DATA SCIENCE BRIGADE

YOUR DATA, STRONGER

GOVERNO DE SANTA CATARINA

Secretaria de Estado da Saúde

MODELO EPIDEMIOLÓGICO RELATÓRIO_09 COVID-19

SES (Dr. Guilherme de Camargo)
ICASA

Data do relatório: **08/09/2020**
Usando dados do boletim do dia: **06/09/2020**

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
  - Ítajaí
  - 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 (Rt) 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 Rt**

> **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.

JUNHO/2020

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

Referências

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

INFORMAÇÕES GERAIS

SOBRE OS DADOS UTILIZADOS

> Para rodar o modelo epidemiológico, devemos receber semanalmente uma base de dados com o histórico de: casos e óbitos confirmados de COVID-19 por município, identificando a macrorregião a que pertencem, a data em que os óbitos ocorreram e os dados necessários para o cálculo do *onset-to-death* (período desde o aparecimento dos primeiros sintomas até o óbito).

> Atualmente, os dados são baixados da **Plataforma BoaVista**, por meio de login e senha disponibilizados desde o trabalho previamente realizado e entregue de forma voluntária.

> A **DSB não se responsabiliza** pela geração e compilação destes dados, que já devem ser entregues de forma padronizada com as informações descritas acima.

> Para realizar as **projeções**, o modelo leva em conta:

- os dados de óbitos confirmados por COVID-19
- as datas em que intervenções estaduais foram realizadas (restrições e flexibilizações)
- período entre o *onset* (data em que a pessoa manifestou os primeiros sintomas da doença) e o óbito
- dados de mobilidade disponíveis no Google Mobility (https://www.google.com/covid19/mobility/)

ESTUDO

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

Referências

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

EQUIPE TÉCNICA

JON CARDOSO
Lead Data Scientist na Data Science Brigade

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

DR. GUILHERME DE CAMARGO
Secretaria do Estado da Saúde de Santa Catarina

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

HISTÓRICO DE MUDANÇAS

RELATÓRIO_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.

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)

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_09

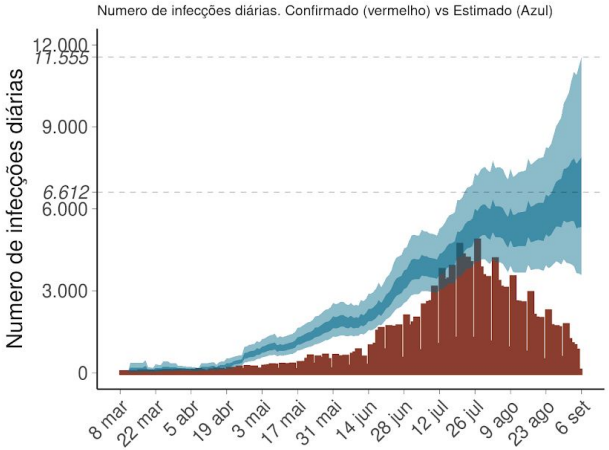
08/09/2020

PANORAMA DO ESTADO

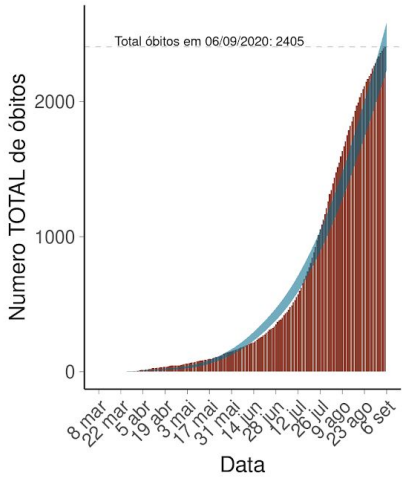
Resultados do modelo do dia **08/09/2020** para o estado de **Santa Catarina**

Modelo Imperial College London

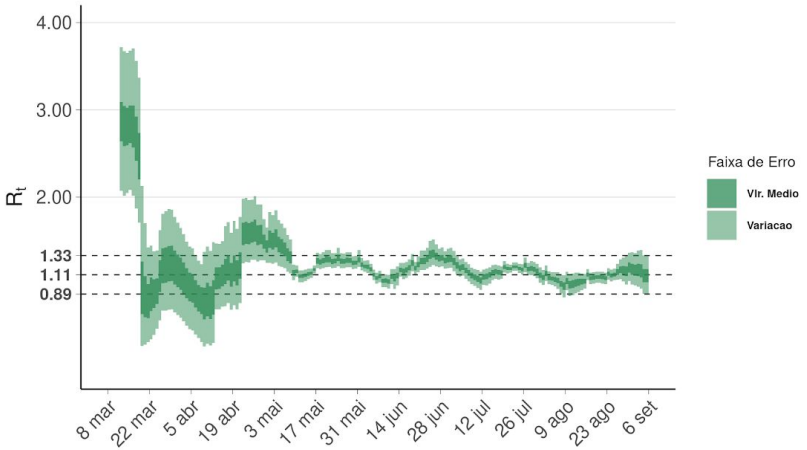
A



B

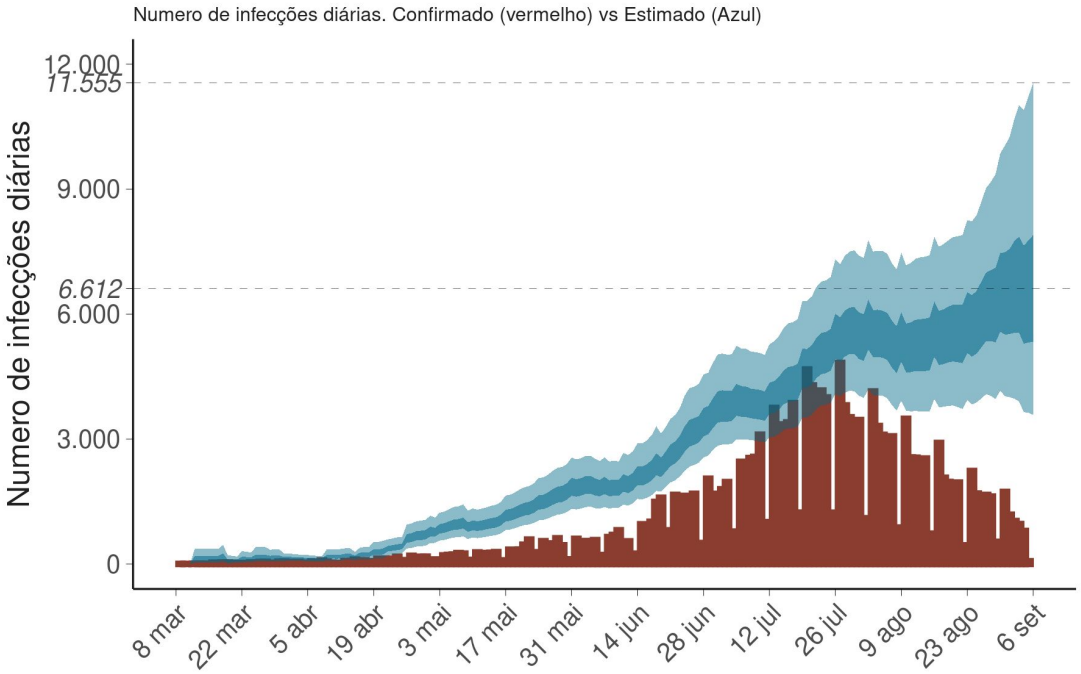


C



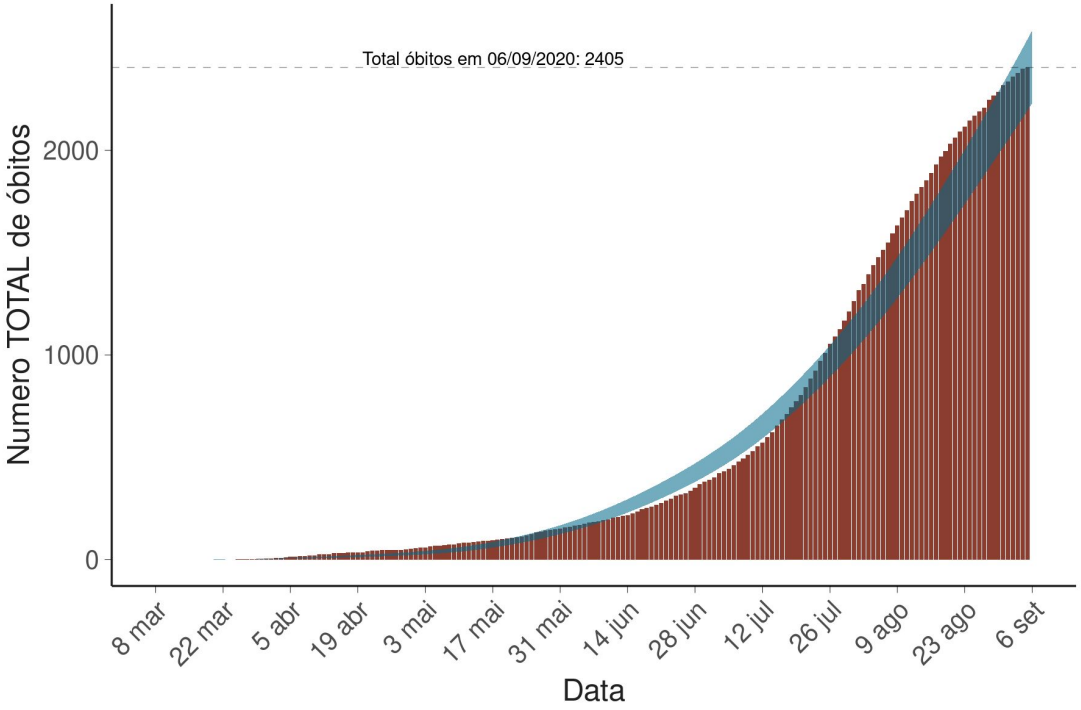
Dados consolidados a partir do **Banco de Dados do Governo do Estado (BoaVista)** no fechamento do boletim epidemiológico do dia 06/09

PANORAMA DO ESTADO A



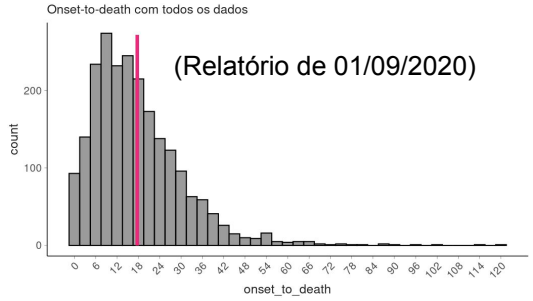
- Atualmente, o modelo estima que uma média de **6612 novas infecções** vem acontecendo diariamente no estado, e esse número pode chegar a quase 11555.
- O número de infecções diárias estimado pelo modelo desta semana é um pouco menor do que o estimado na semana passada, **76,87% do valor estimado no modelo anterior**.
- O modelo vêm reduzindo a estimativa de infecções diárias nas últimas semanas, apesar de ainda trazer a possibilidade de subida no número de casos (Rt > 1).

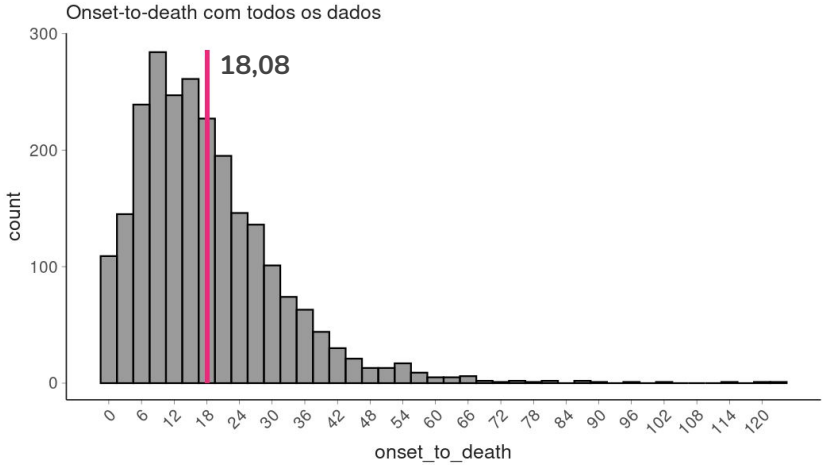
PANORAMA DO ESTADO B



- Em Santa Catarina, os dados indicam que o período desde o aparecimento dos primeiros sintomas até o óbito (onset-to-death) é em média 18.65 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 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.

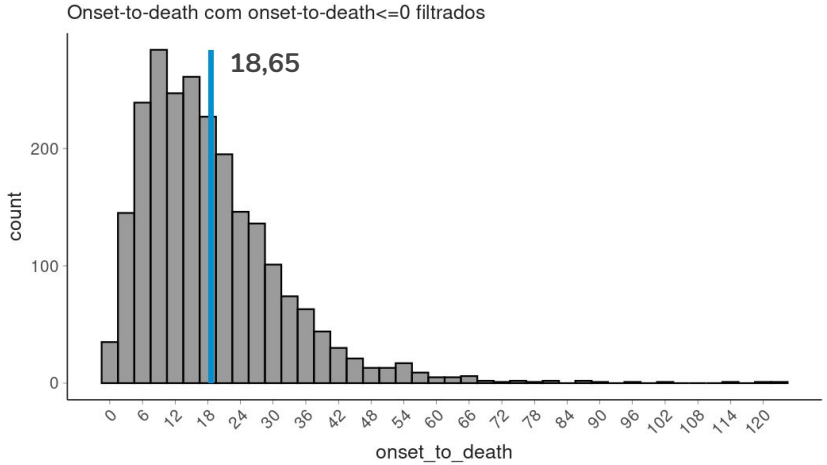
PANORAMA DO ESTADO





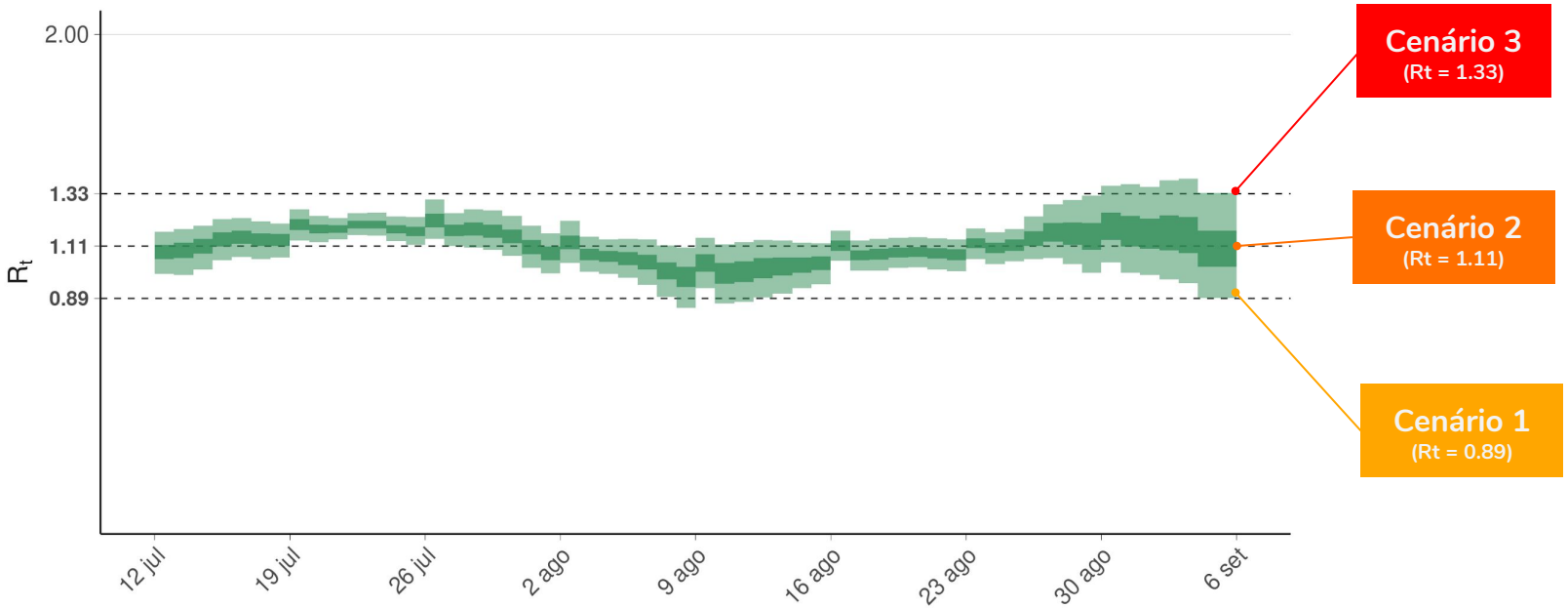
Em relatórios anteriores, relatamos o grande número de casos (500+) em que a data do óbito por covid-19 coincidia com o dia em que o paciente relatou ter sentido os primeiros sintomas da doença (onset-to-death=0). Nos dados obtidos esta semana, notamos que esse número diminuiu significativamente apesar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

Atualmente existem 74 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

Indice 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 2405 óbitos no dia 06/09/2020.
- **Comparando ao Relatório 05 do dia 11/08/2020, o estado seguiu abaixo às projeções do Cenário 1 nestas últimas 4 semanas**. Naquele relatório, a projeção de óbitos era de atingir 2753 em 06/09/2020 no Cenário 1.
- Considerando o tempo de incubação do vírus (~5 dias) e que os óbitos acontecem 18.18 dias após os primeiros sintomas, a curva de óbitos de hoje é reflexo dos contágios de **2-3 semanas** atrás.
- As medidas de **intervenções estaduais** - sejam restrições ou flexibilizações - impostas desde o início da pandemia no estado de Santa Catarina foram informadas ao modelo (http://www.sea.sc.gov.br/confira-a-linha-do-tempo-do-governo-sc-no-combate-ao-coronavirus/)
- As alterações na legislação deixaram de ser representativas para o modelo desde 01/06/2020 quando as **decisões** de enfrentamento contra a COVID-19 passaram a ser **compartilhadas com os municípios**.
- Para mitigar isso usamos **os dados do Google Mobility**, que de forma agregada e anonimizada compila um índice diário (%) do nível de distanciamento social da população de Santa Catarina.

