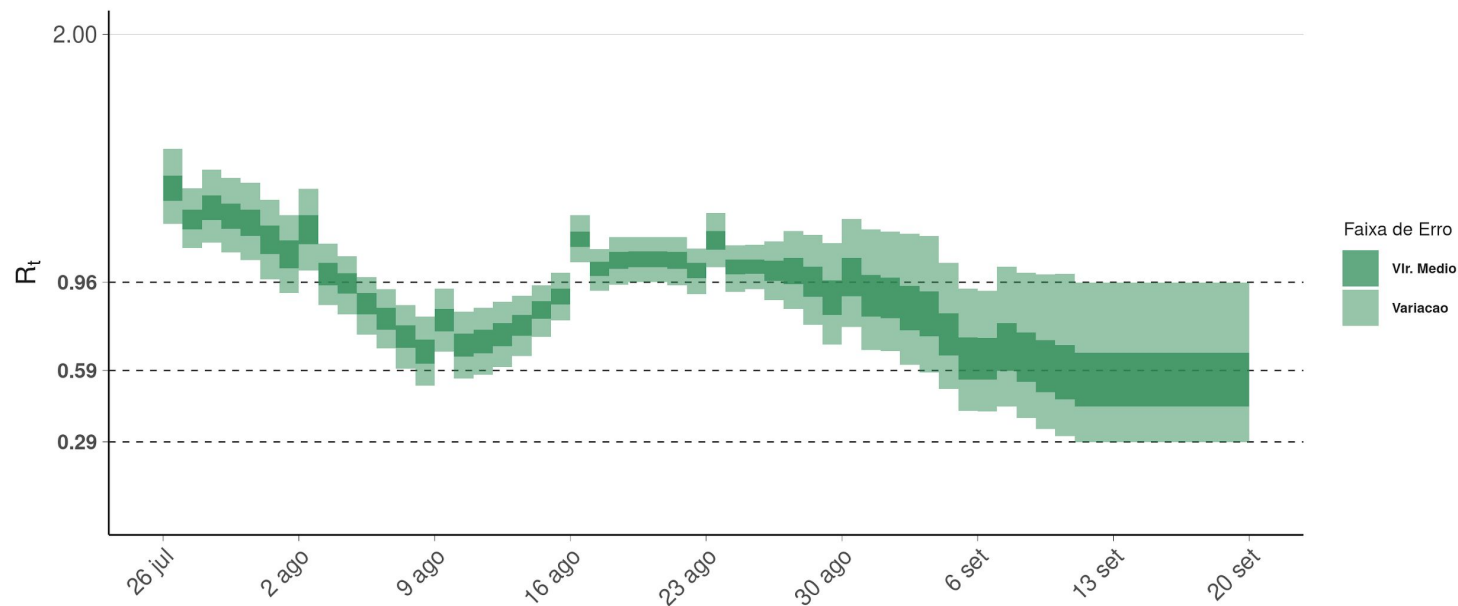
Resultados do modelo **22/09/2020** para a **macrorregião Sul**

Modelo Imperial College London

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

Projeção do R_t nas últimas 8 semanas na macrorregião Sul

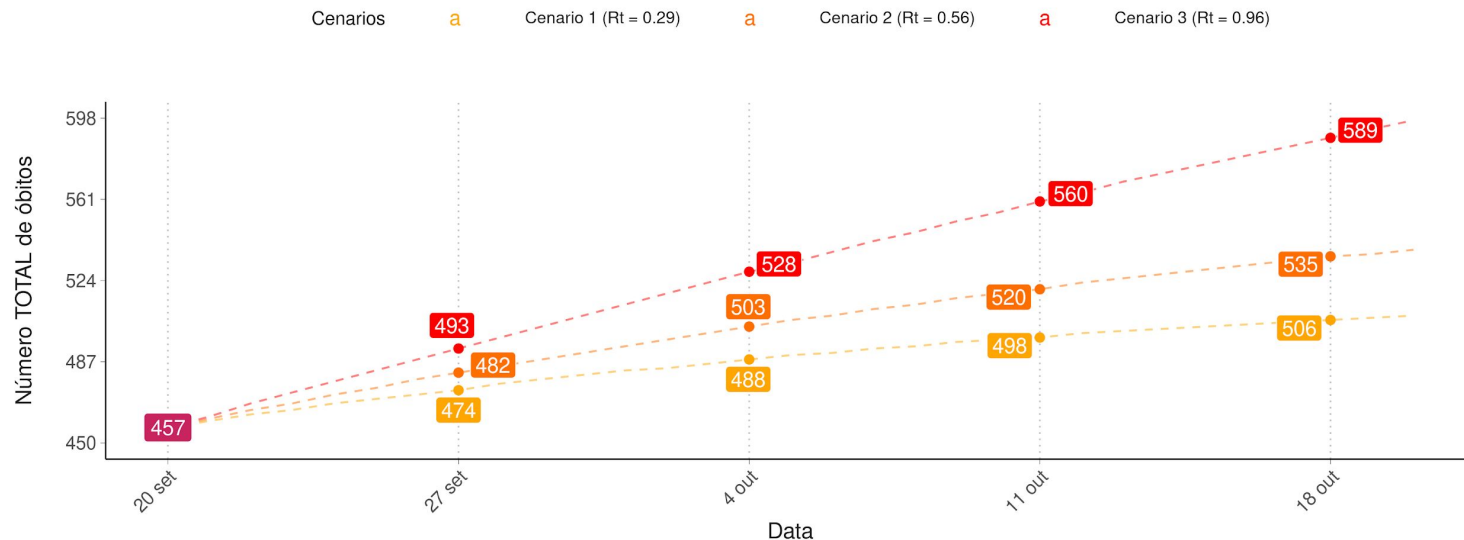
Modelo Imperial College London



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

Modelo Imperial College London

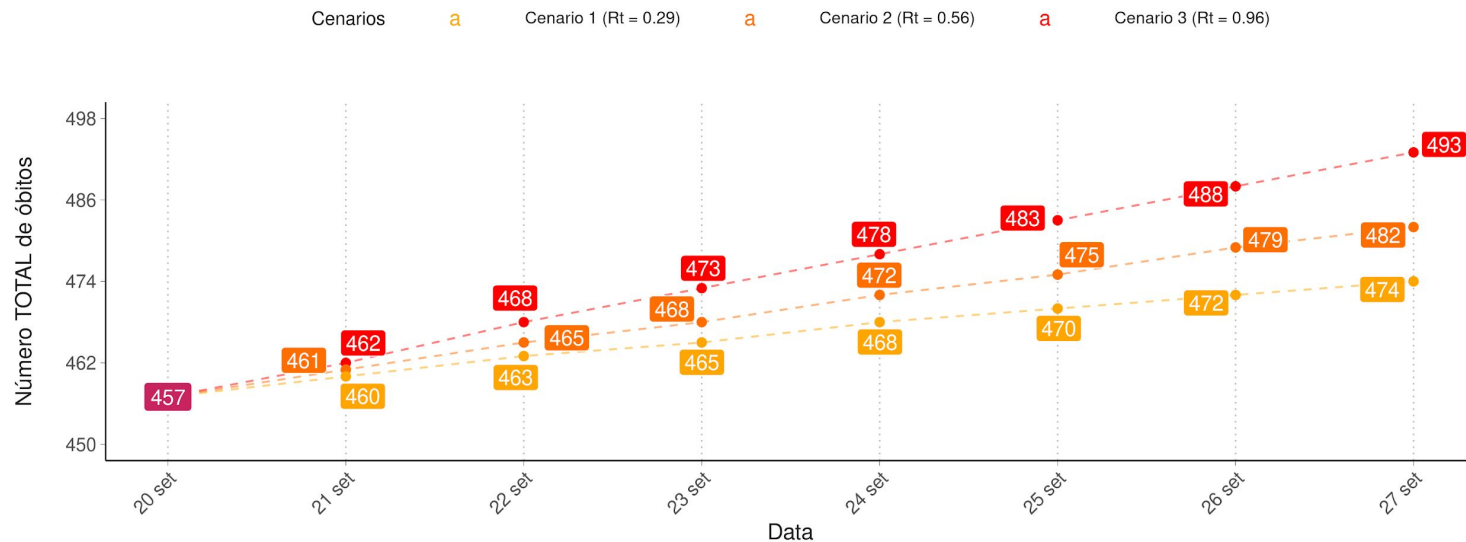
(SC_MAC_SUL) Cenários do Modelo do dia 21/09/2020



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

Modelo Imperial College London

(SC_MAC_SUL) Cenários do Modelo do dia 21/09/2020



MUNICÍPIOS

RELATÓRIO_11

22/09/2020

OBSERVAÇÕES SOBRE MUNICÍPIOS

Principais **pontos de atenção**:

- Os municípios em sua maioria ficaram próximos ao Cenário 1 da semana passada, ou abaixo desse patamar, com a exceção de **Lages**, que ficou mais próxima do Cenário 2 do que do 1 por 1 óbito.
- Caso a tendência do cenário 1 seja seguida, poderá haver na **próxima semana**:
 - 6 novos óbitos em Blumenau
 - 3 novos óbitos em Chapecó
 - 5 novos óbitos em Criciúma
 - 4 novos óbitos em Florianópolis
 - 4 novos óbitos em Itajaí
 - 16 novos óbitos em Joinville
 - 3 novos óbitos em Lages (5 no Cenário 2)
- No total, podem haver **122 novos óbitos nas próximas 4 semanas** nos municípios supracitados, ou 130 caso Lages acompanhe o Cenário 2.
- 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.