OBSERVAÇÕES SOBRE O RESULTADO DO MODELO DA SEMANA

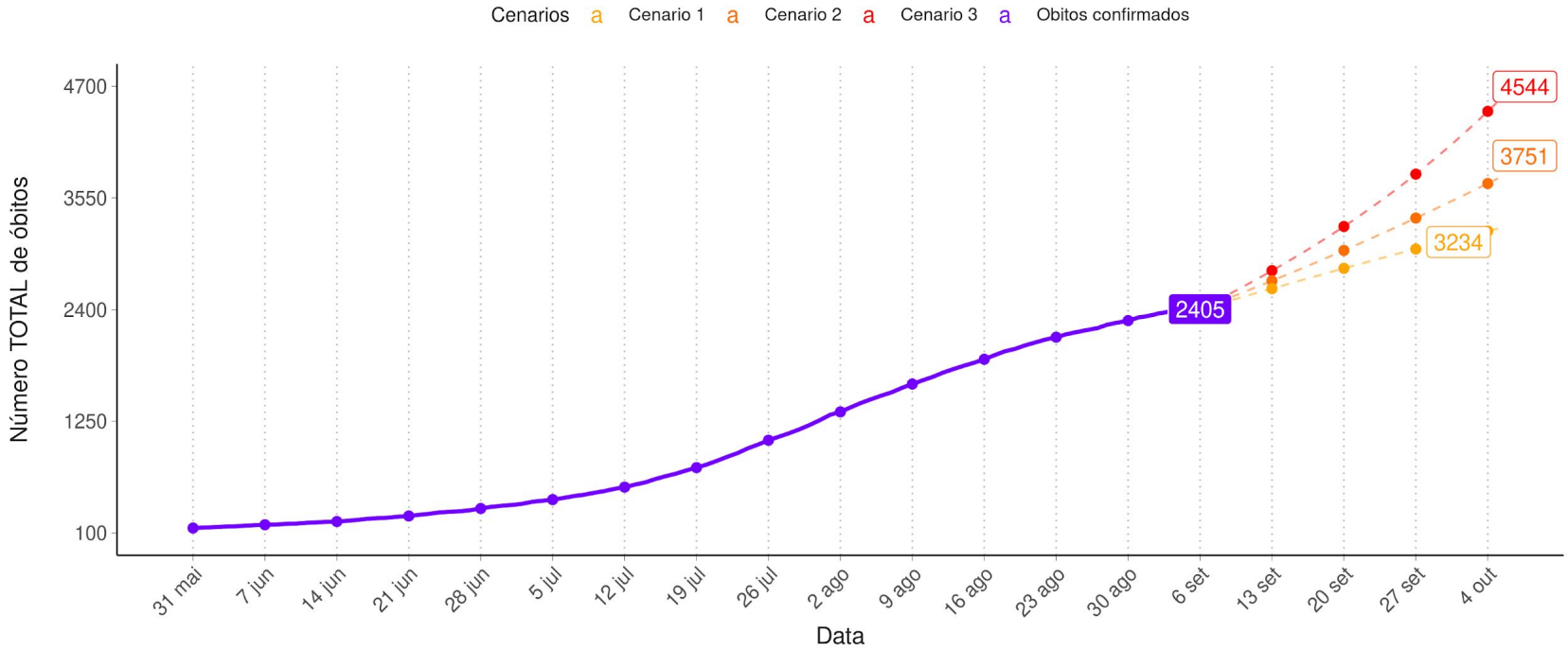
Quanto ao **diagnóstico do modelo**

- O número de óbitos do estado de SC seguiu uma tendência levemente abaixo daquelas vistas no Cenário 1 do relatório de 24/08.
- **Se mantida a tendência das projeções próximas ao Cenário 1**, o total de óbitos alcançará 3234 até 04/10.
- O índice de transmissibilidade (R_t) pode ser encarado como uma métrica de velocidade de propagação da doença na localidade. Se o Rt estiver acima de 1 (**$R_t > 1$**), isso indica uma tendência de aumento exponencial no número de infectados e consequentemente de óbitos nas próximas semanas. Quanto maior o R_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 Rt abaixo de 1**. Um Rt 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 Rt está oscilando dentro da faixa **R_t=0.89** e **R_t=1.33**, com um valor médio de **R_t=1.11**.
- Caso o cenário 3 (Rt =1.33) se confirme no estado, o número de óbitos segue uma tendência de ficar 1.85 x maior nas próximas quatro semanas. Se o Cenário 1 (Rt=0.89) se concretizar, o número de óbitos deve alcançar 1.34 x o valor atual.

PROJEÇÕES ATUALIZADAS PARA O ESTADO

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

Modelo Imperial College London

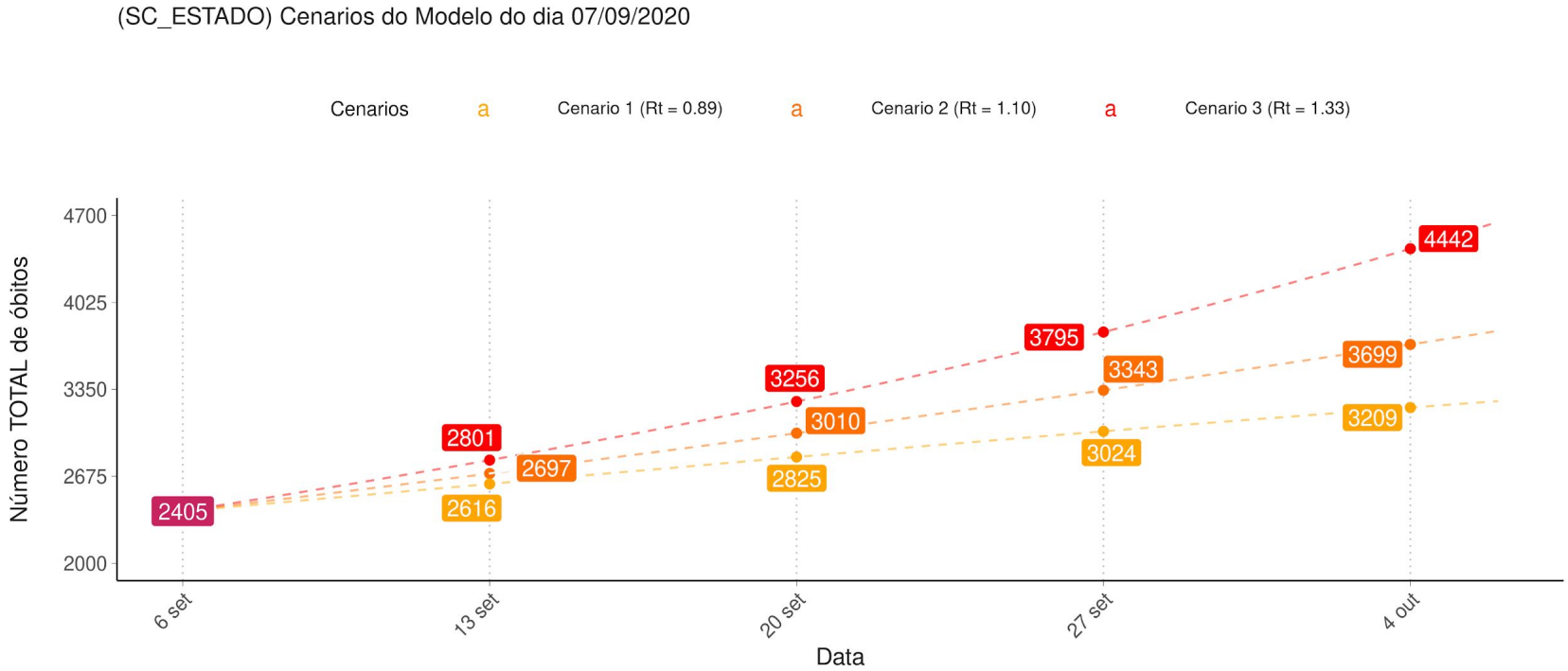


Modelo atualizado **toda semana** - números projetados podem **sofrer alterações** conforme **novas ações f**orem tomadas.

PROJEÇÕES ATUALIZADAS PARA O ESTADO

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

Modelo Imperial College London



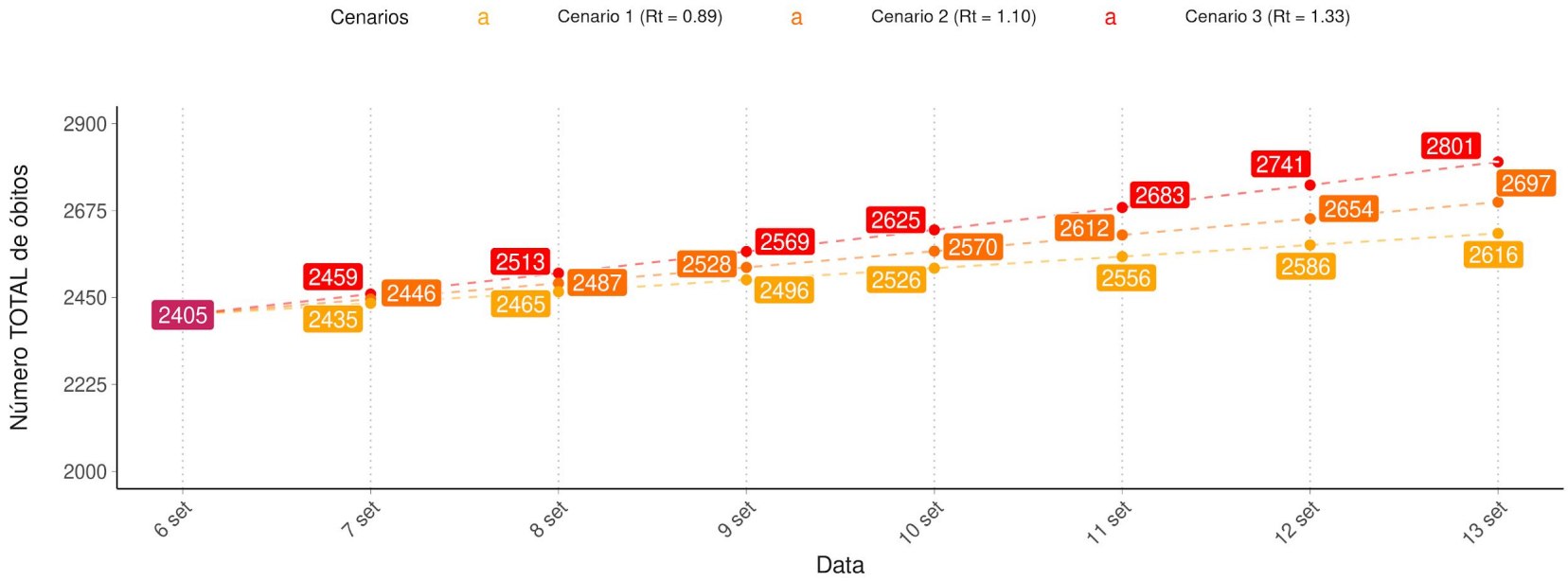
Modelo atualizado **toda semana** - números projetados podem **sofrer alterações** conforme **novas ações f**orem tomadas.

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 07/09/2020



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

MACRORREGIÕES

RELATÓRIO_09

08/09/2020

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**:

- A macrorregião do **Grande Oeste** e **Planalto Norte & Nordeste** seguiram uma tendência levemente acima do Cenário 1, todas as demais macrorregiões ficaram ou abaixo do Cenário 1.
- Praticamente todas as macrorregiões tiveram estimativas de Rt abaixo de Rt < 1 no cenário 1. Para os cenários 2 e 3 as estimativas continuam elevadas com Rt > 1 em todas as regiões exceto no cenário 2 da Foz do Rio Itajaí.
- As previsões de Rt para do modelo caíram para quase todas macrorregiões. As macrorregiões de Grande Oeste, Meio Oeste, Planalto Norte & Nordeste e Sul tiveram um aumento na previsão do Rt do Cenário 3.
- Nas previsões de Cenário 1, o total de óbitos fica abaixo de 1.5x nas próximas 4 semanas na maioria das macrorregiões, com as macrorregiões da Foz do Rio Itajaí, Grande Florianópolis e do Planalto Norte & Nordeste ficando abaixo de 1.3x, com a situação podendo chegar a 1.16x, 1.30x e 1.21x mais óbitos, respectivamente.

COMPARAÇÃO COM RELATÓRIOS ANTERIORES

Mudanças nas **estimativas do Rt**:

Macrorregião de Saúde	Cenário 1 (Rt)		Cenário 2 (Rt)		Cenário 3 (Rt)	
	01/09	**08/09**	01/09	**08/09**	01/09	**08/09**
Estado de Santa Catarina	1,17	0,89 ↓	1,21	**1,11** ↓	1,35	**1,33** ↓
Alto Vale do Itajaí	1,12	0,89 ↓	1,26	**1,11** ↓	1,38	**1,34** ↓
Foz do Rio Itajaí	0,96	0,76 ↓	1,15	**0,96** ↓	1,28	**1,16** ↓
Grande Florianópolis	1,08	0,84 ↓	1,22	**1,05** ↓	1,34	**1,26** ↓
Grande Oeste	0,94	0,85 ↓	1,09	**1,06** ↓	1,21	**1,29** ↑
Meio Oeste e Serra Catarinense	1,12	0,92 ↓	1,25	**1,16** ↓	1,39	**1,43** ↑
Planalto Norte e Nordeste	1,09	0,93 ↓	1,22	**1,15** ↓	1,36	**1,39** ↑
Sul	1,14	1.00 ↓	1,28	**1,19** ↓	1,44	**1,41** ↑

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

COMPARAÇÃO COM RELATÓRIOS ANTERIORES

Mudanças nas **estimativas de infecções diárias**:

Macrorregião de Saúde	Infecções Diárias (Média)		Infecções Diárias (Máximo)	
	01/09	**08/09**	01/09	**08/09**
Estado de Santa Catarina	8602	**6612** ↓	13016	**11555** ↓
Alto Vale do Itajaí	1596	**1099** ↓	~2500	**~2000** ↓
Foz do Rio Itajaí	~950	**509** ↓	1425	**867** ↓
Grande Florianópolis	1470	**932** ↓	~2200	**~1700** ↓
Grande Oeste	272	**290** ↑	440	**~540** ↑
Meio Oeste e Serra Catarinense	1092	**852** ↓	~1700	**1503** ↓
Planalto Norte e Nordeste	1451	**1368** ↓	~2200	**2418** ↑
Sul	1754	**1562** ↓	2729	**2608** ↓

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

ALTO VALE DO ITAJAÍ

RELATÓRIO_09 / macrorregiões

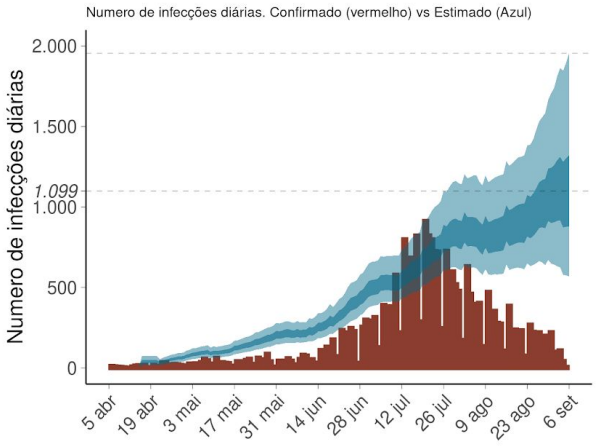
08/09/2020

PROJEÇÕES ATUALIZADAS

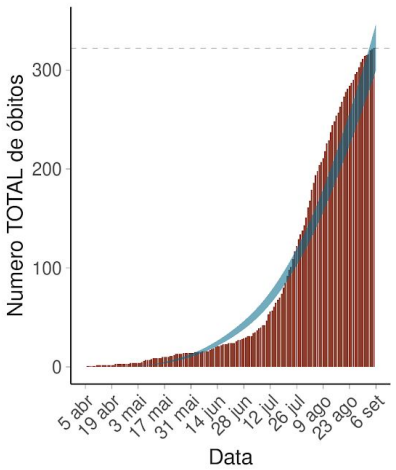
Resultados do modelo **08/09/2020** para a **macrorregião Alto Vale do Itajaí**

Modelo Imperial College London

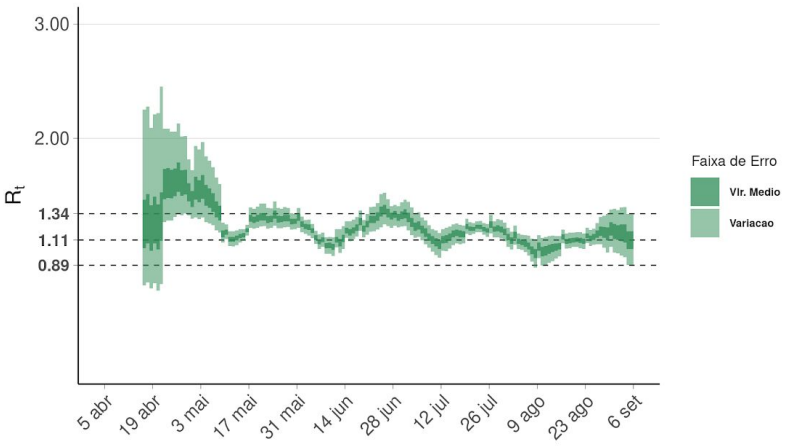
A



B



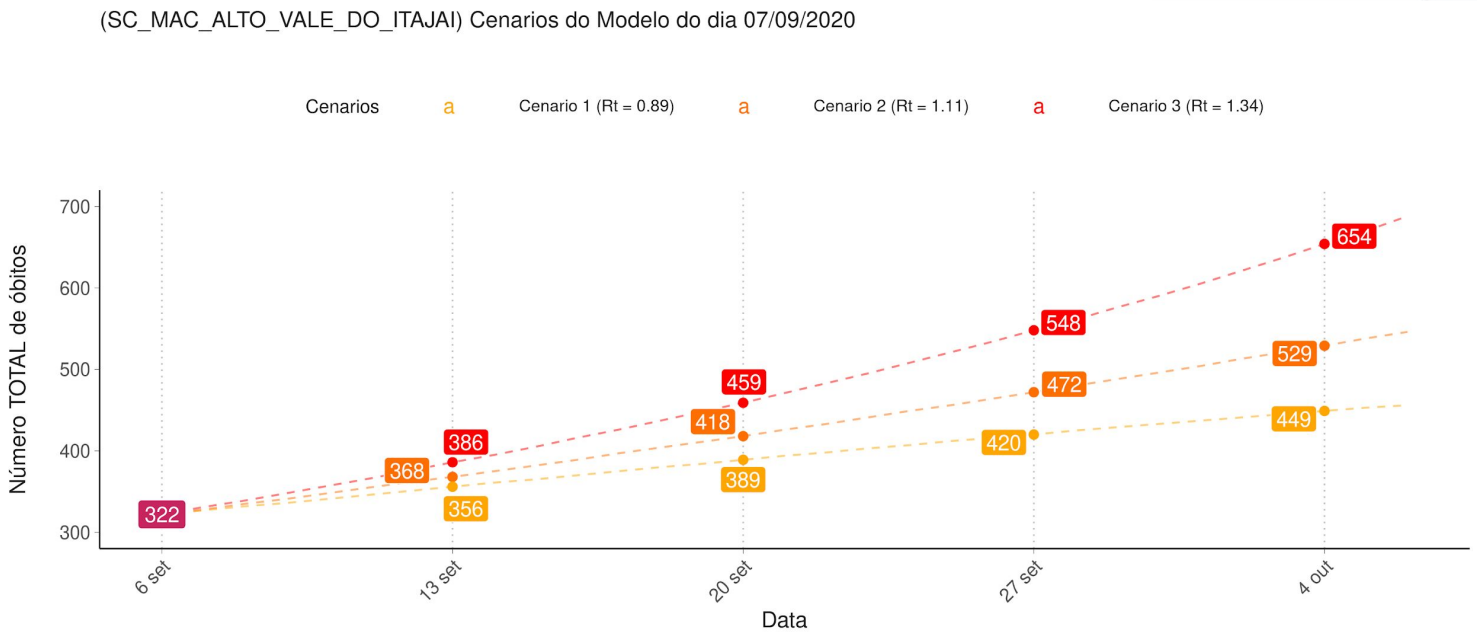
C



PROJEÇÕES ATUALIZADAS

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

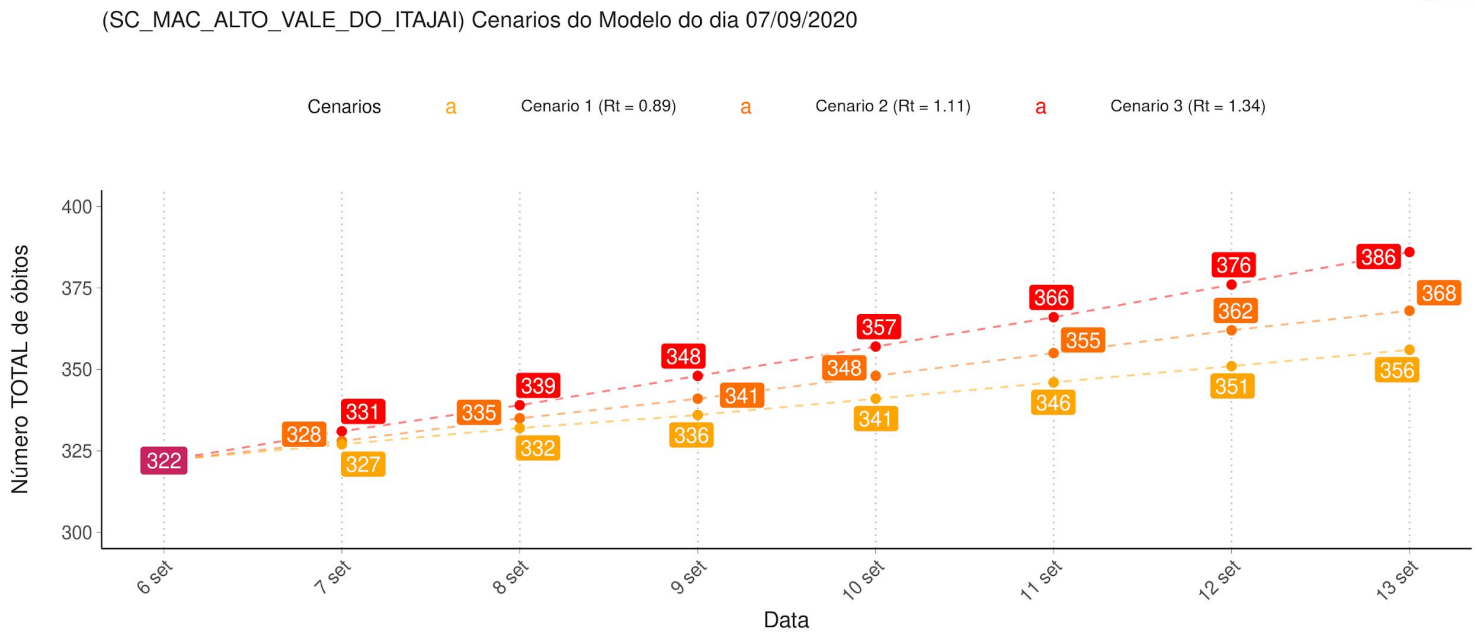
Modelo Imperial College London



PROJEÇÕES ATUALIZADAS

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

Modelo Imperial College London



FOZ DO RIO ITAJAÍ

RELATÓRIO_09 / macrorregiões

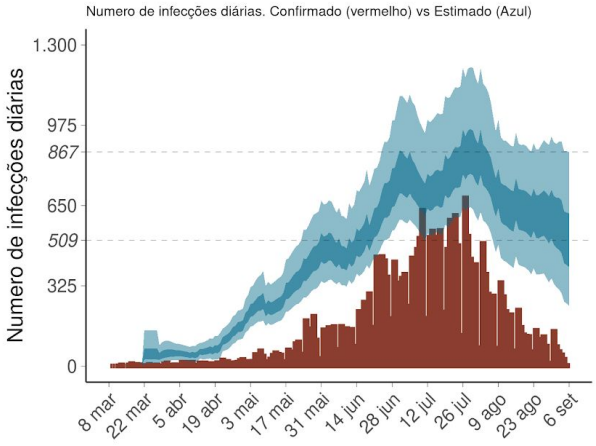
08/09/2020

PROJEÇÕES ATUALIZADAS

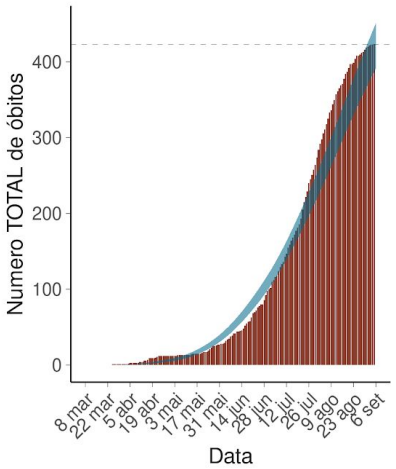
Resultados do modelo **08/09/2020** para a **macrorregião Foz do Rio Itajaí**

Modelo Imperial College London

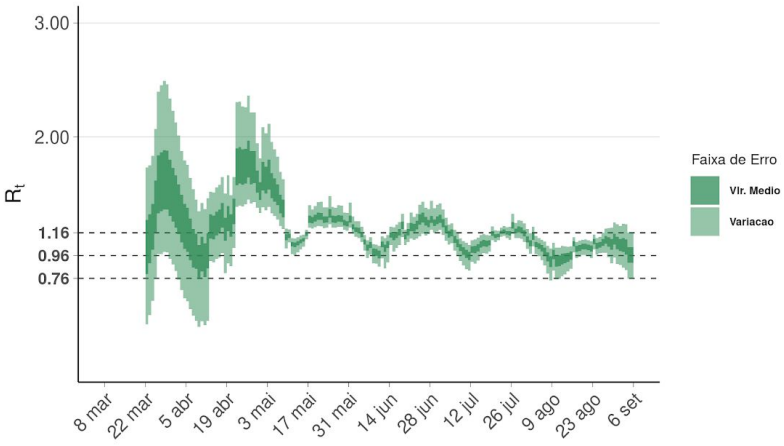
A



B



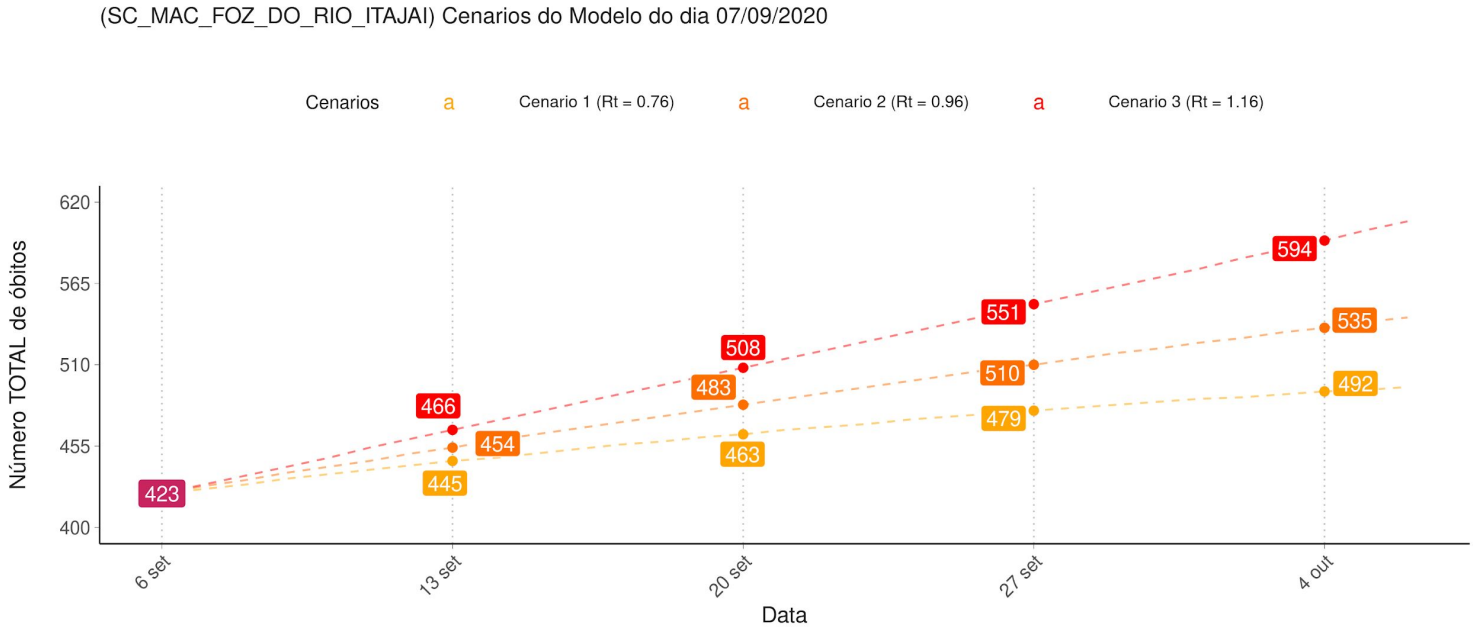
C



PROJEÇÕES ATUALIZADAS

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

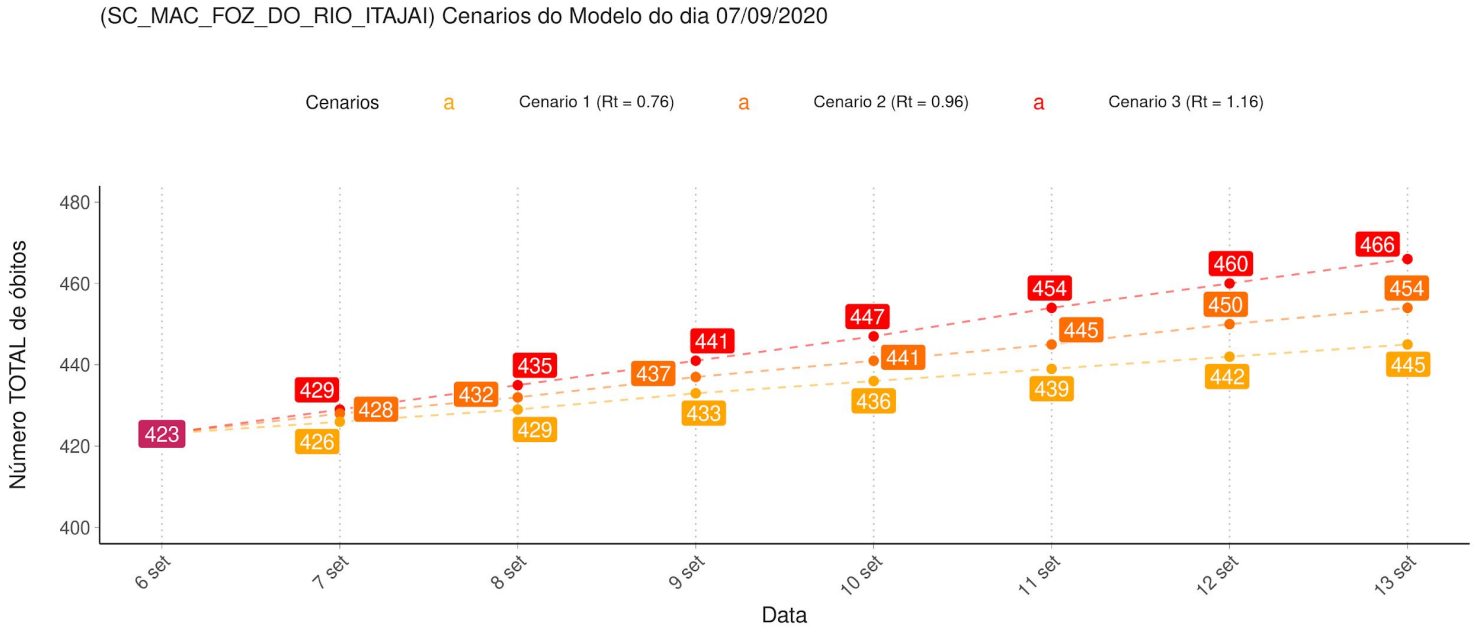
Modelo Imperial College London



PROJEÇÕES ATUALIZADAS

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

Modelo Imperial College London



GRANDE FLORIANÓPOLIS

RELATÓRIO_09 / macrorregiões

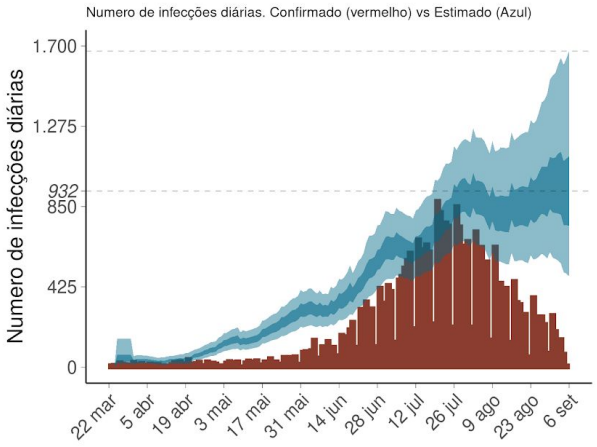
08/09/2020

PROJEÇÕES ATUALIZADAS

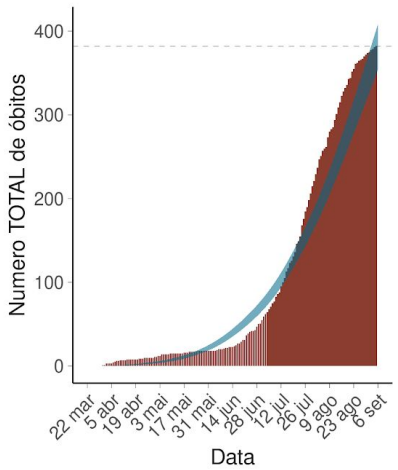
Resultados do modelo **08/09/2020** para a **macrorregião Grande Florianópolis**