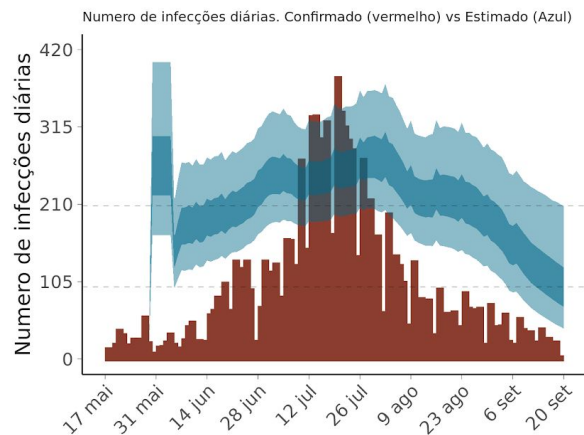
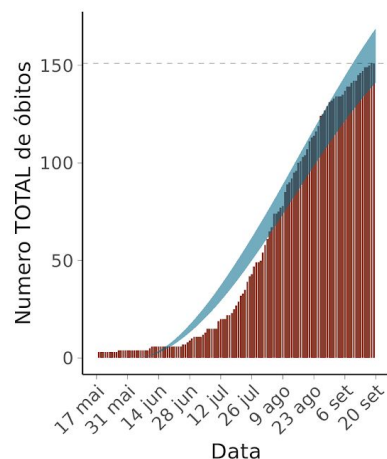
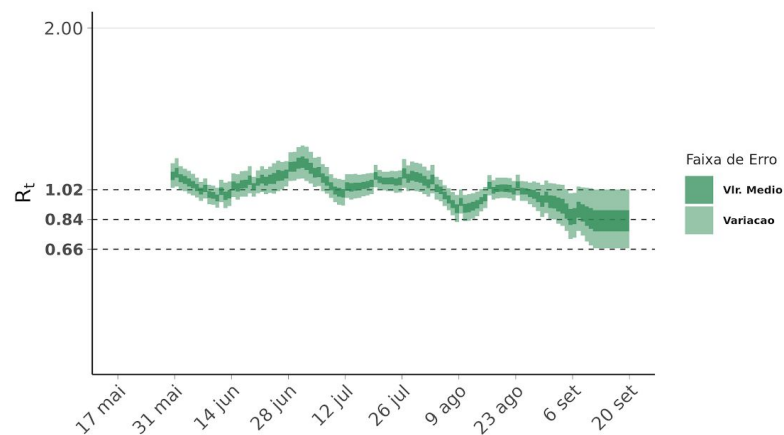
BLUMENAU

RELATÓRIO_11 / municípios

22/09/2020

Resultados do modelo **22/09/2020** para o **município de Blumenau**

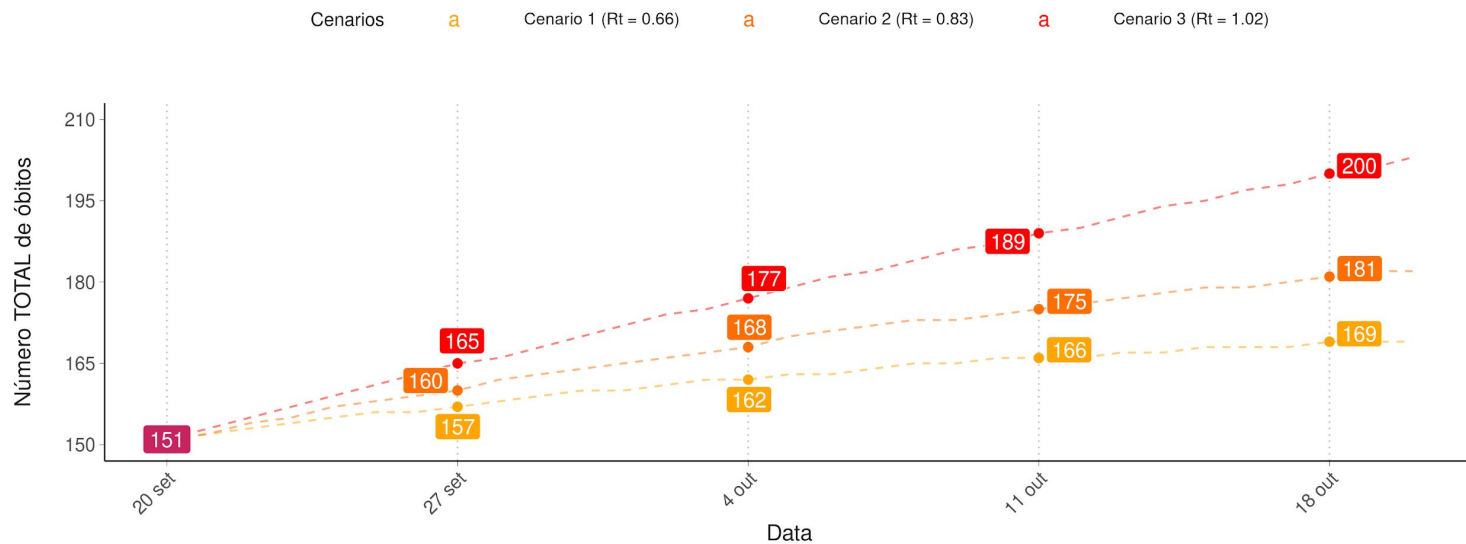
Modelo Imperial College London

A**B****C**

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

Modelo Imperial College London

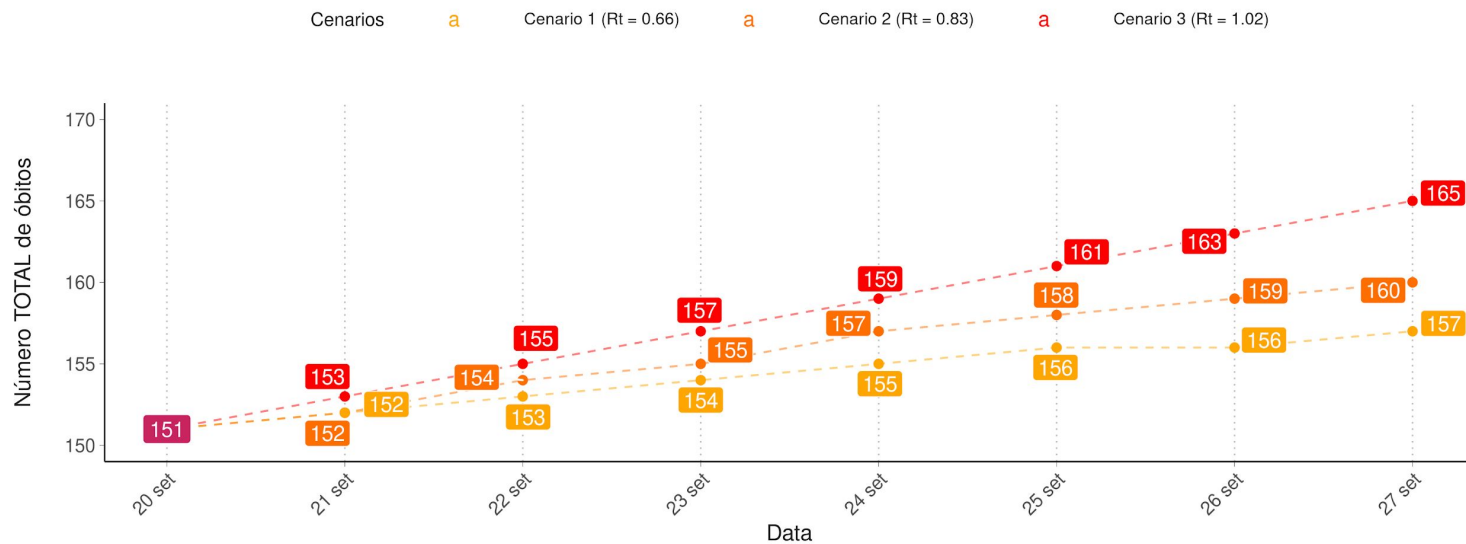
(SC_MUN_BLUMENAU) Cenários do Modelo do dia 21/09/2020



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

Modelo Imperial College London

(SC_MUN_BLUMENAU) Cenários do Modelo do dia 21/09/2020



CHAPECÓ

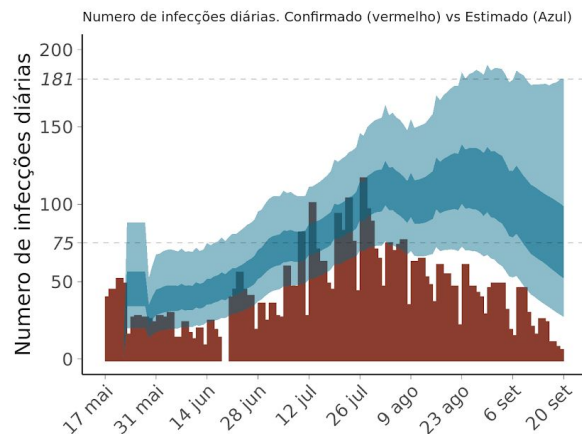
RELATÓRIO_11 / municípios

22/09/2020

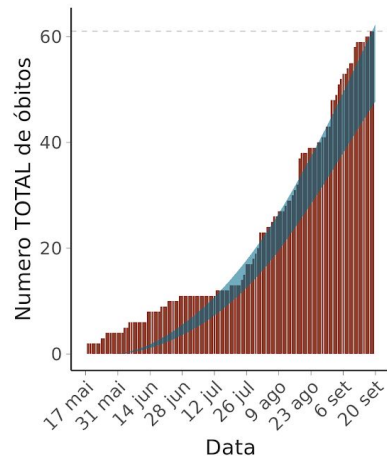
Resultados do modelo **22/09/2020** para o **município de Chapecó**

Modelo Imperial College London

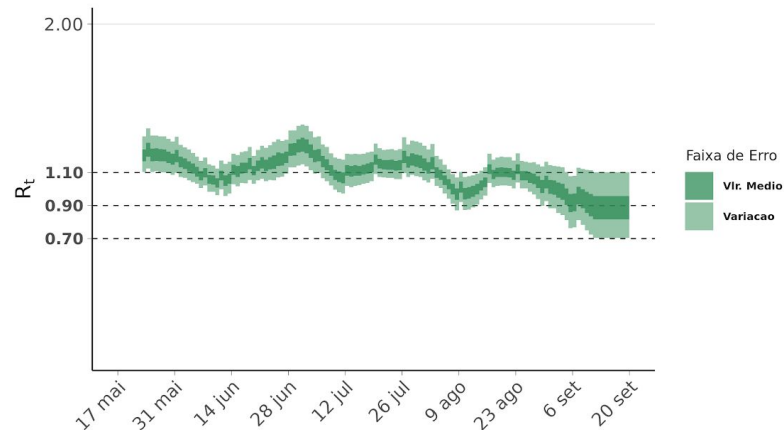
A



B



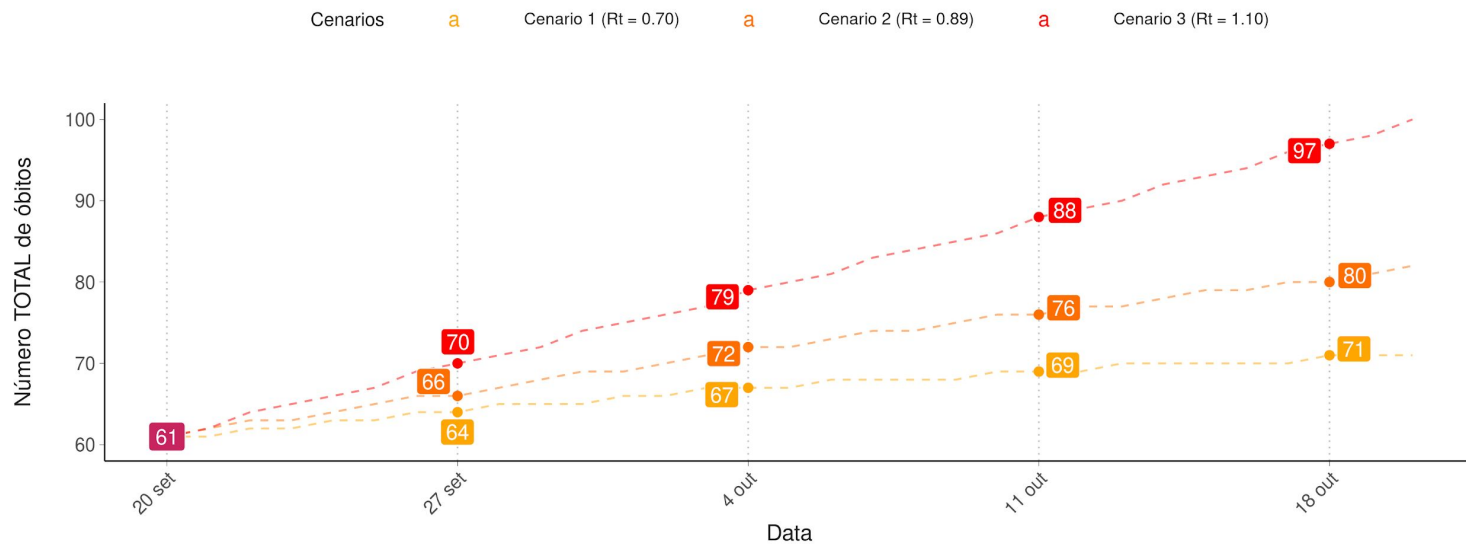
C



Projeção para as próximas 4 semanas no município de Chapecó

Modelo Imperial College London

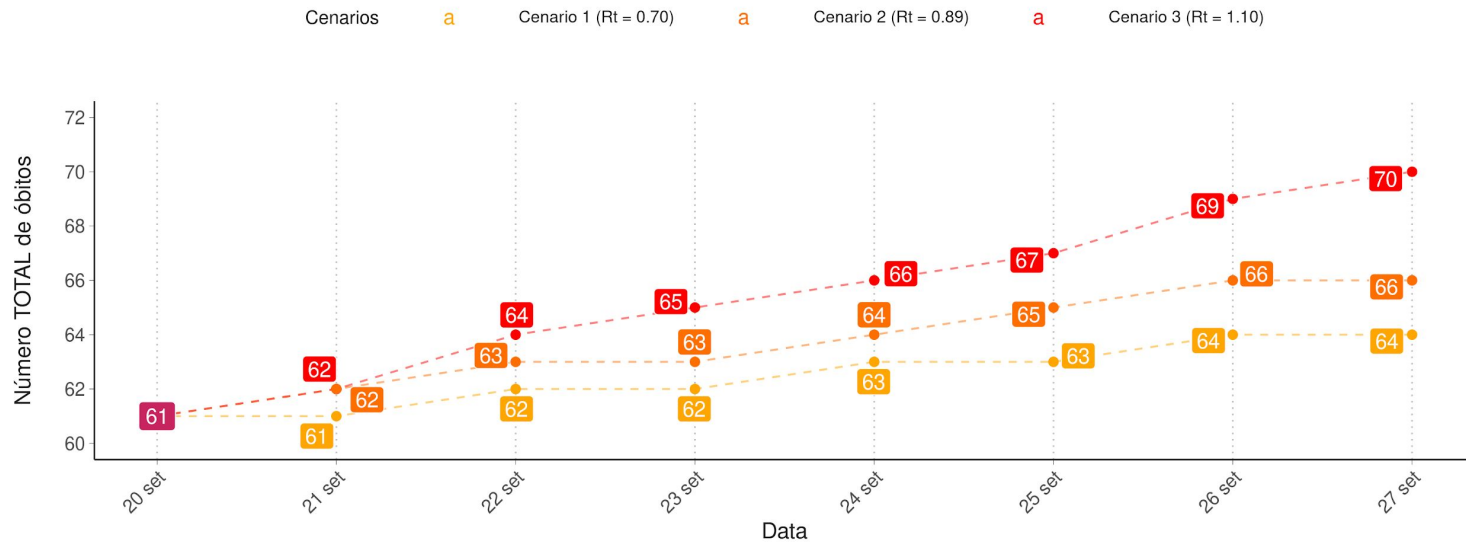
(SC_MUN_CHAPECO) Cenários do Modelo do dia 21/09/2020



Projeção para a próxima semana no município de Chapecó

Modelo Imperial College London

(SC_MUN_CHAPECO) Cenários do Modelo do dia 21/09/2020



CRICIÚMA

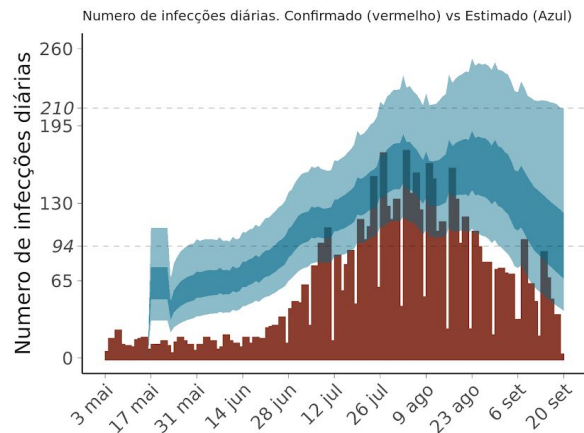
RELATÓRIO_11 / municípios

22/09/2020

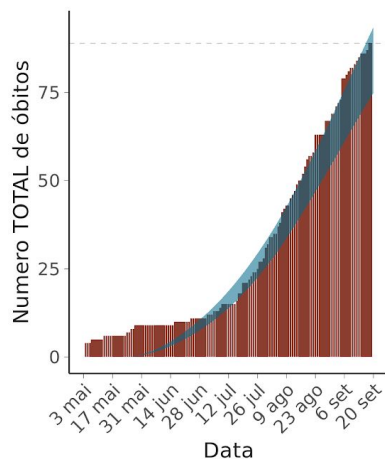
Resultados do modelo **22/09/2020** para o **município de Criciúma**