Modelo Imperial College London

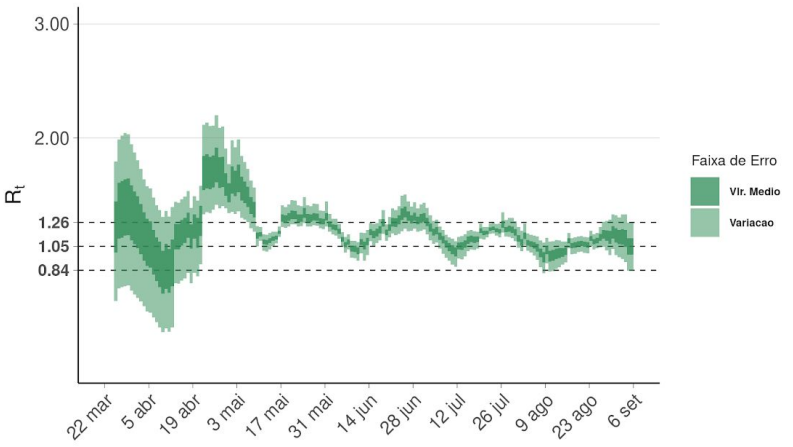
A



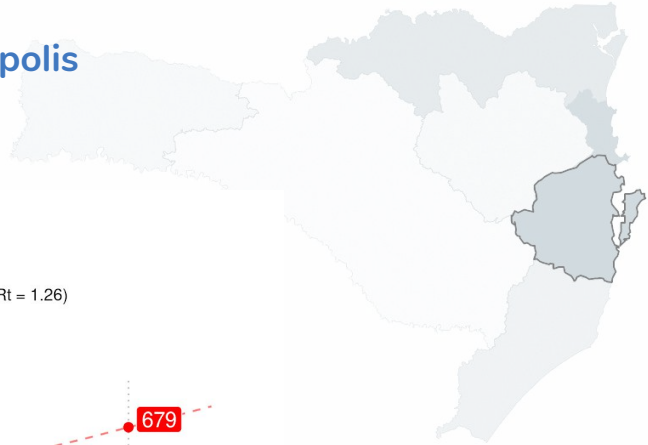
B



C

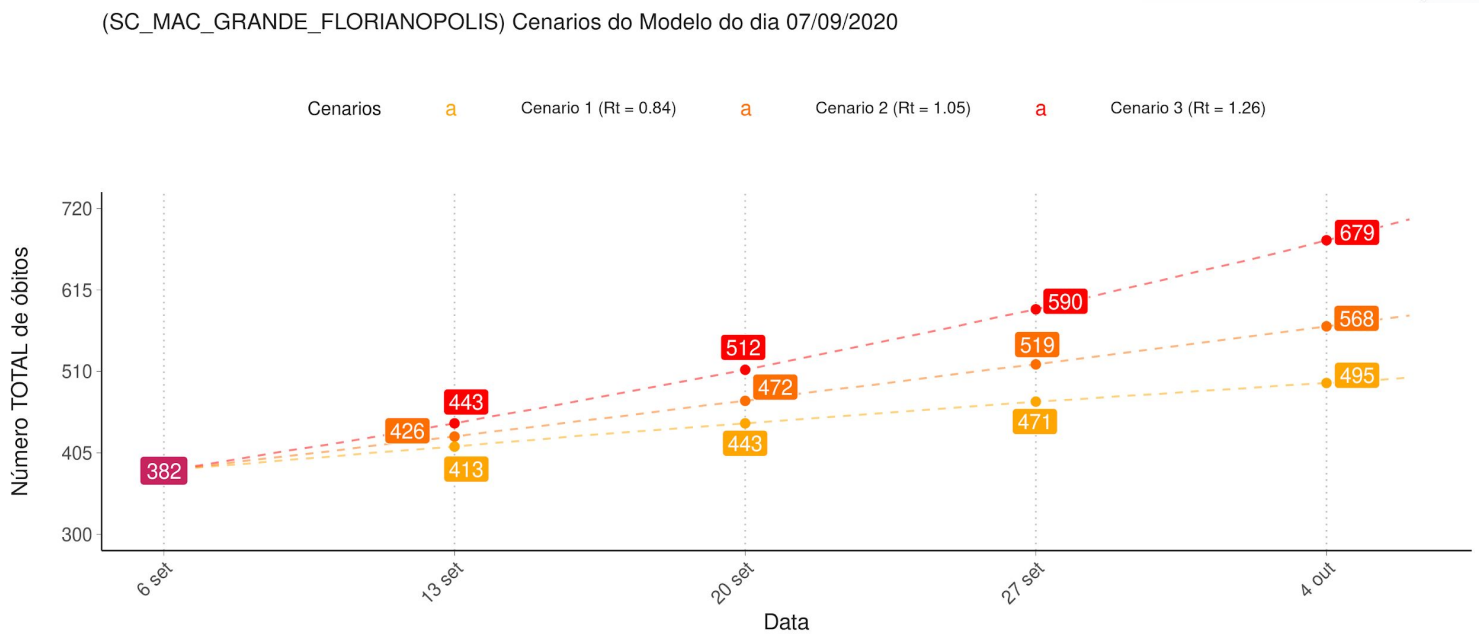


PROJEÇÕES ATUALIZADAS



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

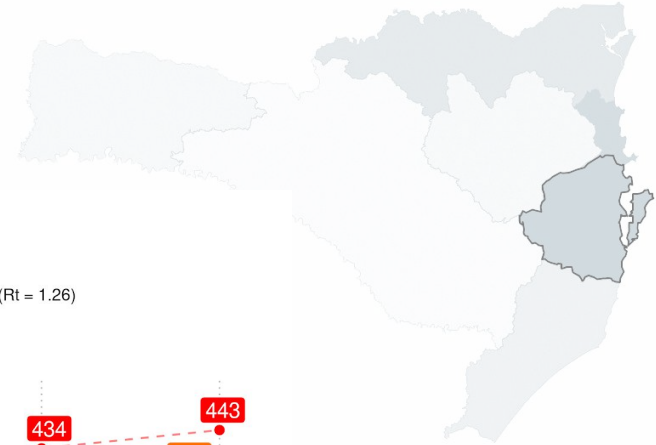
Modelo Imperial College London

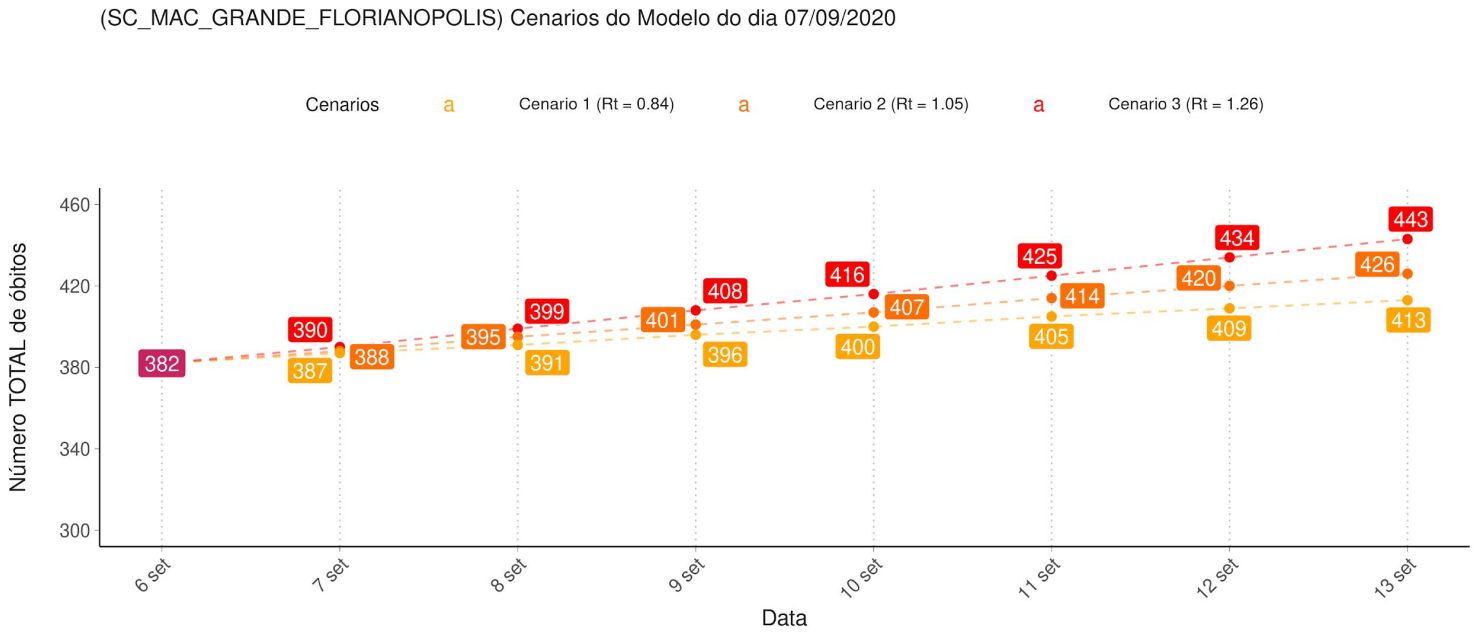


PROJEÇÕES ATUALIZADAS

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

Modelo Imperial College London





Obs: o boletim epidemiológico oficial de 06/09 contabiliza 364 óbitos, com um óbito a mais no município de Florianópolis. Essa divergência provavelmente se deve ao horário em que o download dos dados foi realizado.

GRANDE OESTE

RELATÓRIO_09 / macrorregiões

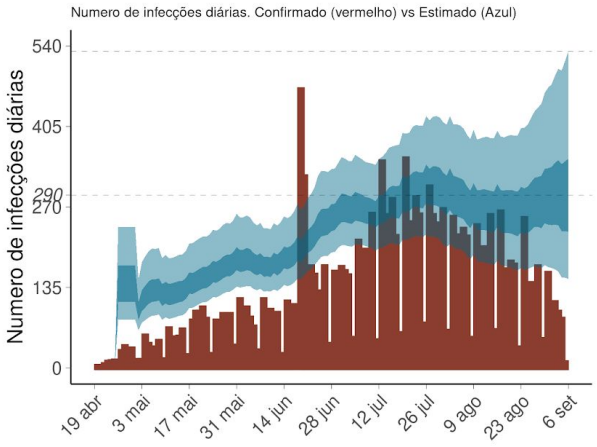
08/09/2020

PROJEÇÕES ATUALIZADAS

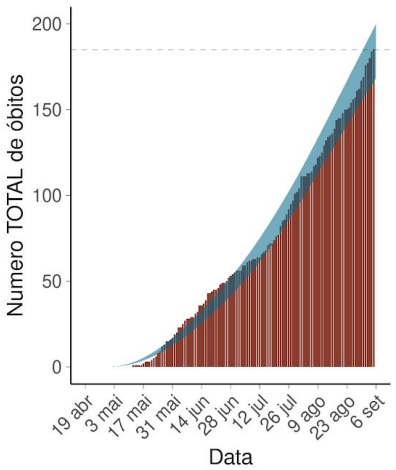
Resultados do modelo **08/09/2020** para a **macrorregião Grande Oeste**

Modelo Imperial College London

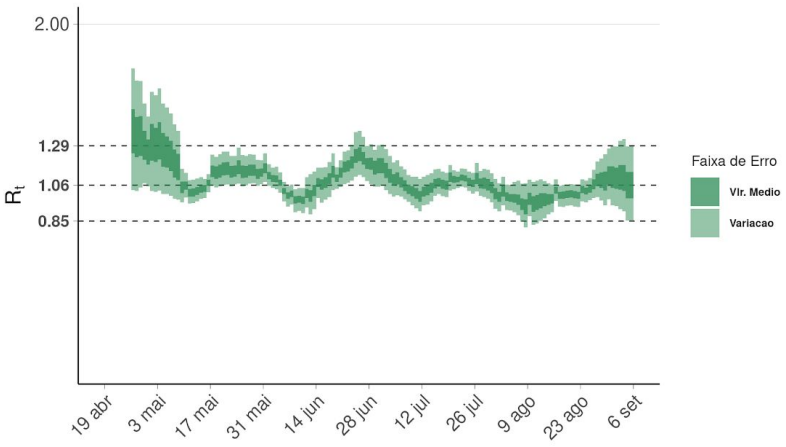
A



B



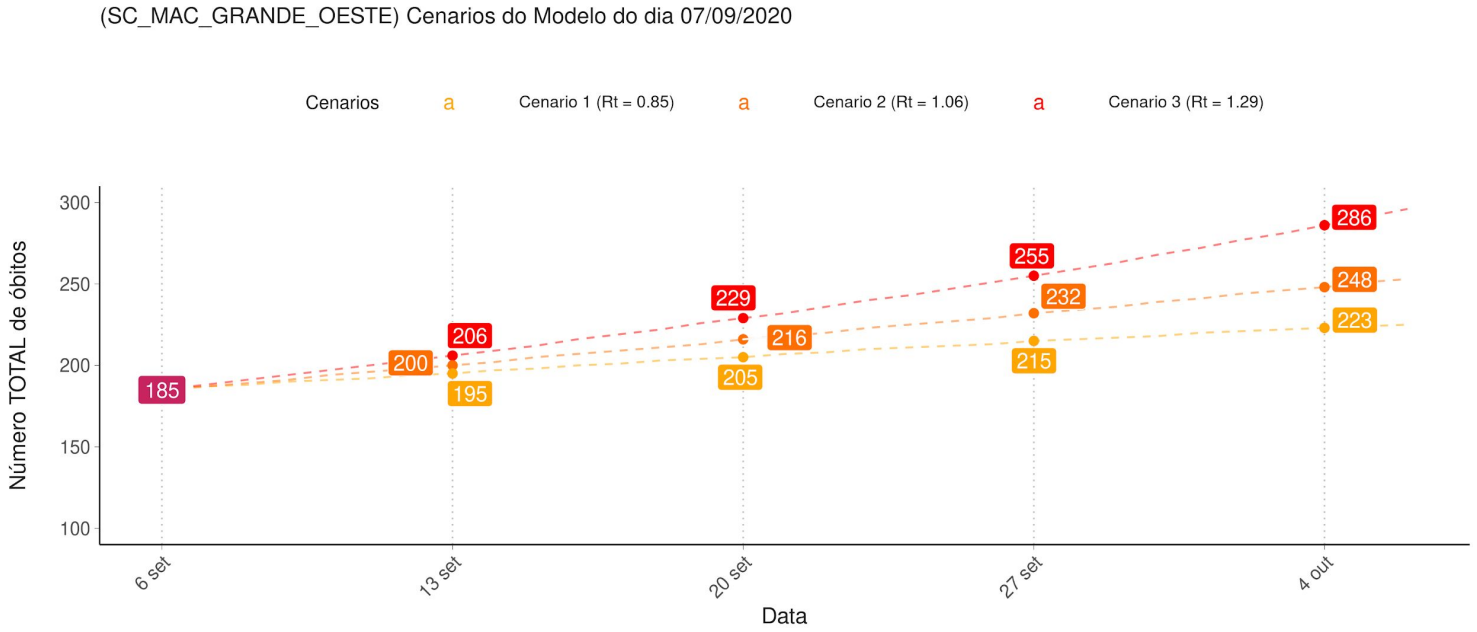
C



PROJEÇÕES ATUALIZADAS

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

Modelo Imperial College London

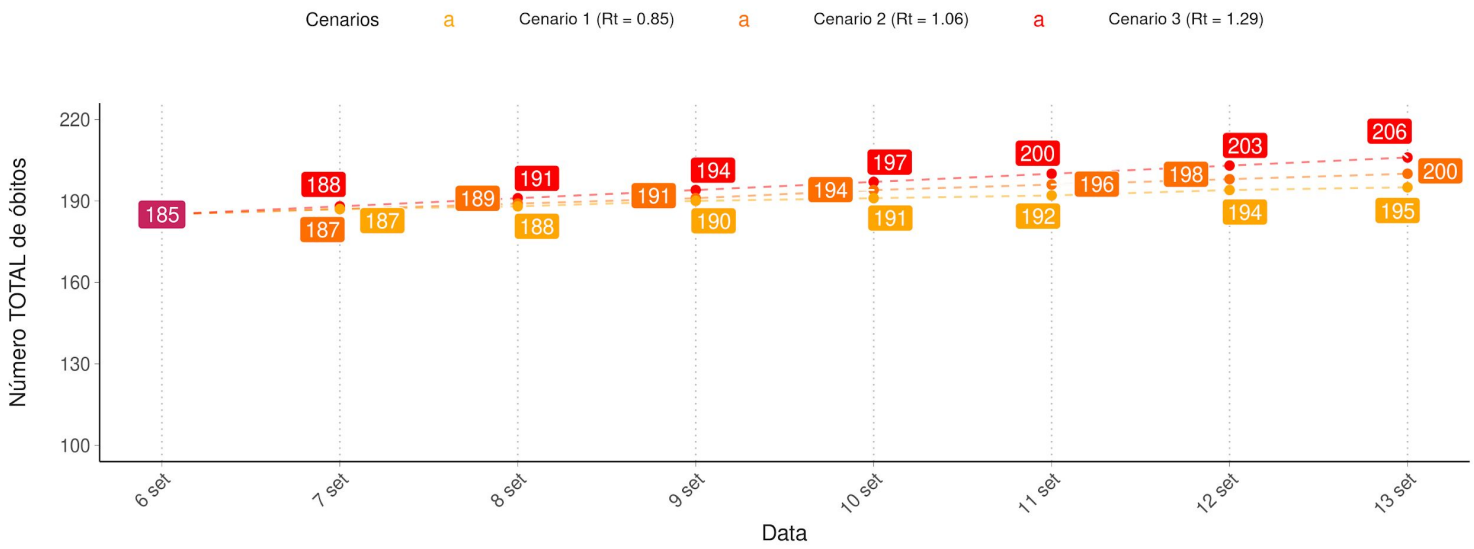


PROJEÇÕES ATUALIZADAS

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

Modelo Imperial College London

(SC_MAC_GRANDE_OESTE) Cenarios do Modelo do dia 07/09/2020



MEIO OESTE E SERRA CATARINENSE

RELATÓRIO_09 / macrorregiões

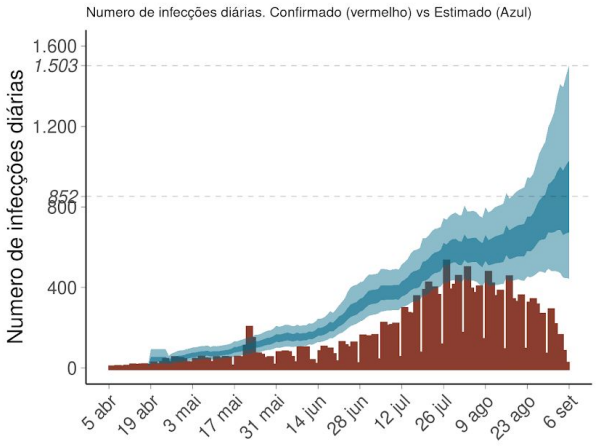
08/09/2020

PROJEÇÕES ATUALIZADAS

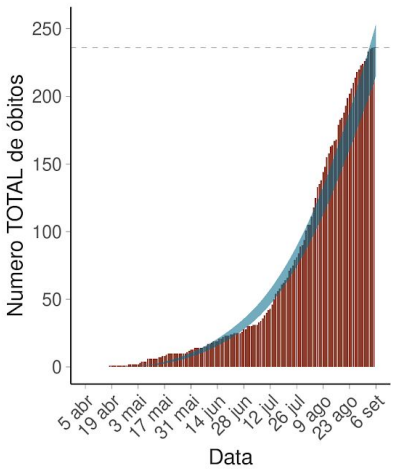
Resultados do modelo **08/09/2020** para a **macrorregião Meio Oeste e Serra Catarinense**

Modelo Imperial College London

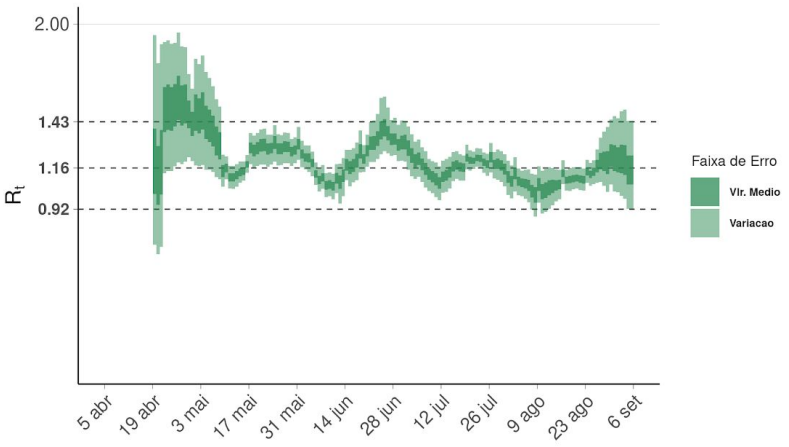
A



B



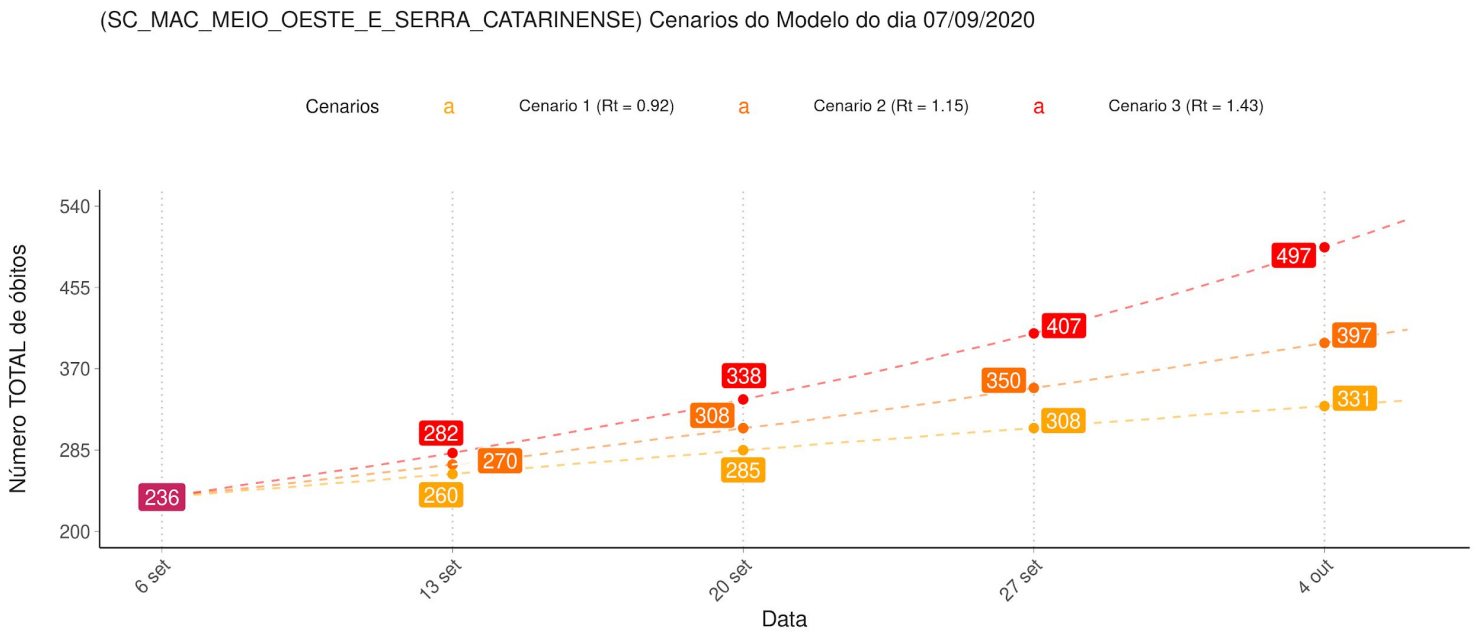
C



PROJEÇÕES ATUALIZADAS

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

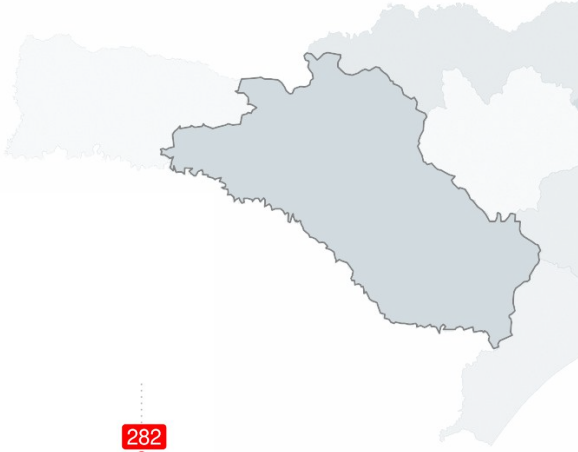
Modelo Imperial College London

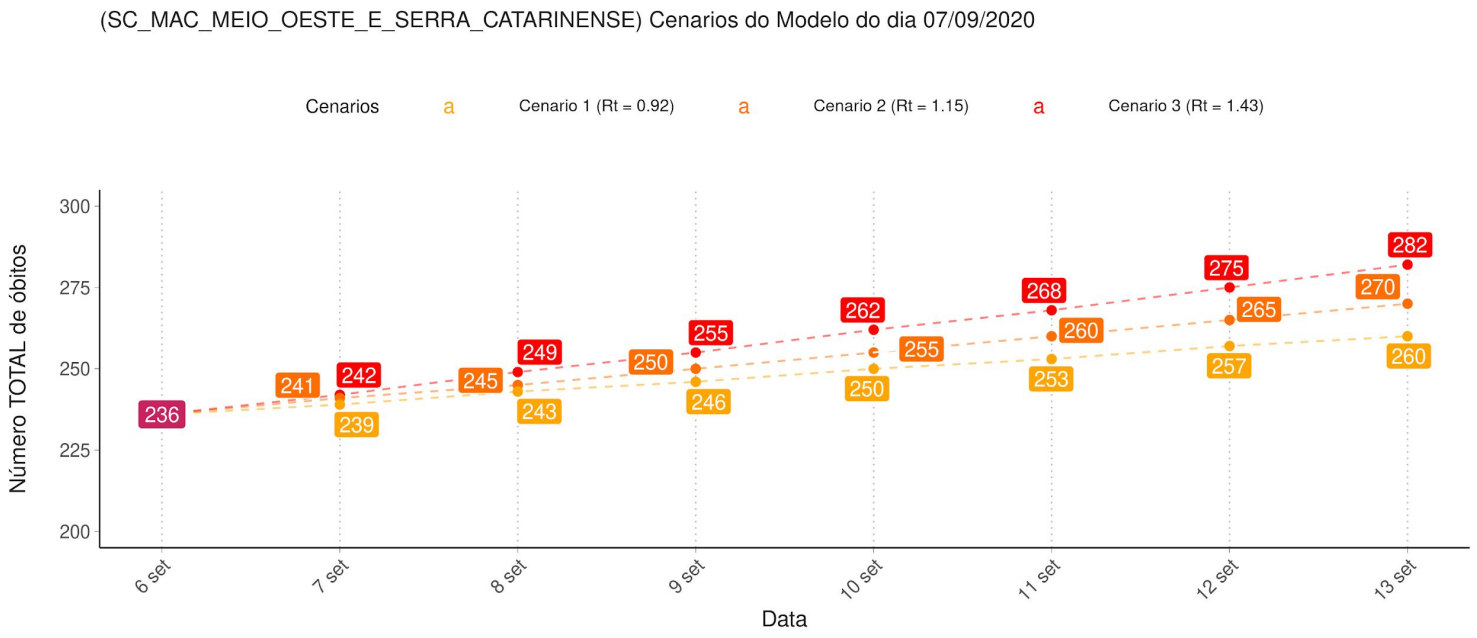


PROJEÇÕES ATUALIZADAS

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

Modelo Imperial College London





PLANALTO NORTE E NORDESTE

RELATÓRIO_09 / macrorregiões

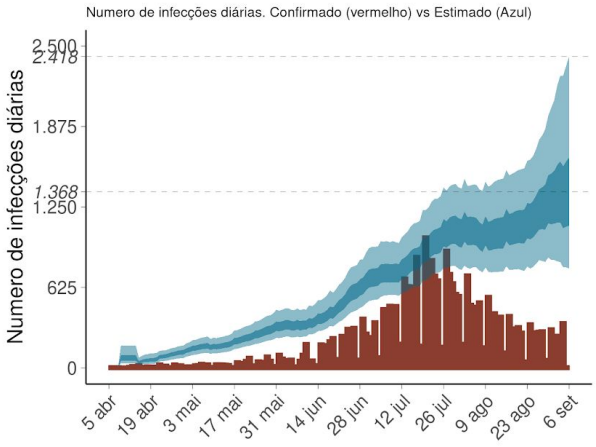
08/09/2020

PROJEÇÕES ATUALIZADAS

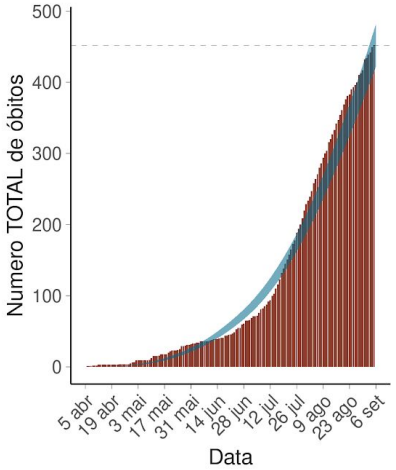
Resultados do modelo **08/09/2020** para a **macrorregião Planalto Norte e Nordeste**

Modelo Imperial College London

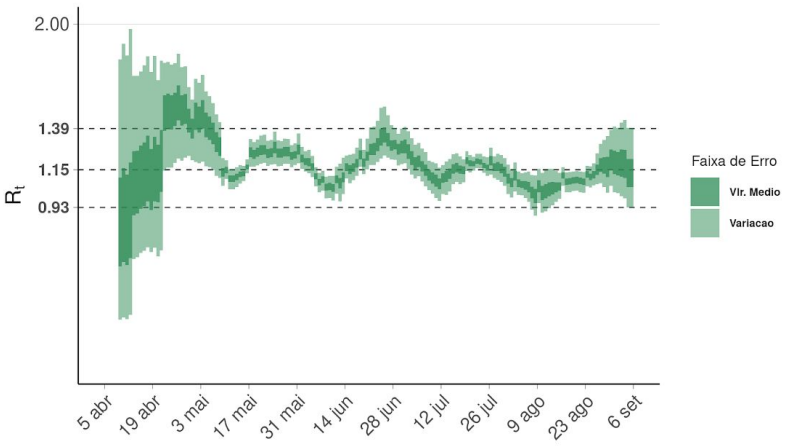
A



B



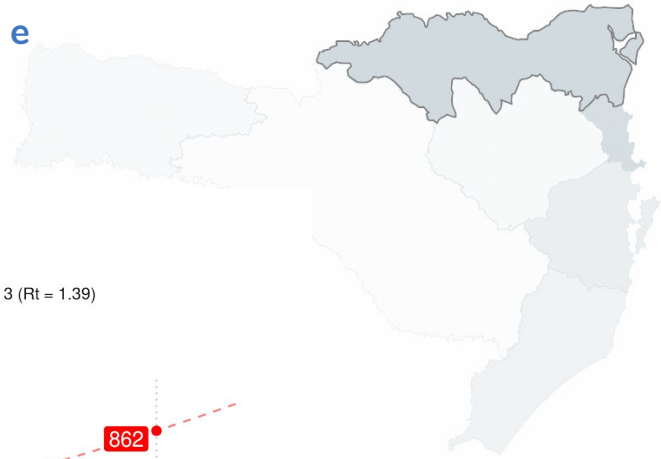
C

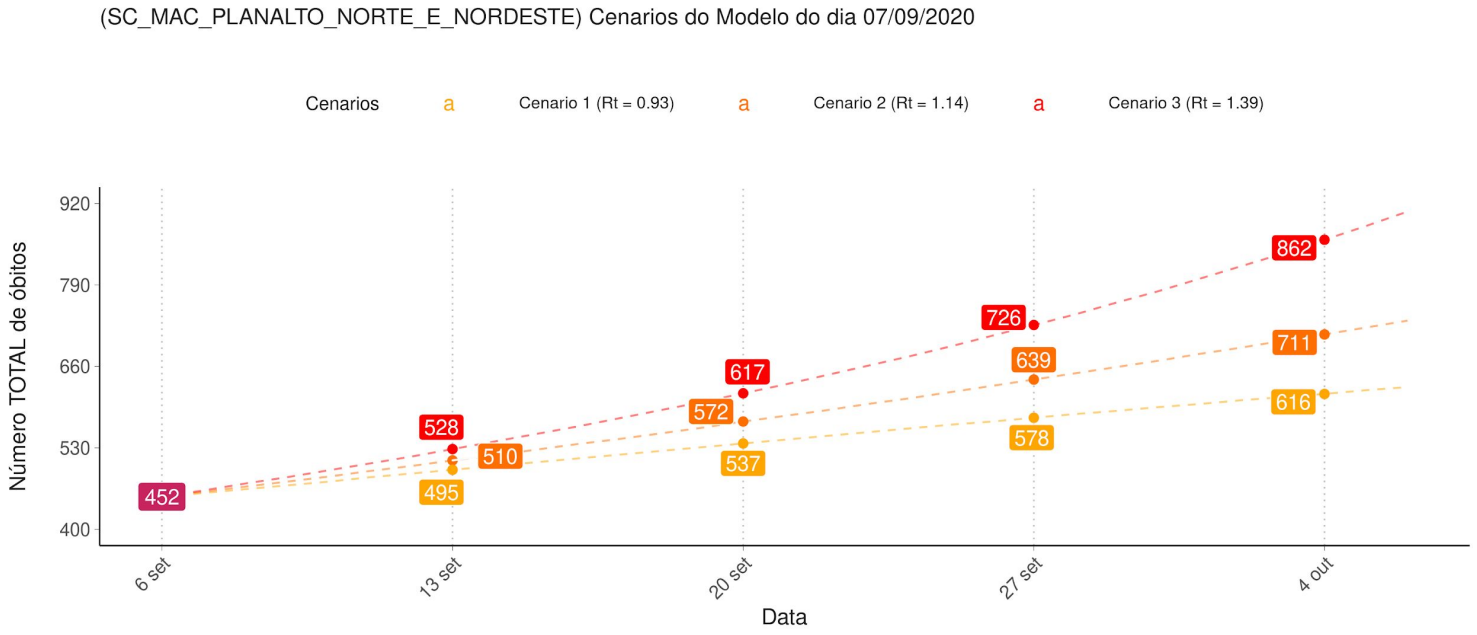


PROJEÇÕES ATUALIZADAS

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

Modelo Imperial College London

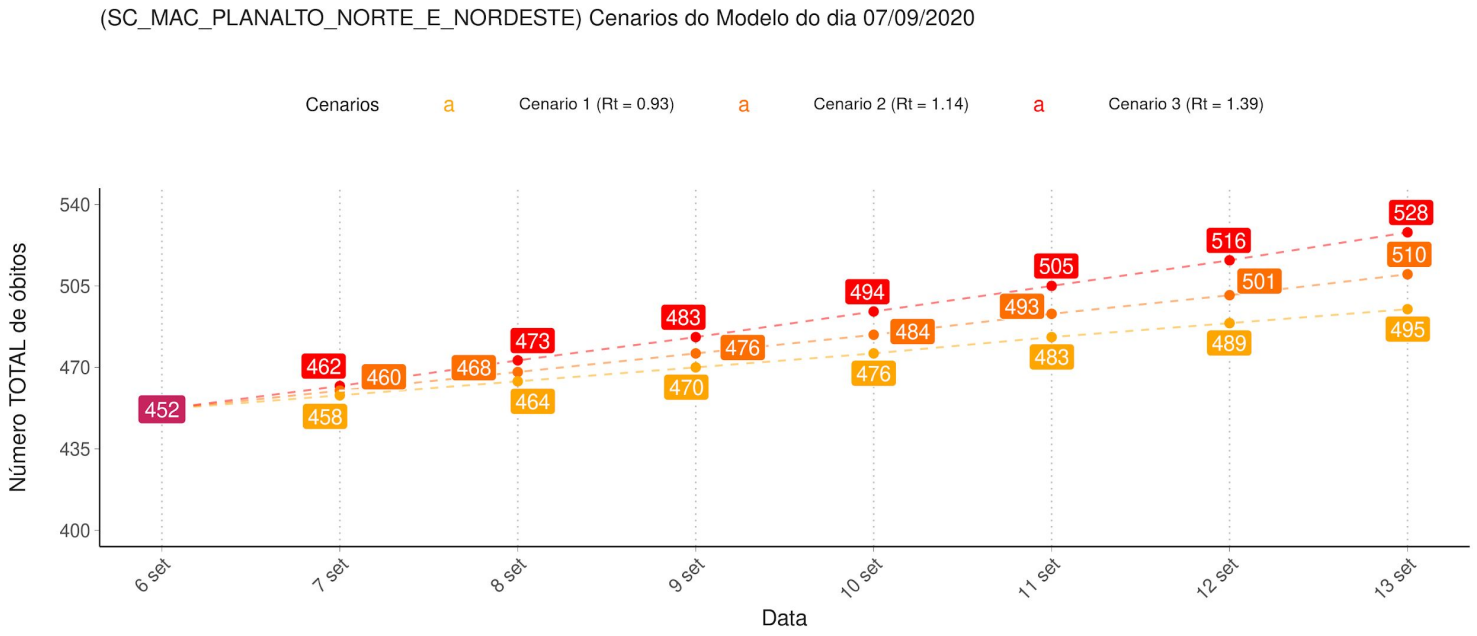




PROJEÇÕES ATUALIZADAS

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

Modelo Imperial College London



SUL

RELATÓRIO_09 / macrorregiões

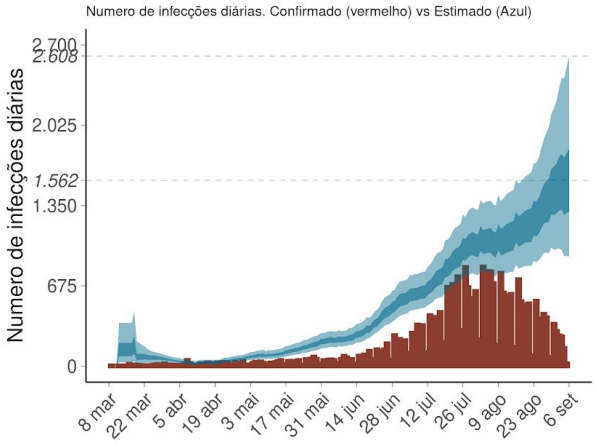
08/09/2020

PROJEÇÕES ATUALIZADAS

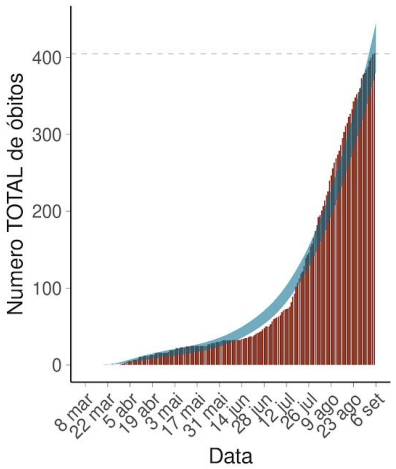
Resultados do modelo **08/09/2020** para a **macrorregião Sul**