Modelo Imperial College London

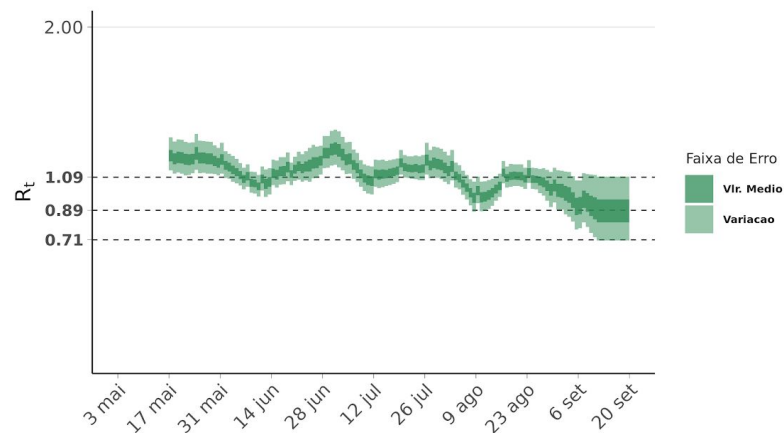
A



B



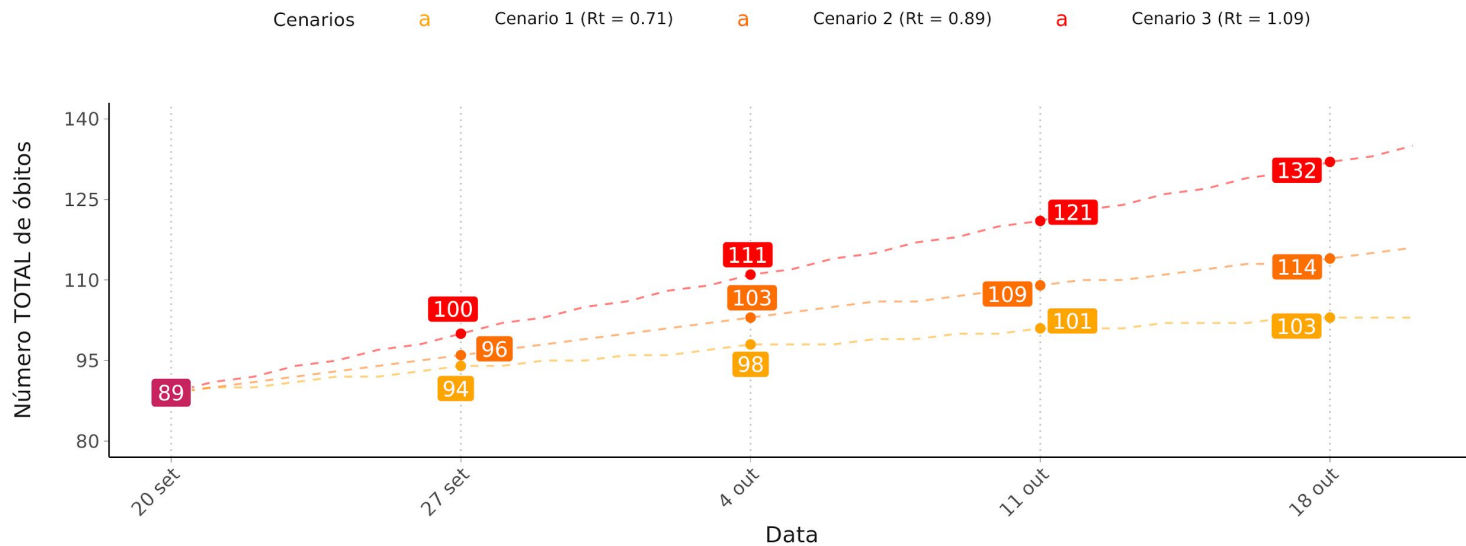
C



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

Modelo Imperial College London

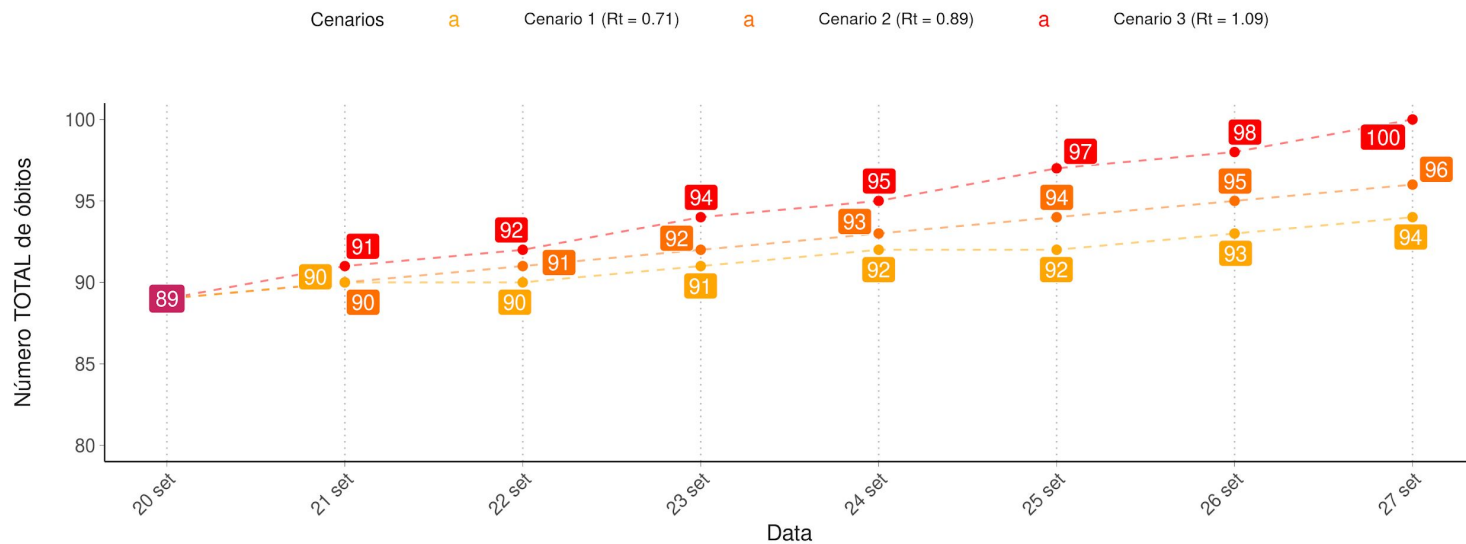
(SC_MUN_CRICIUMA) Cenários do Modelo do dia 21/09/2020



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

Modelo Imperial College London

(SC_MUN_CRICIUMA) Cenários do Modelo do dia 21/09/2020



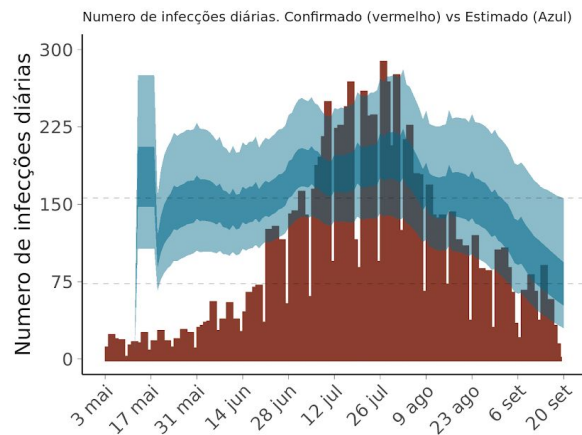
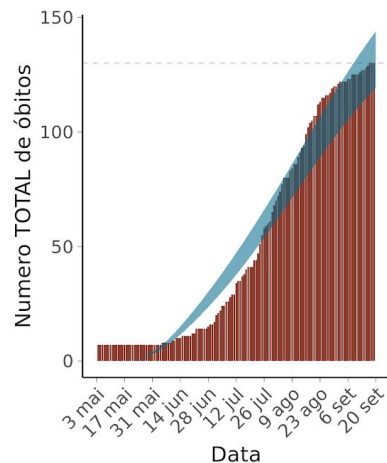
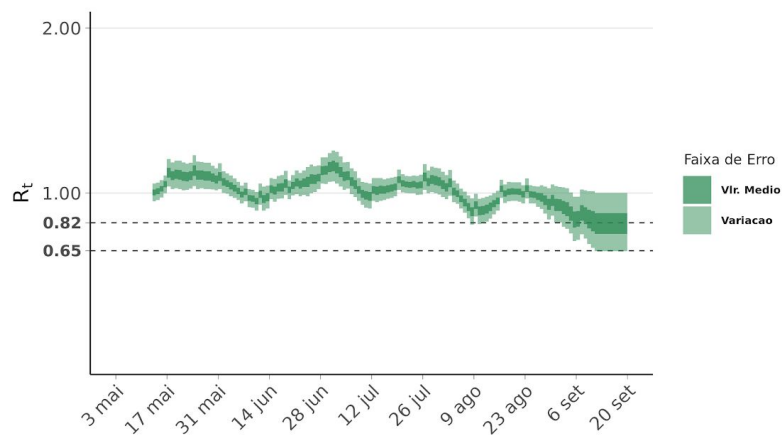
FLORIANÓPOLIS