Modelo Imperial College London

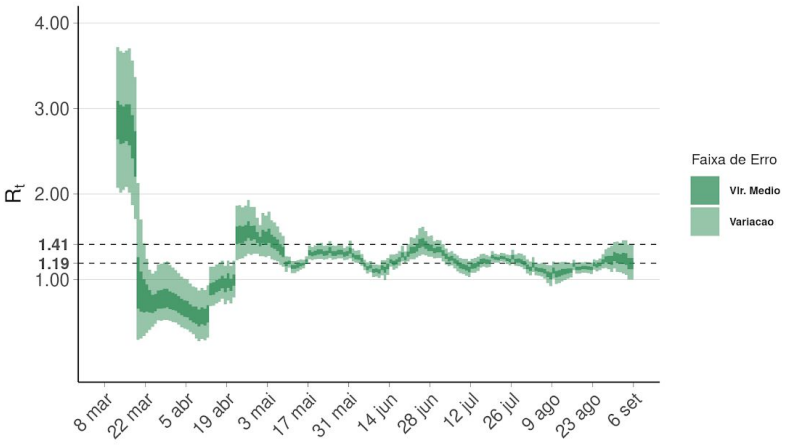
A



B



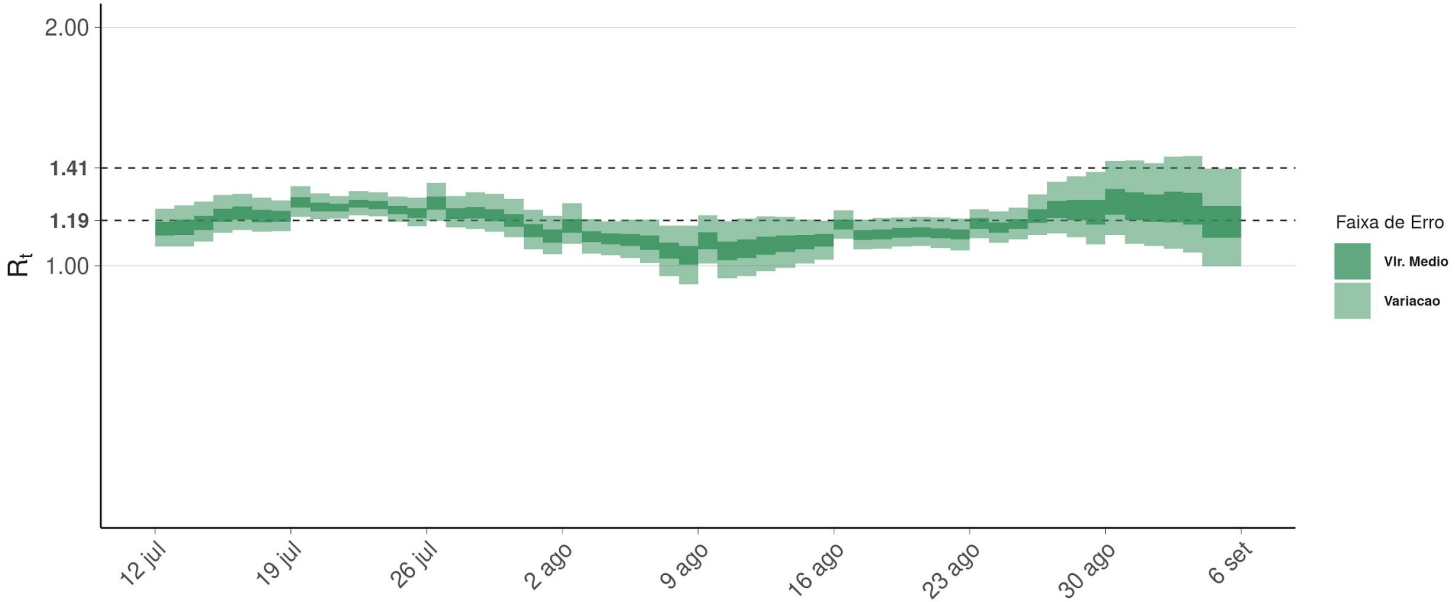
C



PROJEÇÕES ATUALIZADAS

Projeção do Rt nas últimas 8 semanas na macrorregião Sul

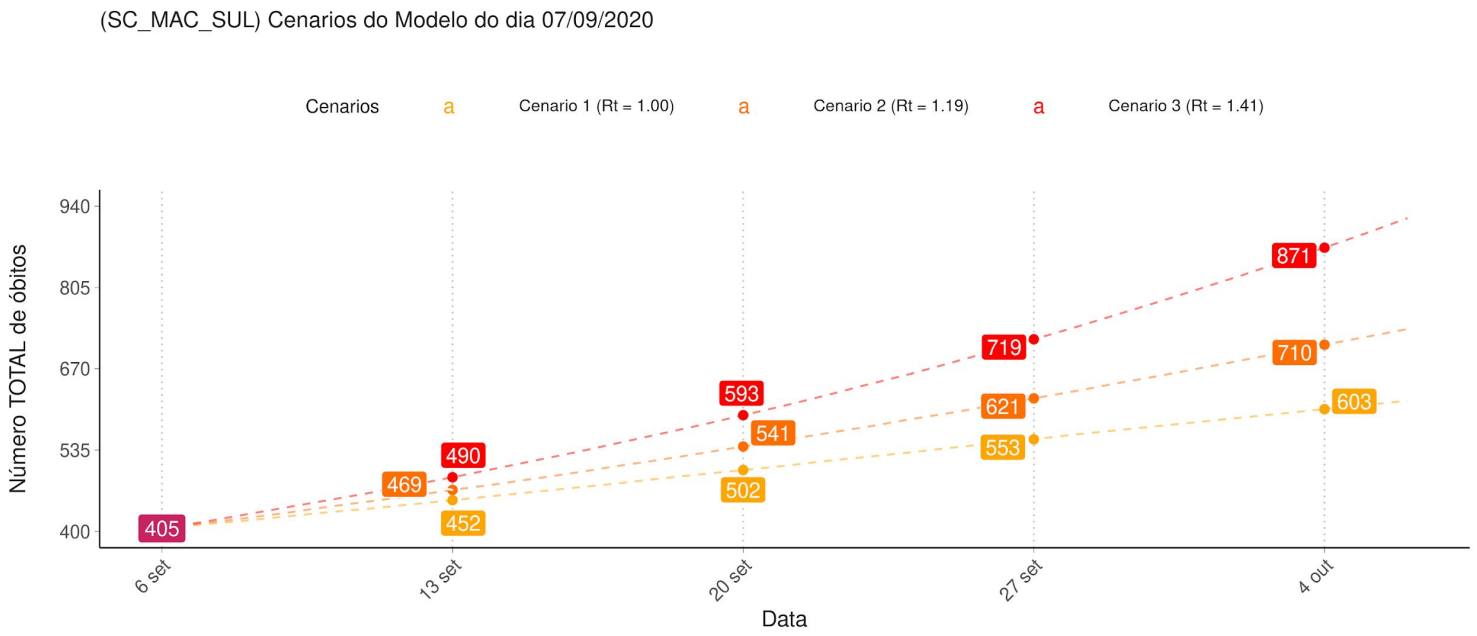
Modelo Imperial College London



PROJEÇÕES ATUALIZADAS

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

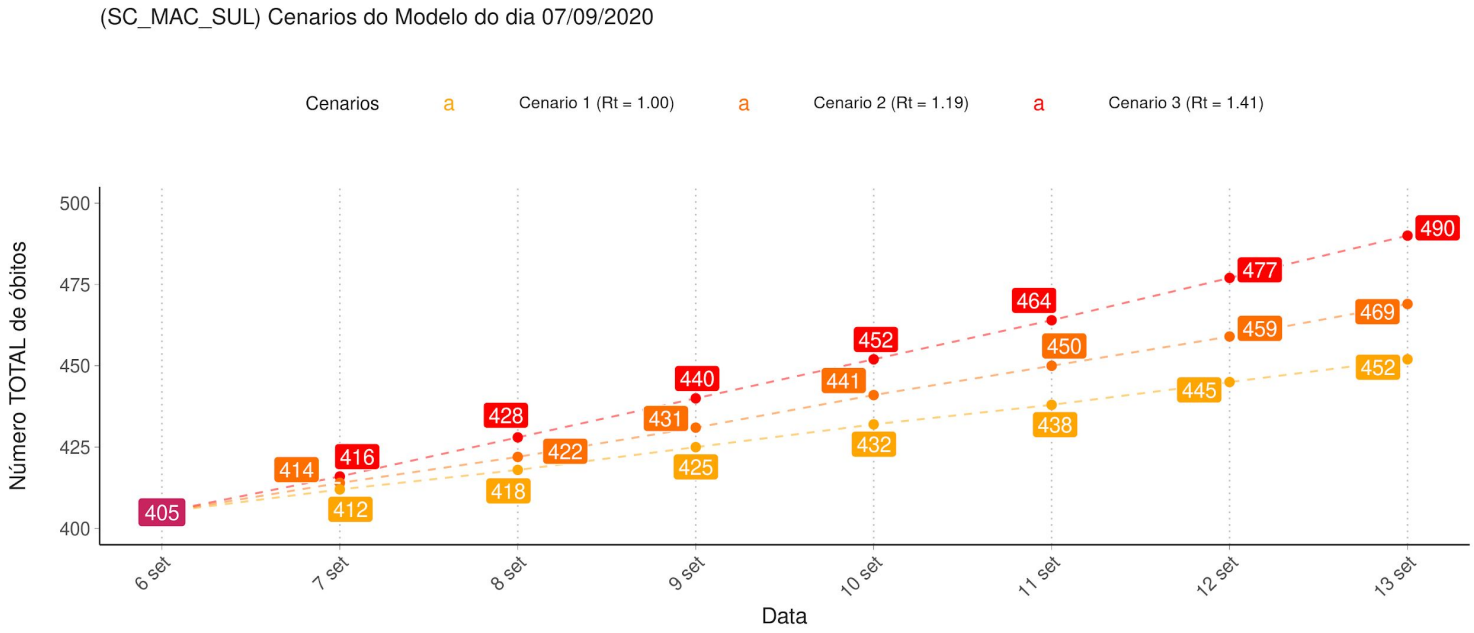
Modelo Imperial College London



PROJEÇÕES ATUALIZADAS

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

Modelo Imperial College London



MUNICÍPIOS

RELATÓRIO_09

08/09/2020

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**:

- Os municípios em sua maioria ficaram próximos ao Cenário 1 da semana passada, ou levemente abaixo desse patamar, com a exceção dos municípios de **Criciúma** e **Chapecó** e, que ficaram próximos aos Cenários 2 e 3, respectivamente
- Caso a tendência do cenário 1 seja seguida, poderá haver na **próxima semana**:
  - 10 novos óbitos em Blumenau
  - 5 novos óbitos em Chapecó (14 no Cenário 3)
  - 6 novos óbitos em Criciúma (10 no Cenário 2)
  - 8 novos óbitos em Florianópolis
  - 7 novos óbitos em Itajaí
  - 28 novos óbitos em Joinville
  - 4 novos óbitos em Lages
- No total, podem haver **264 novos óbitos nas próximas 4 semanas** nos municípios supracitados, ou 345 caso Chapecó continue no Cenário 3 e Criciúma no Cenário 2.

BLUMENAU

RELATÓRIO_09 / municípios

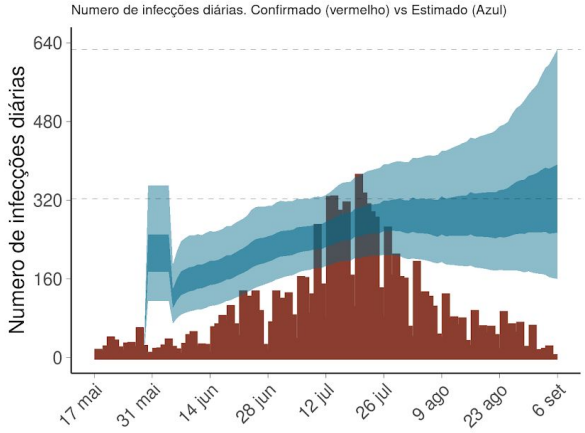
08/09/2020

PROJEÇÕES ATUALIZADAS

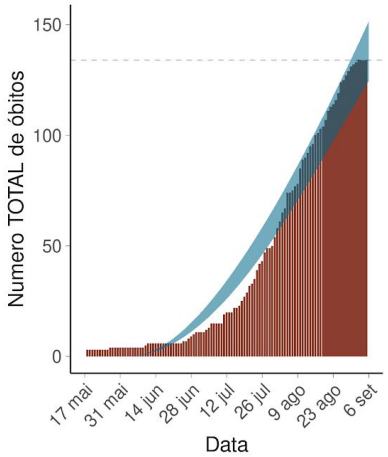
Resultados do modelo **08/09/2020** para o **município de Blumenau**

Modelo Imperial College London

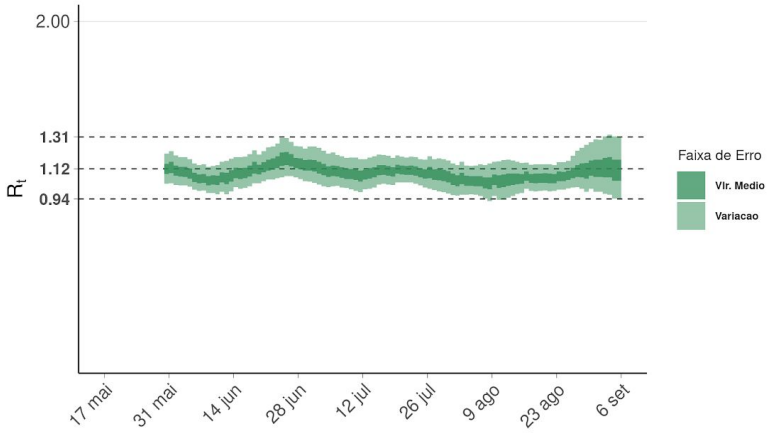
A



B



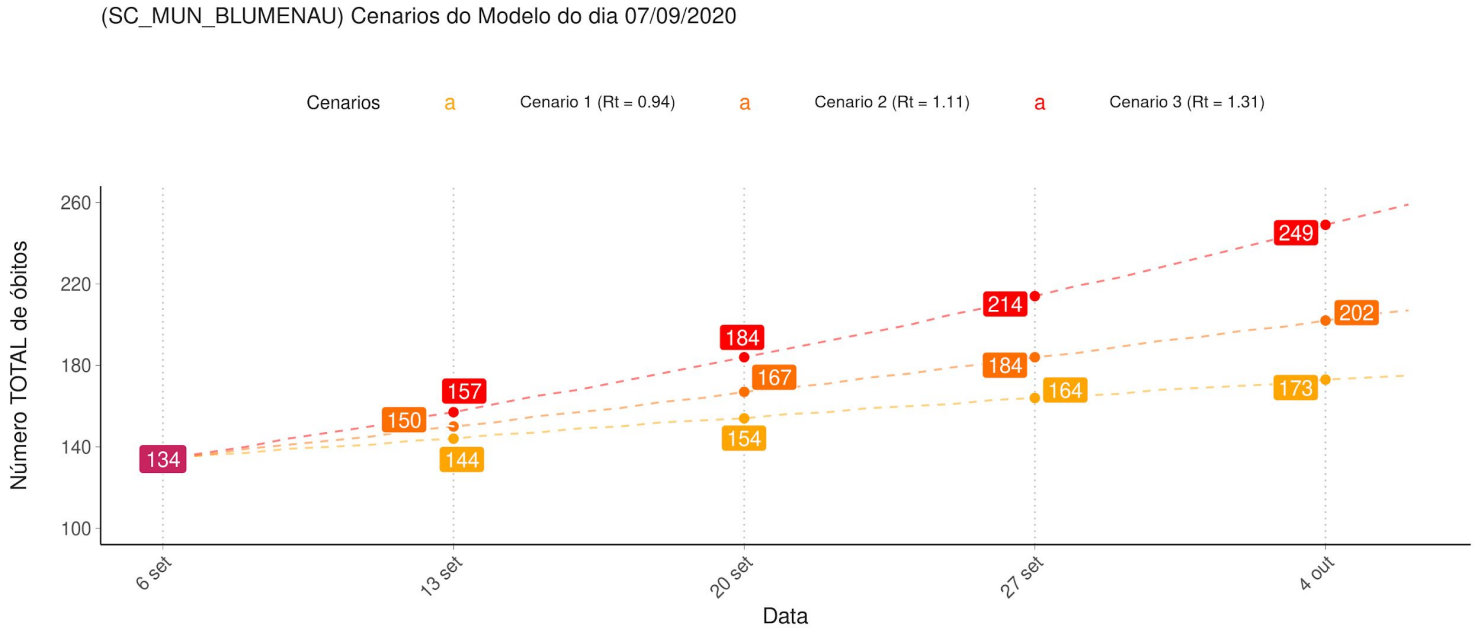
C



PROJEÇÕES ATUALIZADAS

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

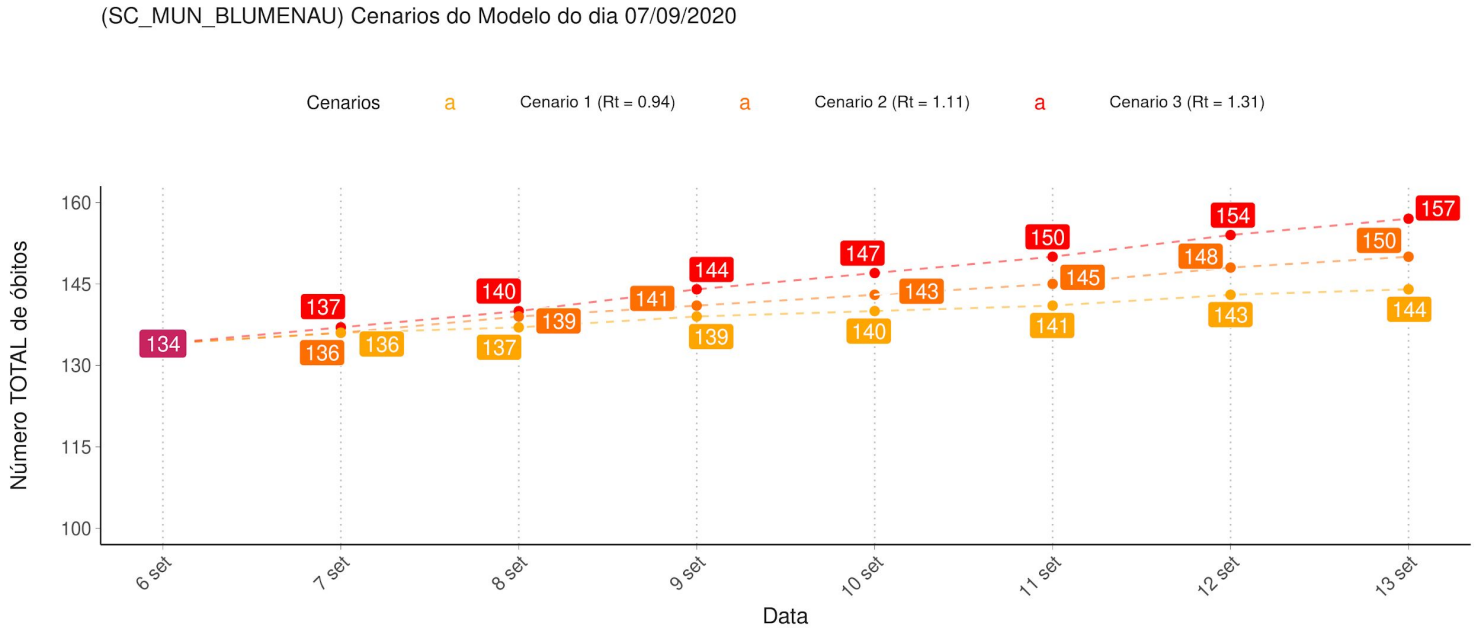
Modelo Imperial College London



PROJEÇÕES ATUALIZADAS

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

Modelo Imperial College London



CHAPECÓ

RELATÓRIO_09 / municípios

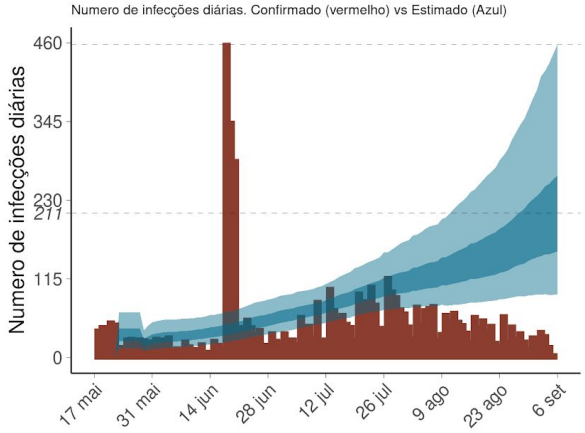
08/09/2020

PROJEÇÕES ATUALIZADAS

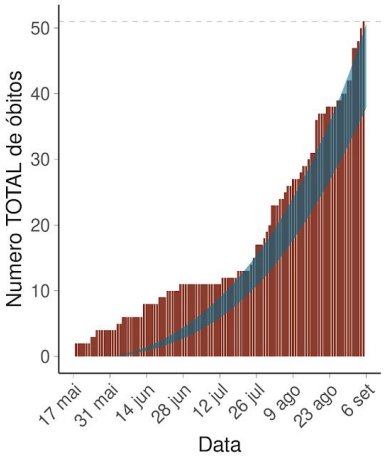
Resultados do modelo **08/09/2020** para o **município de Chapecó**

Modelo Imperial College London

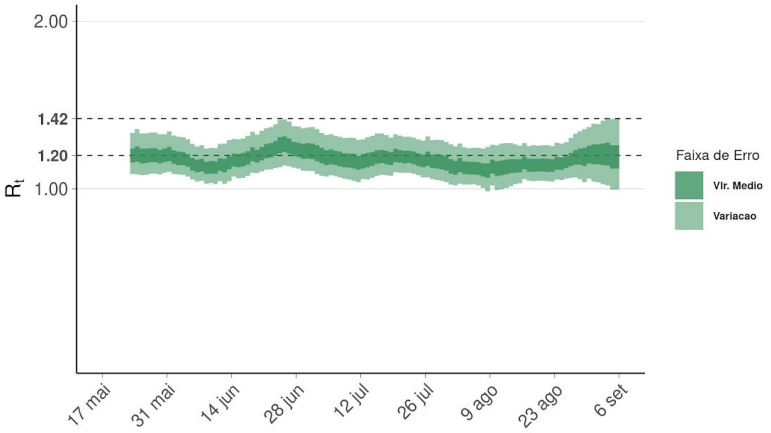
A



B



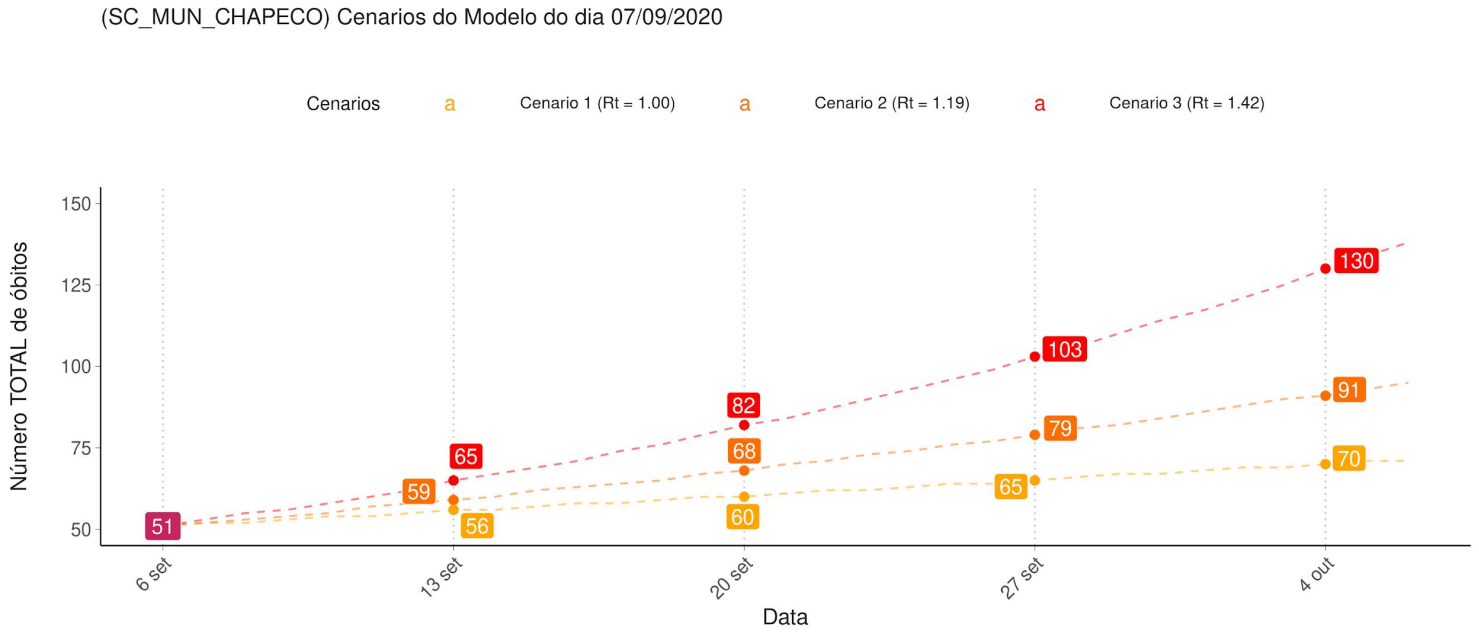
C



PROJEÇÕES ATUALIZADAS

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

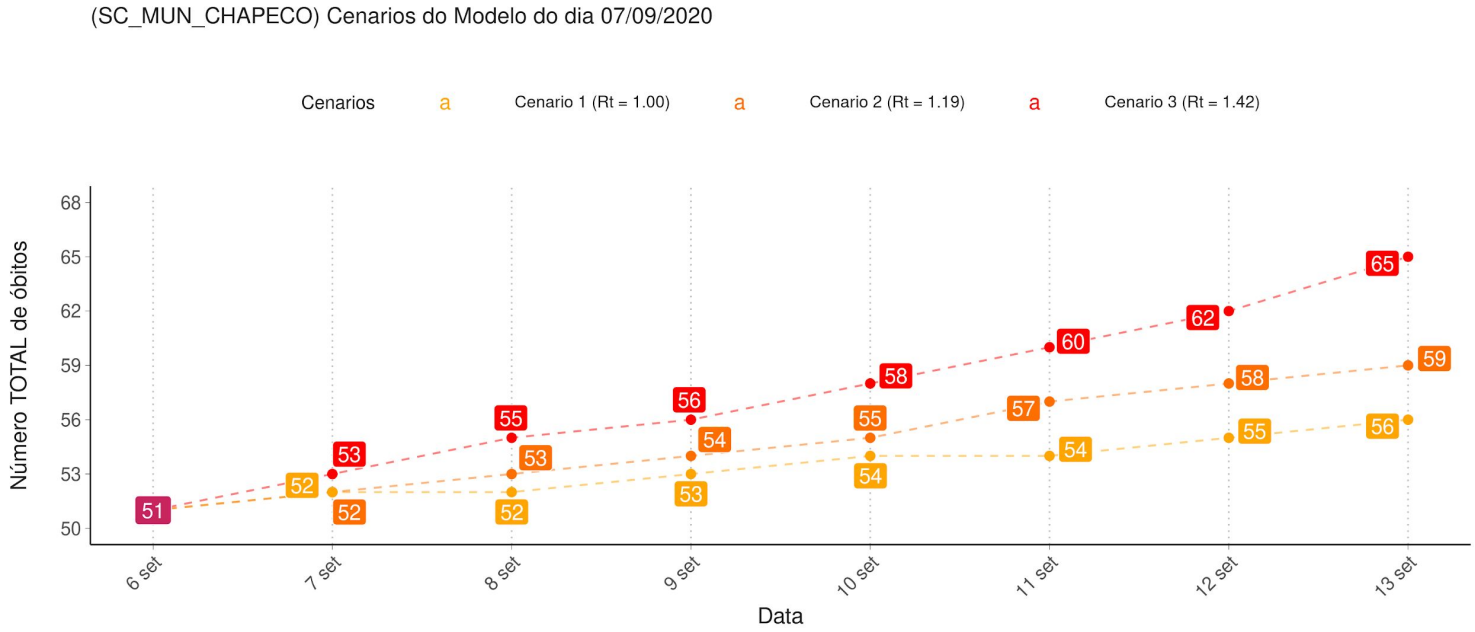
Modelo Imperial College London



PROJEÇÕES ATUALIZADAS

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

Modelo Imperial College London



CRICIÚMA

RELATÓRIO_09 / municípios

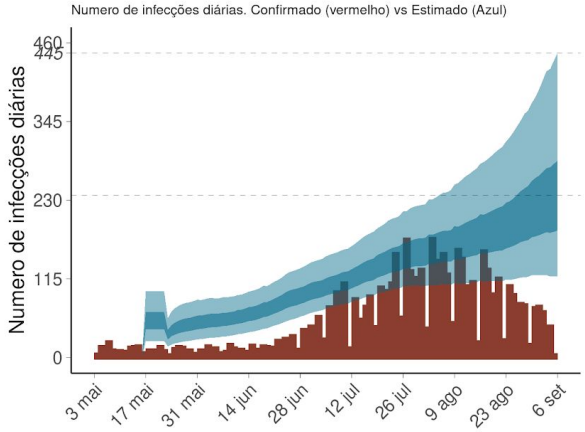
08/09/2020

PROJEÇÕES ATUALIZADAS

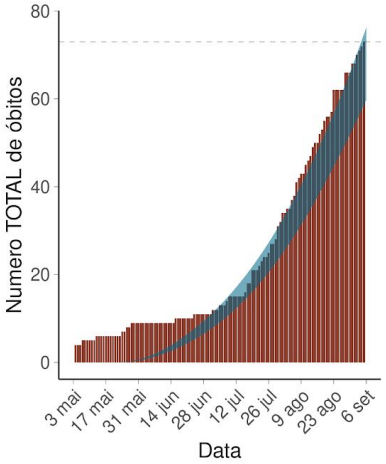
Resultados do modelo **08/09/2020** para o **município de Criciúma**

Modelo Imperial College London

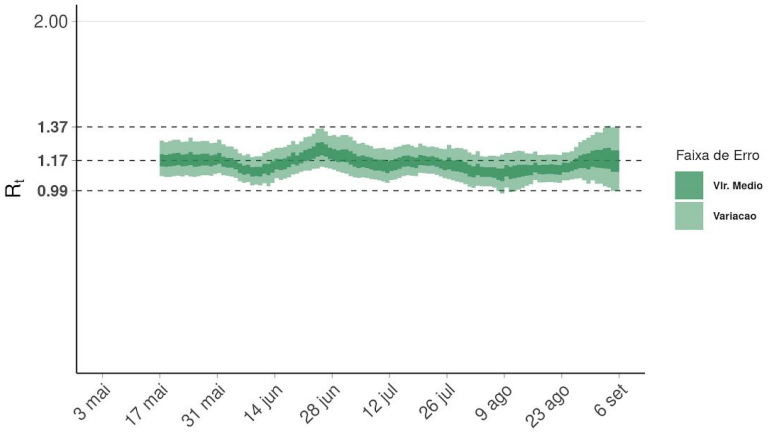
A



B



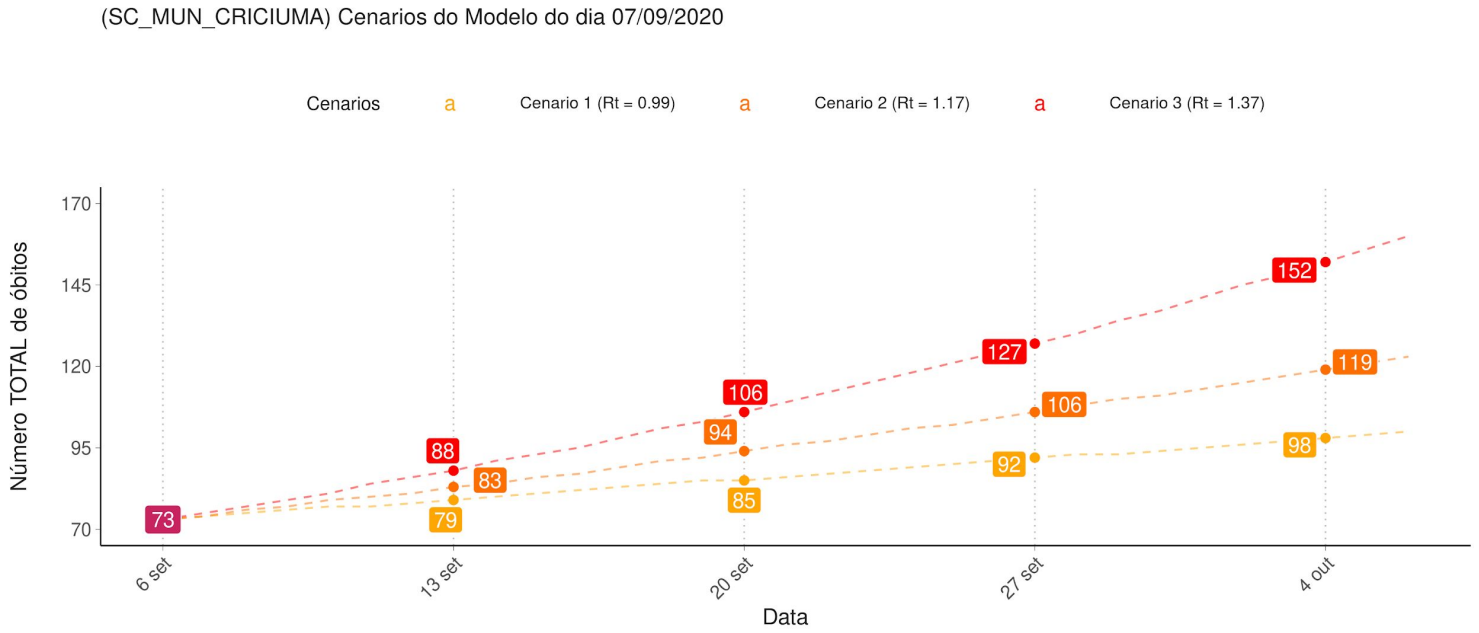
C



PROJEÇÕES ATUALIZADAS

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

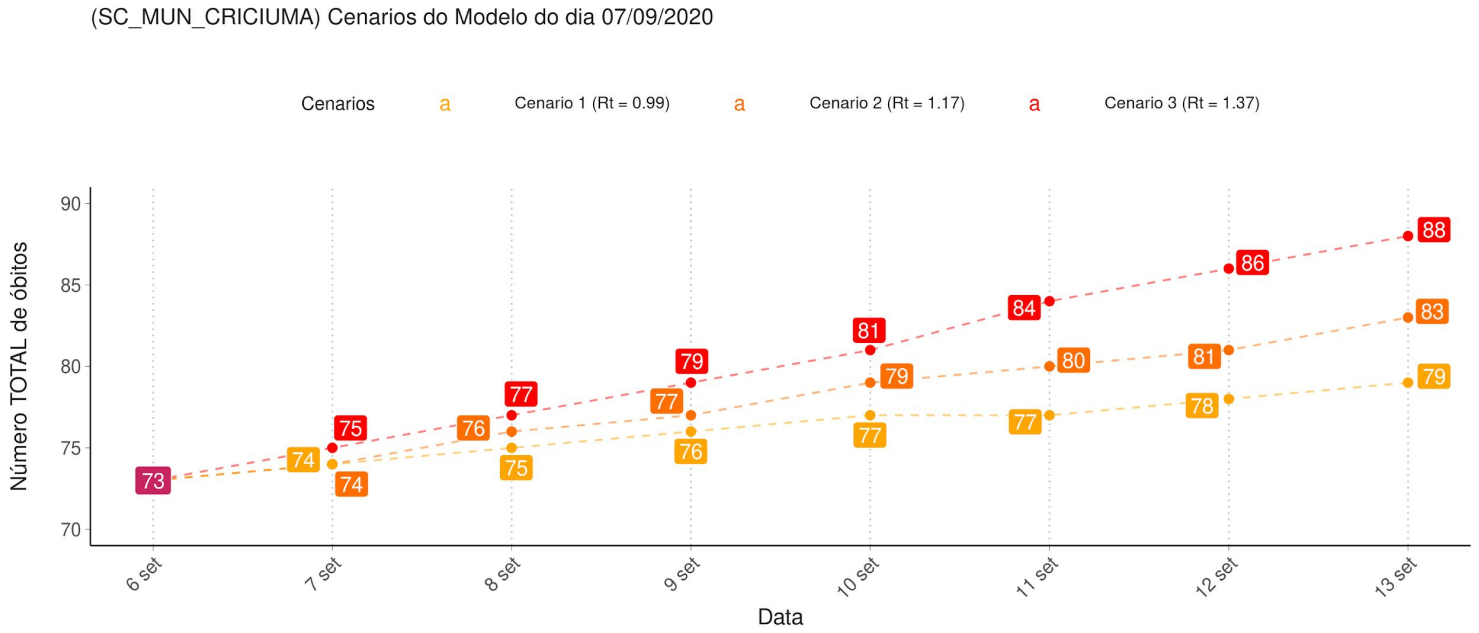
Modelo Imperial College London



PROJEÇÕES ATUALIZADAS

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

Modelo Imperial College London



FLORIANÓPOLIS

RELATÓRIO_09 / municípios

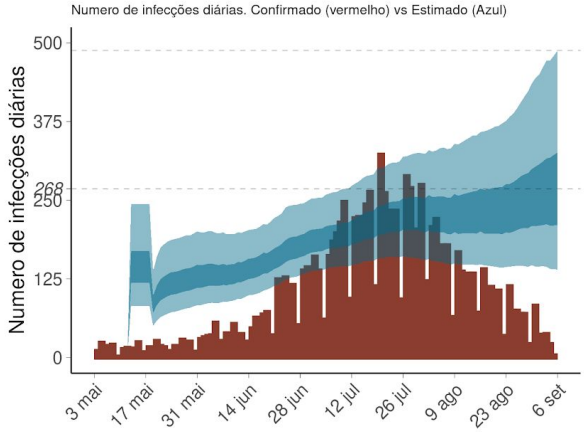
08/09/2020

PROJEÇÕES ATUALIZADAS

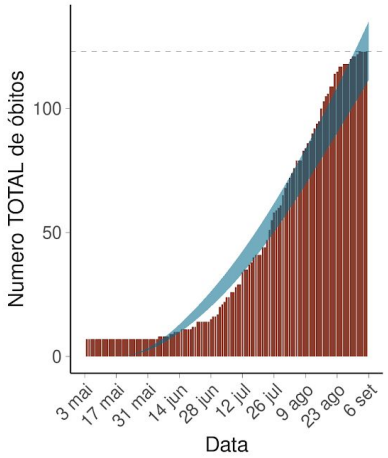
Resultados do modelo **08/09/2020** para o **município de Florianópolis**