RELATÓRIO_11 / municípios

22/09/2020

Resultados do modelo **22/09/2020** para o **município de Florianópolis**

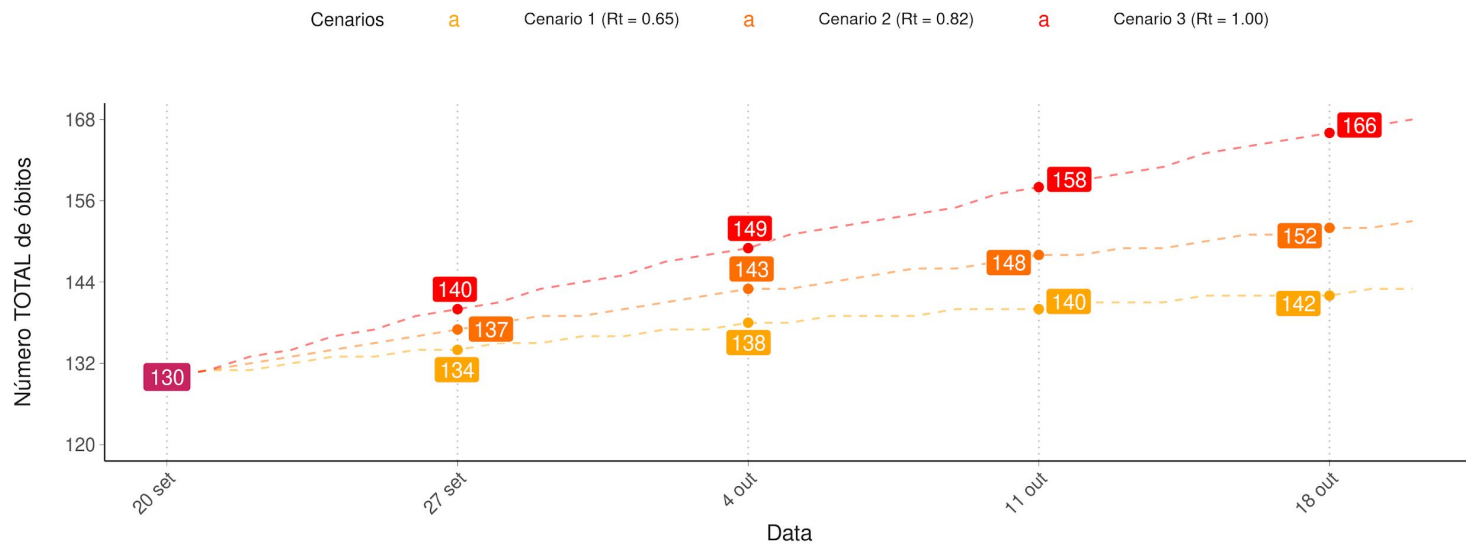
Modelo Imperial College London

A**B****C**

Projeção para as próximas 4 semanas no município de Florianópolis

Modelo Imperial College London

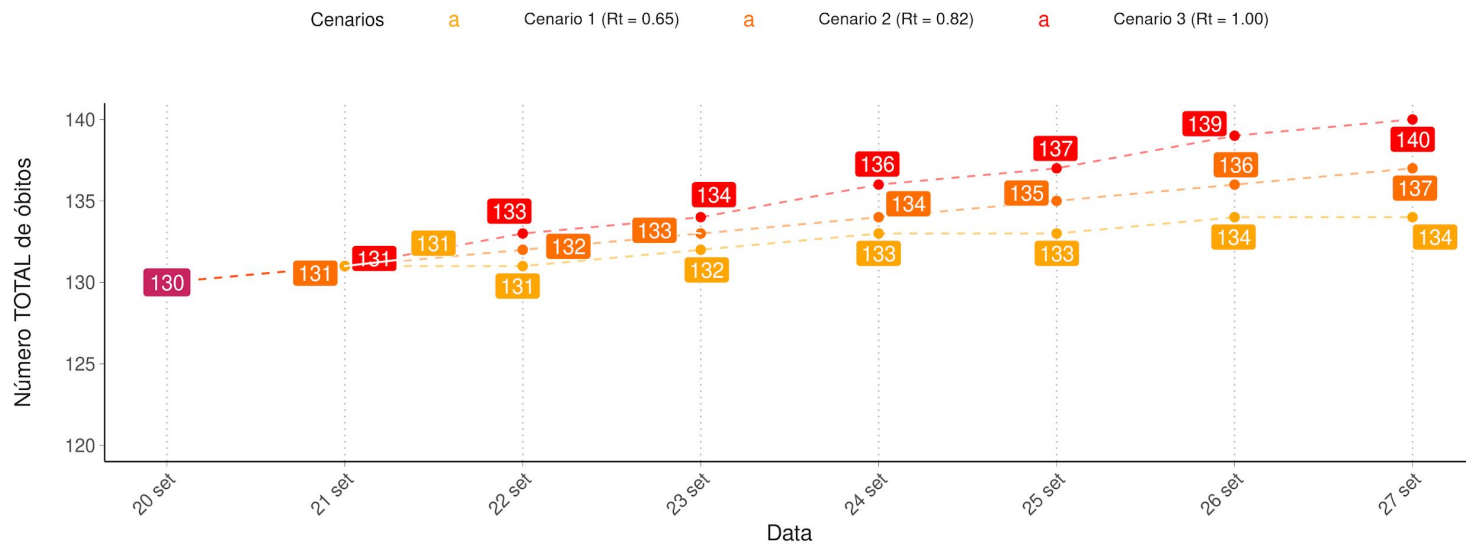
(SC_MUN_FLORIANOPOLIS) Cenários do Modelo do dia 21/09/2020



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

Modelo Imperial College London

(SC_MUN_FLORIANOPOLIS) Cenários do Modelo do dia 21/09/2020



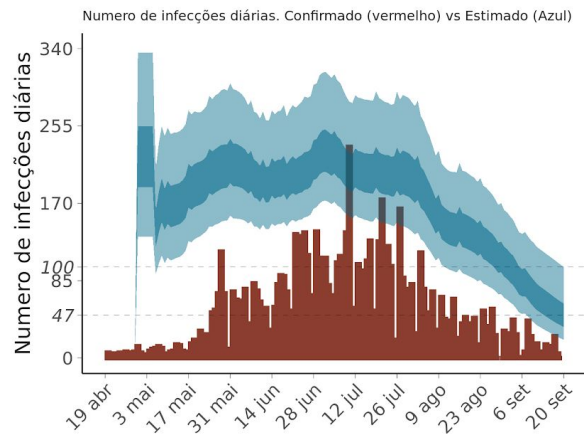
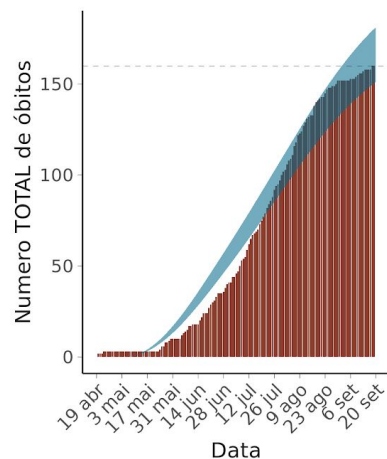
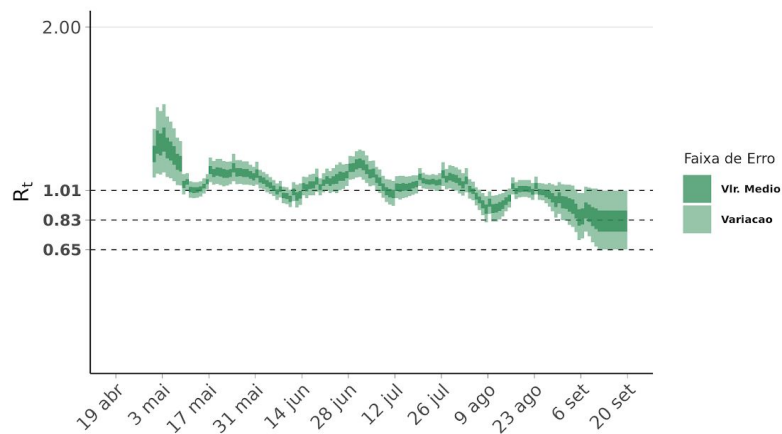
ITAJAÍ

RELATÓRIO_11 / municípios

22/09/2020

Resultados do modelo **22/09/2020** para o **município de Itajaí**

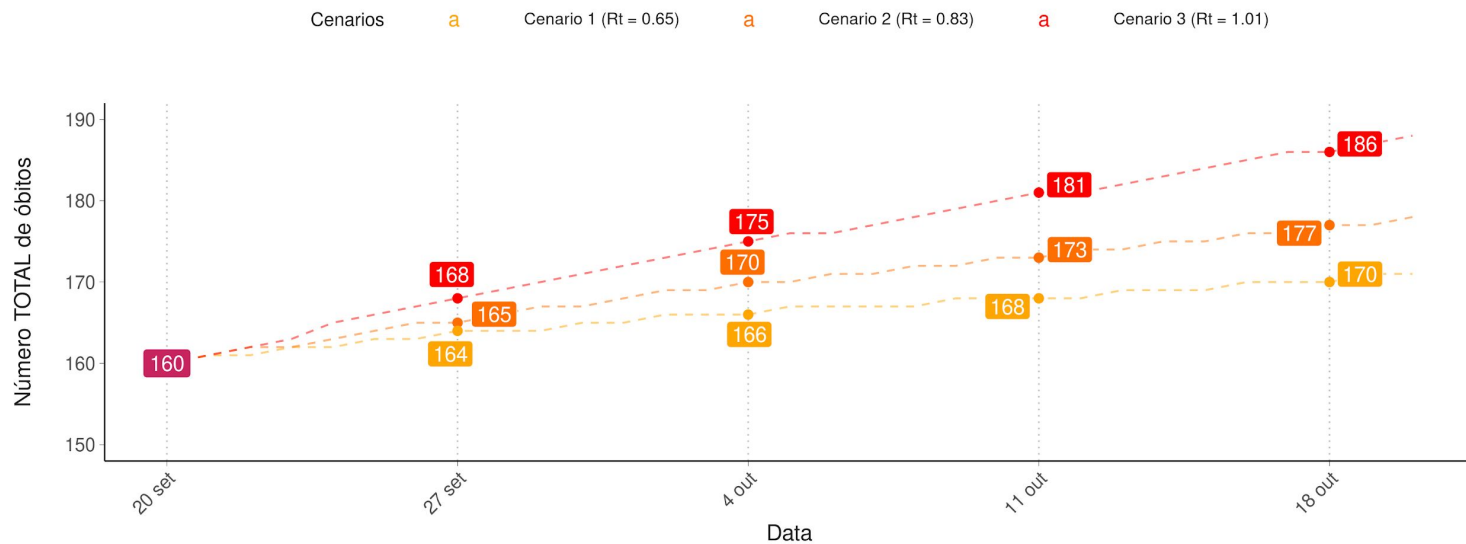
Modelo Imperial College London

A**B****C**

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

Modelo Imperial College London

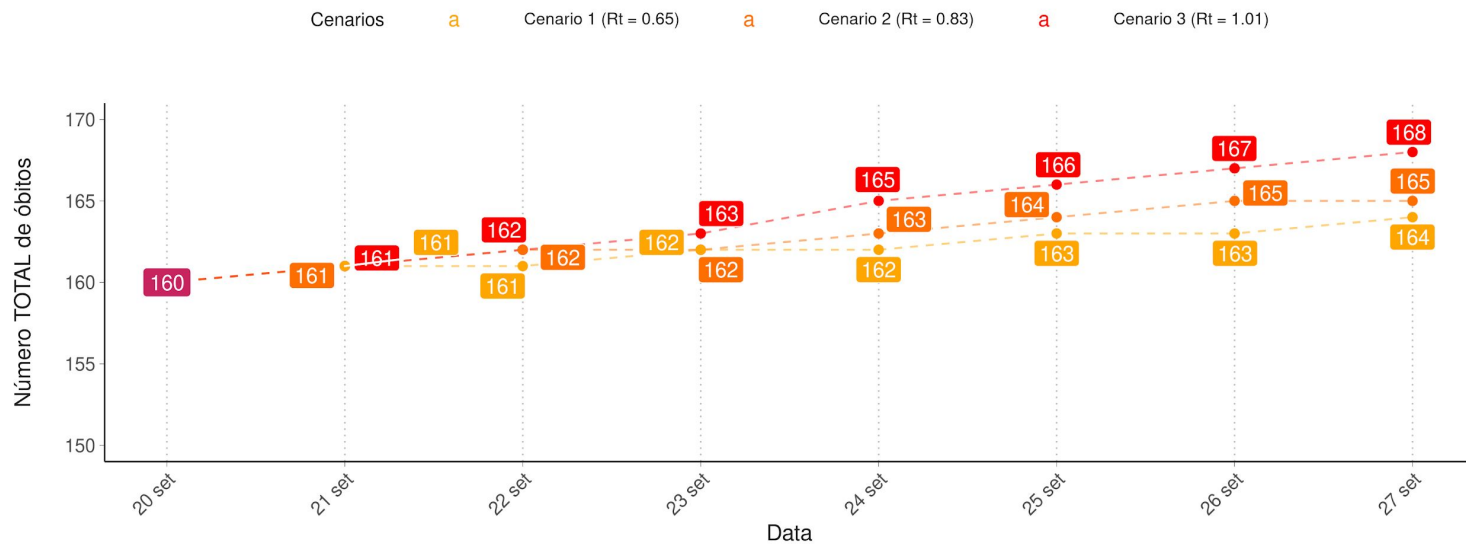
(SC_MUN_ITAJAI) Cenários do Modelo do dia 21/09/2020



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

Modelo Imperial College London

(SC_MUN_ITAJAI) Cenários do Modelo do dia 21/09/2020



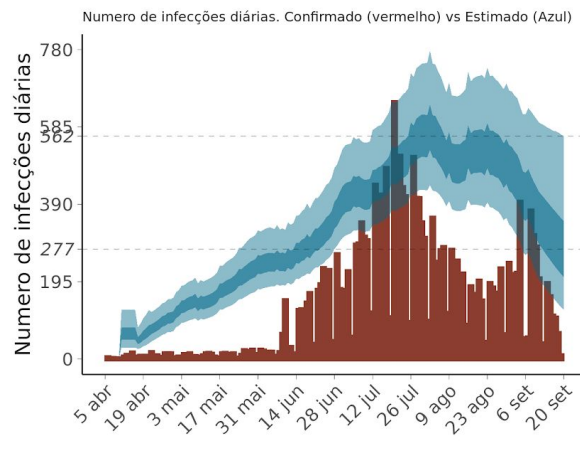
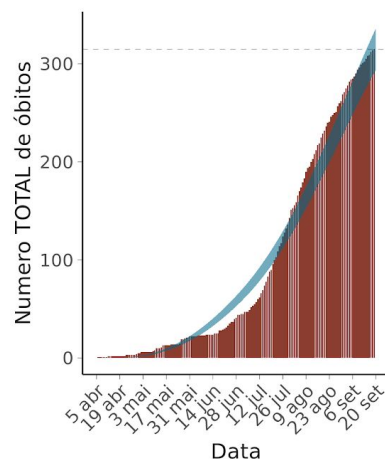
JOINVILLE

RELATÓRIO_11 / municípios

22/09/2020

Resultados do modelo **22/09/2020** para o **município de Joinville**

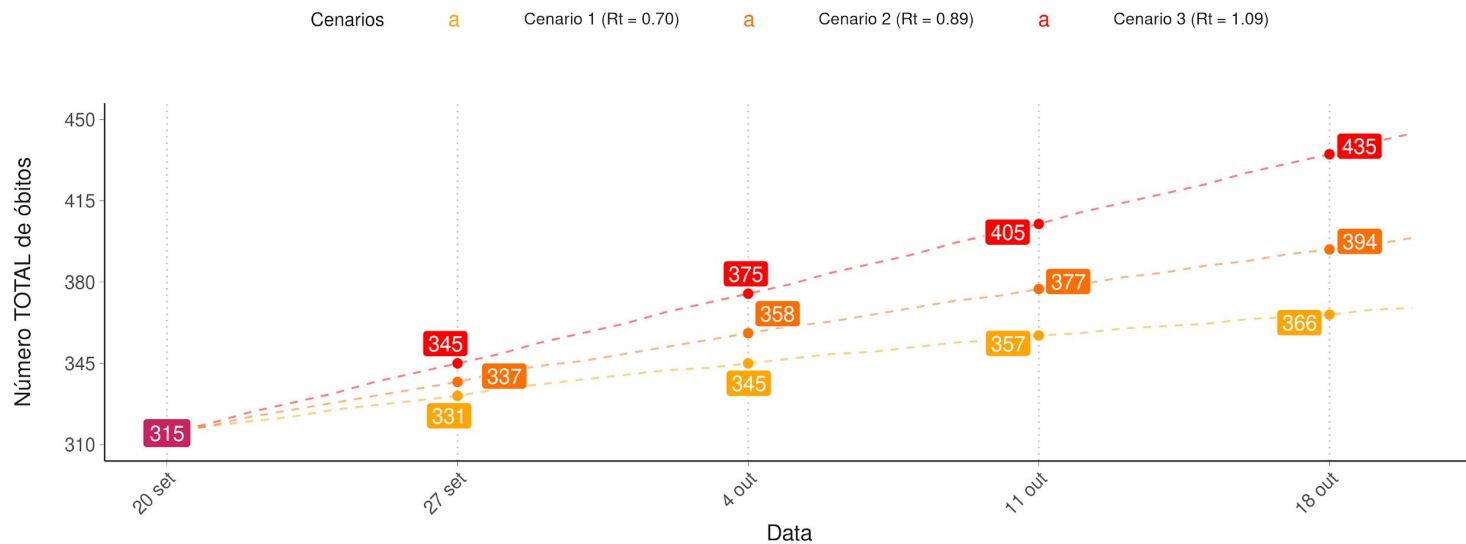
Modelo Imperial College London

A**B****C**

Projeção para as próximas 4 semanas no município de Joinville

Modelo Imperial College London

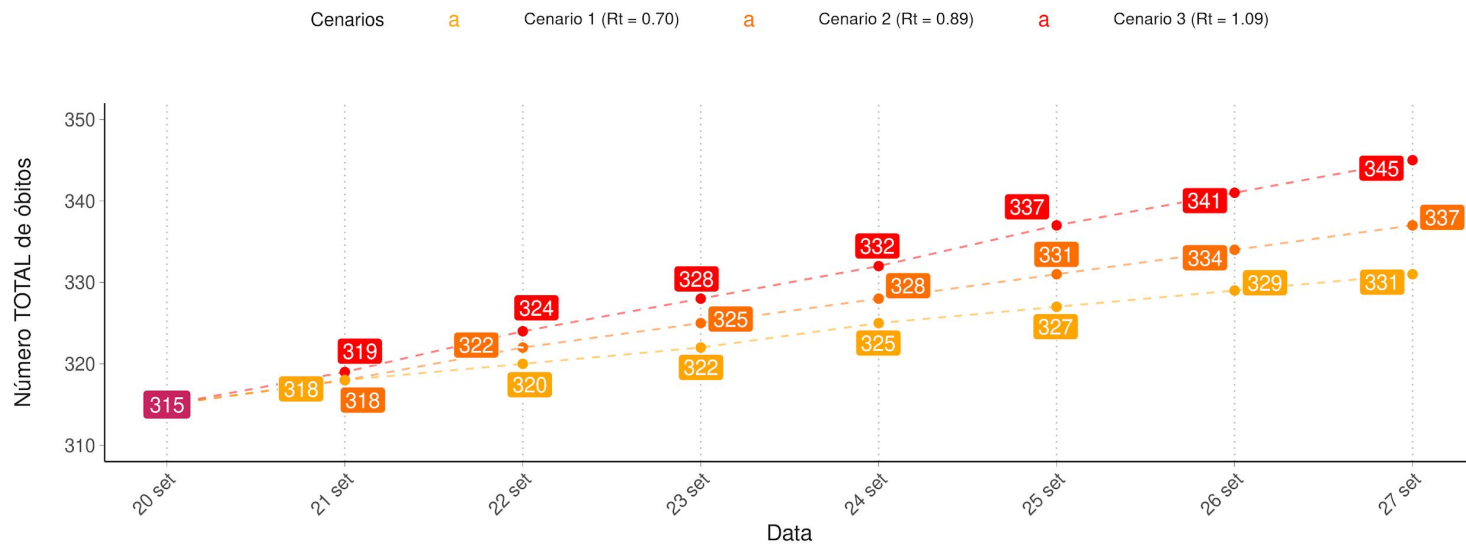
(SC_MUN_JOINVILLE) Cenários do Modelo do dia 21/09/2020



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

Modelo Imperial College London

(SC_MUN_JOINVILLE) Cenários do Modelo do dia 21/09/2020



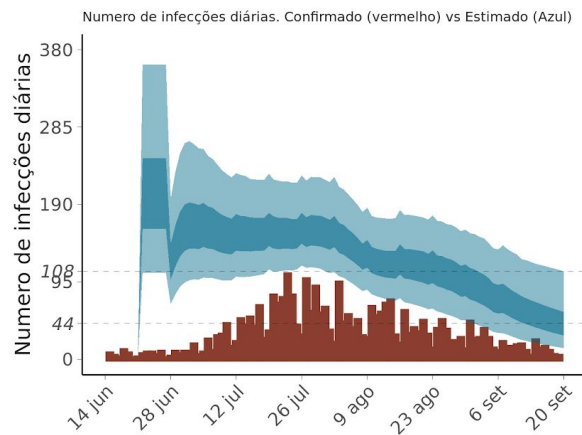
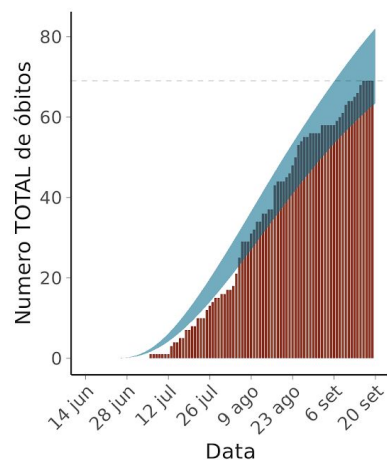
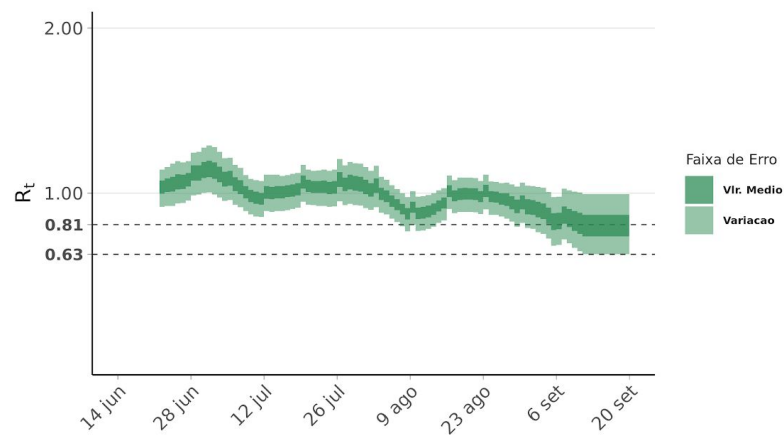
LAGES

RELATÓRIO_11 / municípios

22/09/2020

Resultados do modelo **22/09/2020** para o **município de Lages**

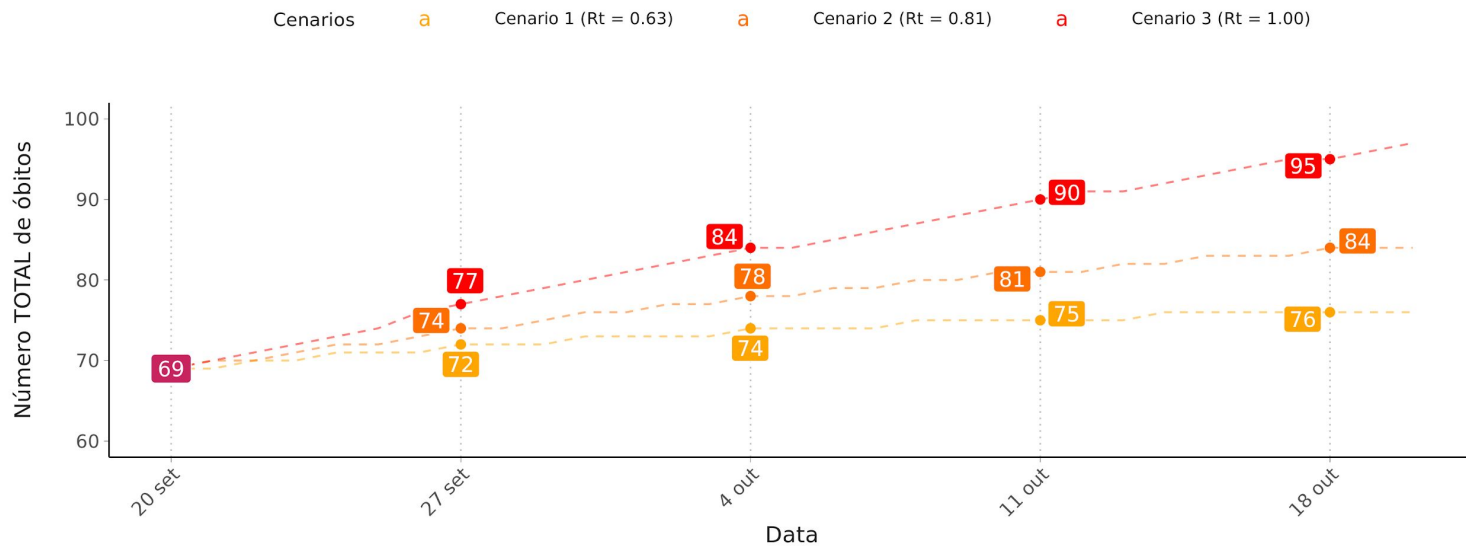
Modelo Imperial College London

A**B****C**

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

Modelo Imperial College London

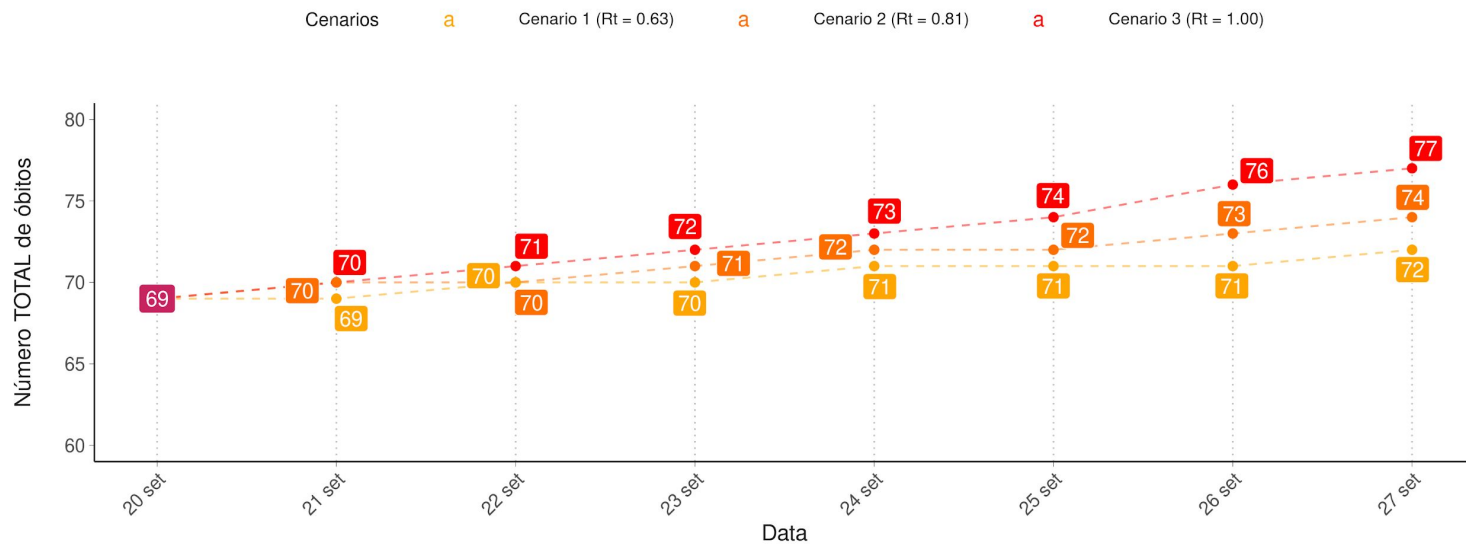
(SC_MUN_LAGES) Cenários do Modelo do dia 21/09/2020



Projeção para a próxima semana no município de Lages

Modelo Imperial College London

(SC_MUN_LAGES) Cenários do Modelo do dia 21/09/2020



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

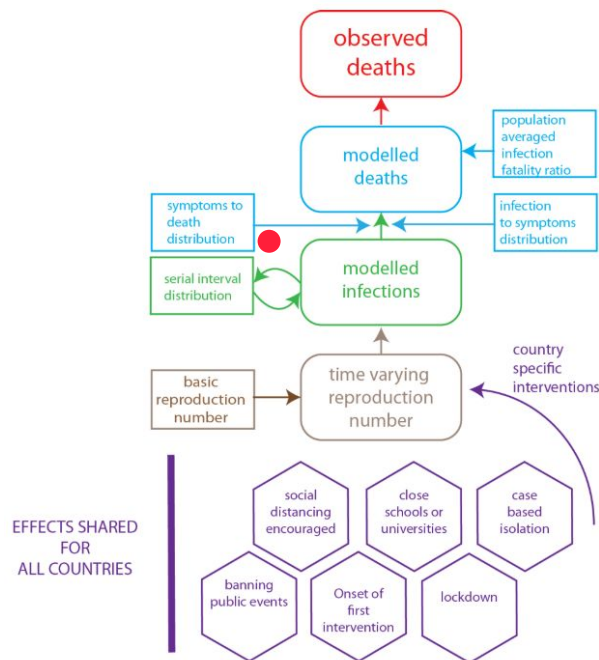
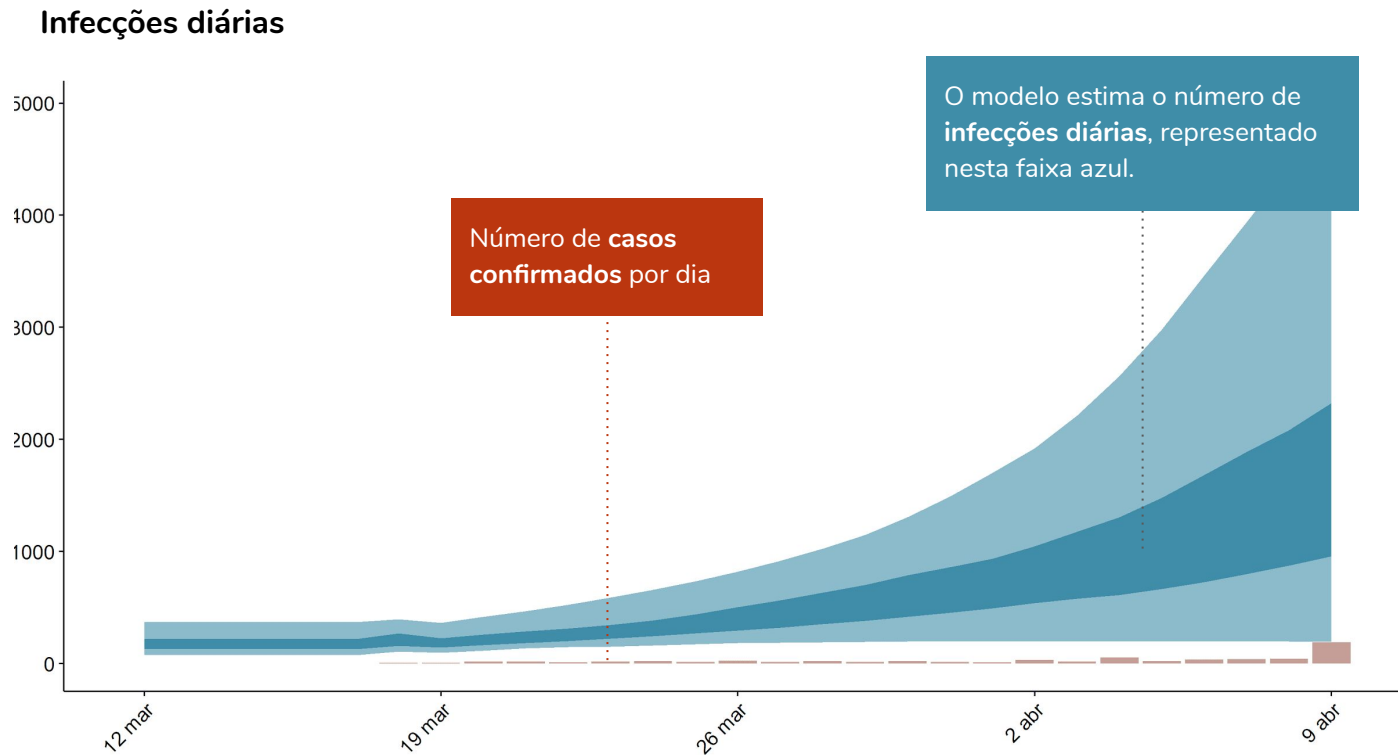
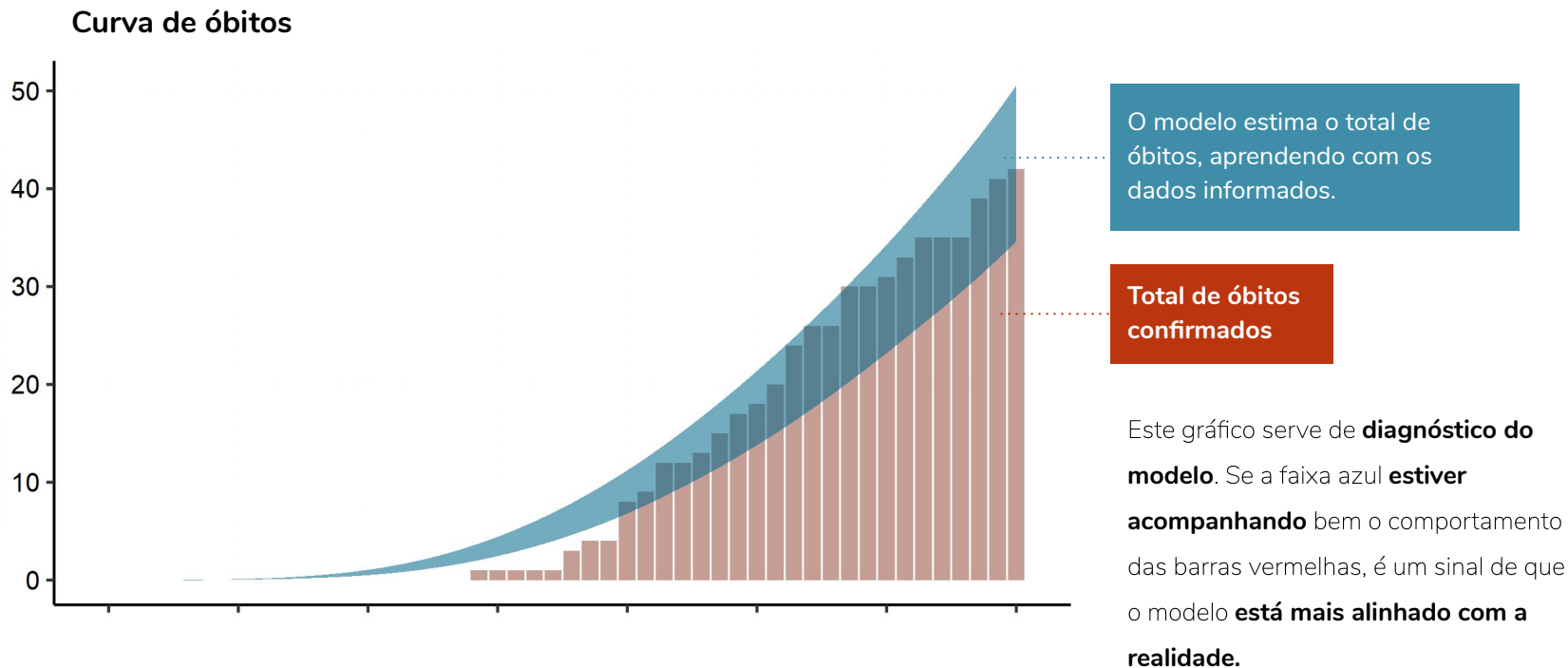


Figure 5: Summary of model components.





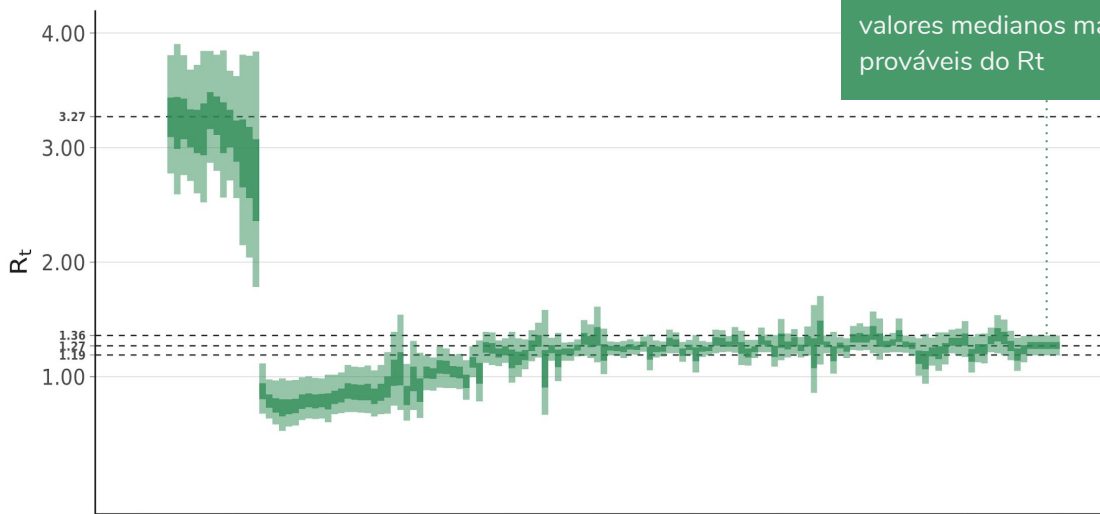
INTERPRETAÇÃO - GRÁFICO **B**



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