Modelo Imperial College London

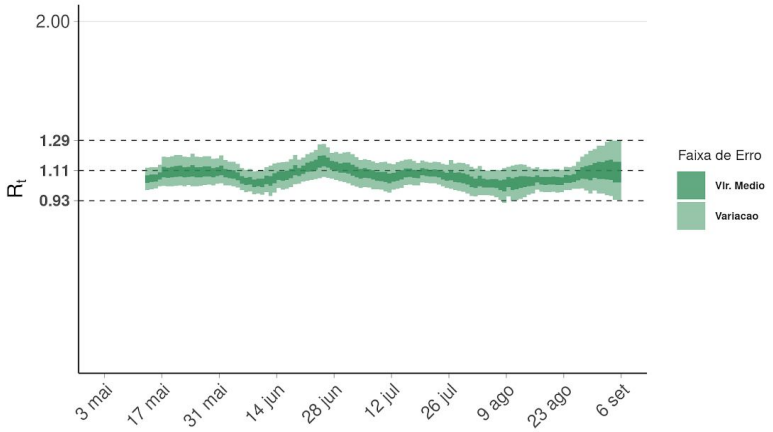
A



B



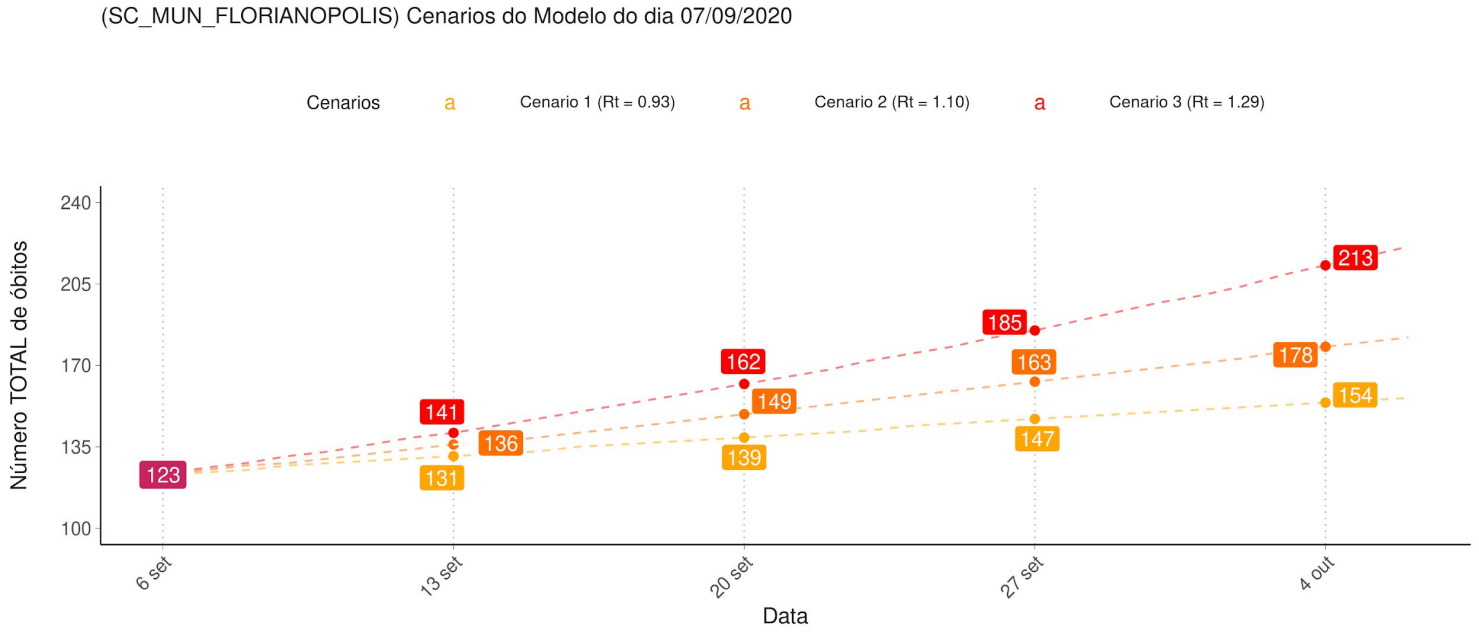
C



PROJEÇÕES ATUALIZADAS

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

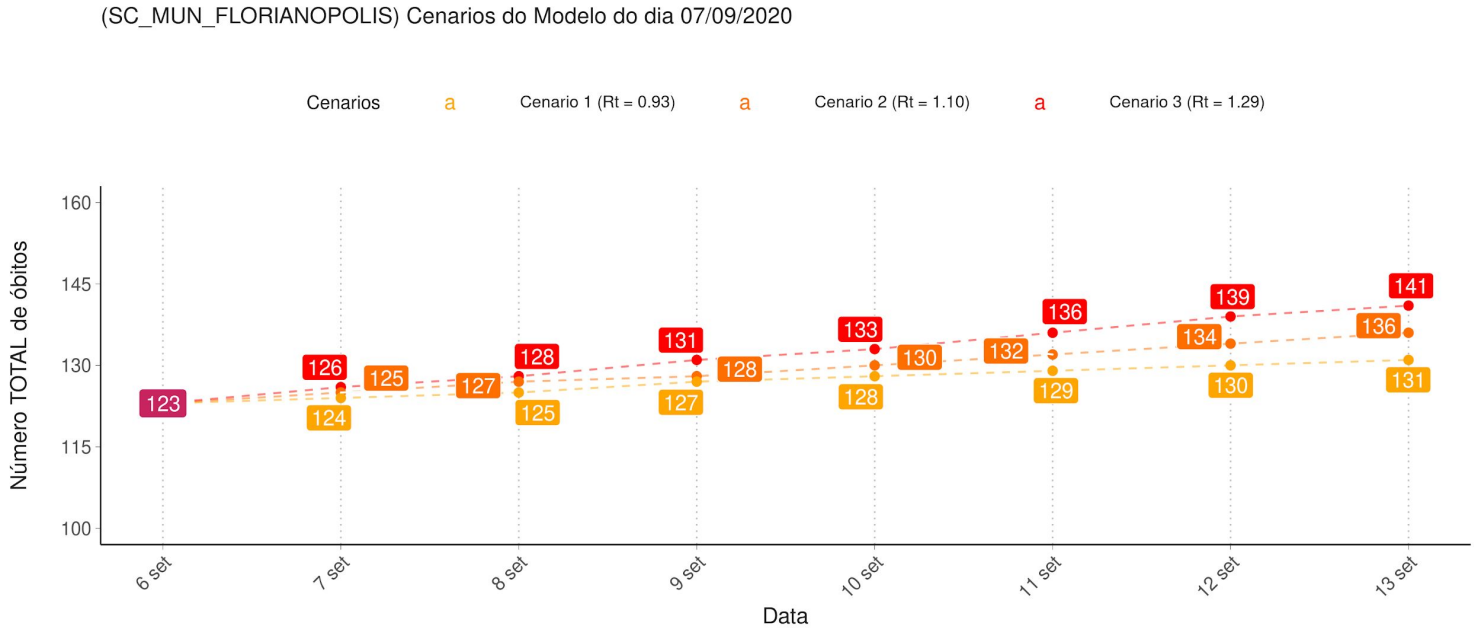
Modelo Imperial College London



PROJEÇÕES ATUALIZADAS

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

Modelo Imperial College London



ITAJAÍ

RELATÓRIO_09 / municípios

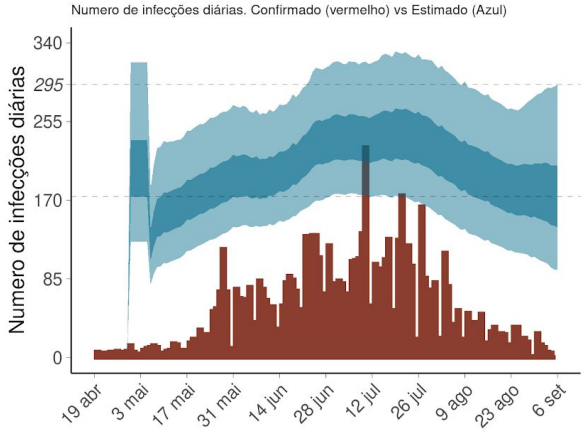
08/09/2020

PROJEÇÕES ATUALIZADAS

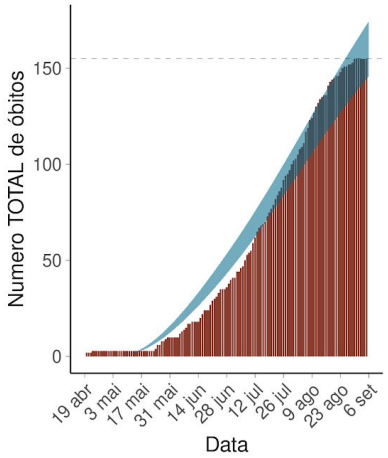
Resultados do modelo **08/09/2020** para o **município de Itajaí**

Modelo Imperial College London

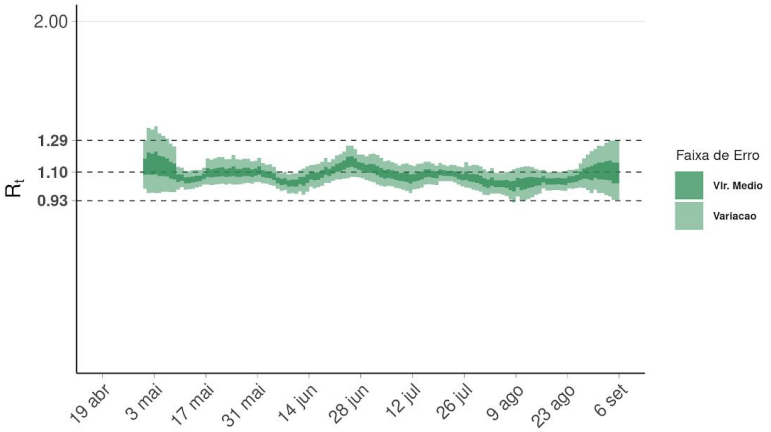
A



B



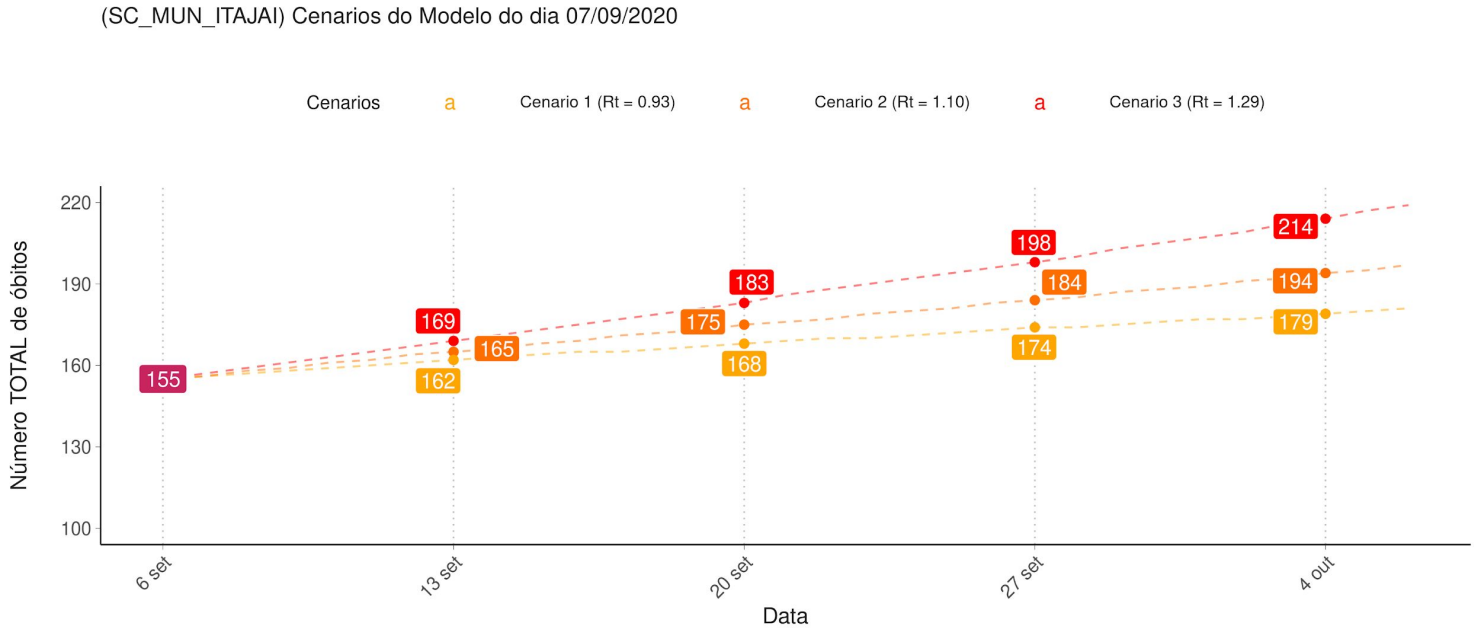
C



PROJEÇÕES ATUALIZADAS

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

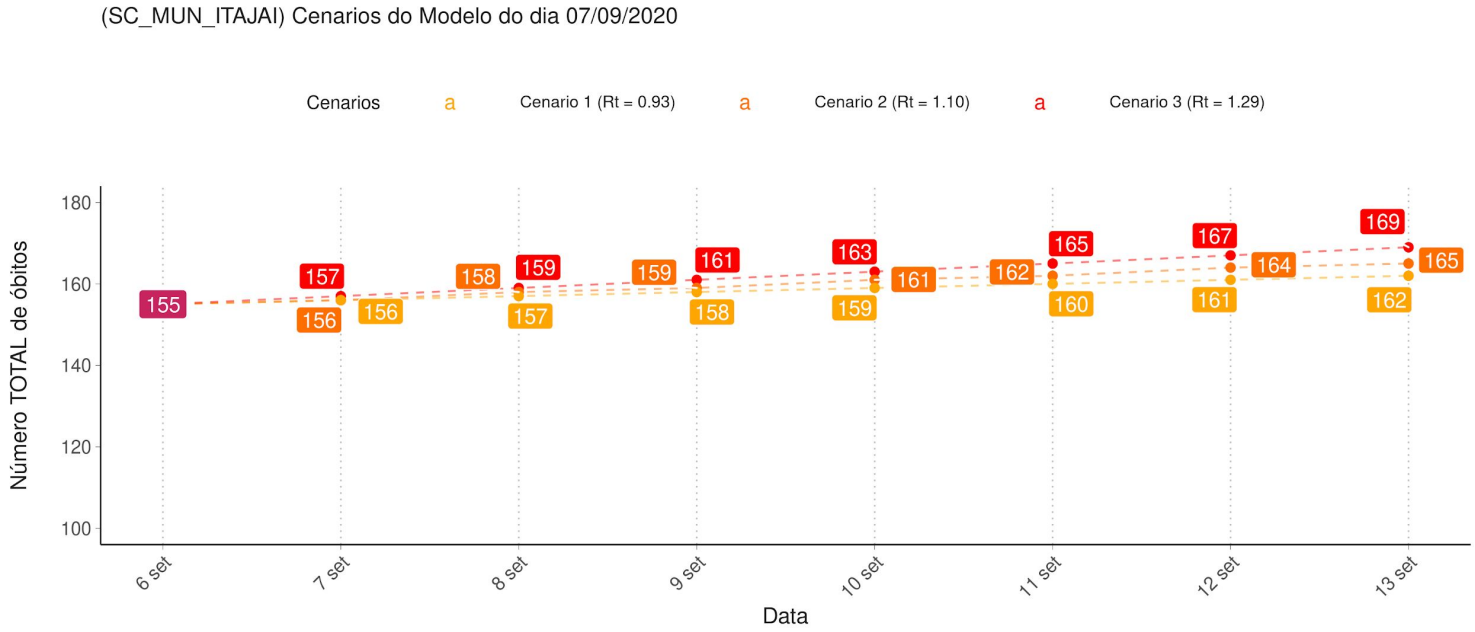
Modelo Imperial College London



PROJEÇÕES ATUALIZADAS

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

Modelo Imperial College London



JOINVILLE

RELATÓRIO_09 / municípios

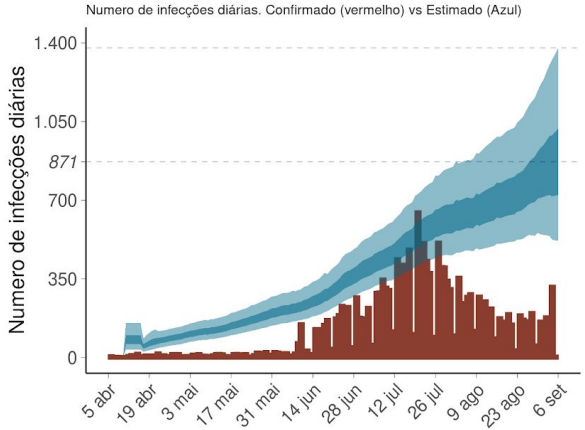
08/09/2020

PROJEÇÕES ATUALIZADAS

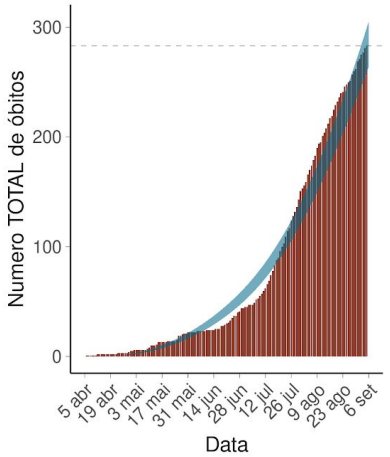
Resultados do modelo **08/09/2020** para o **município de Joinville**

Modelo Imperial College London

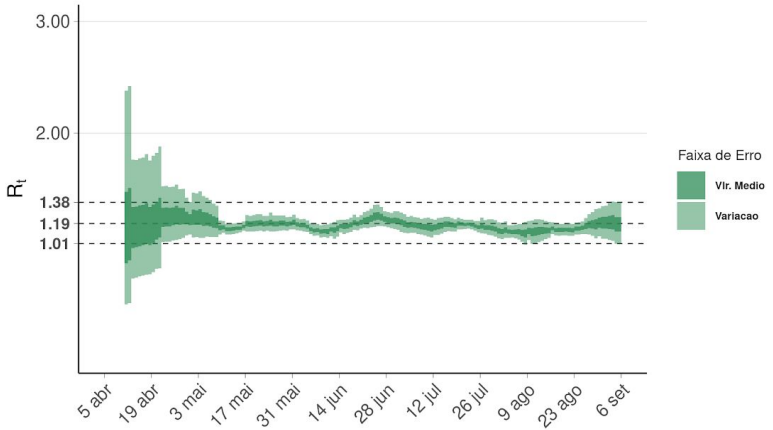
A



B



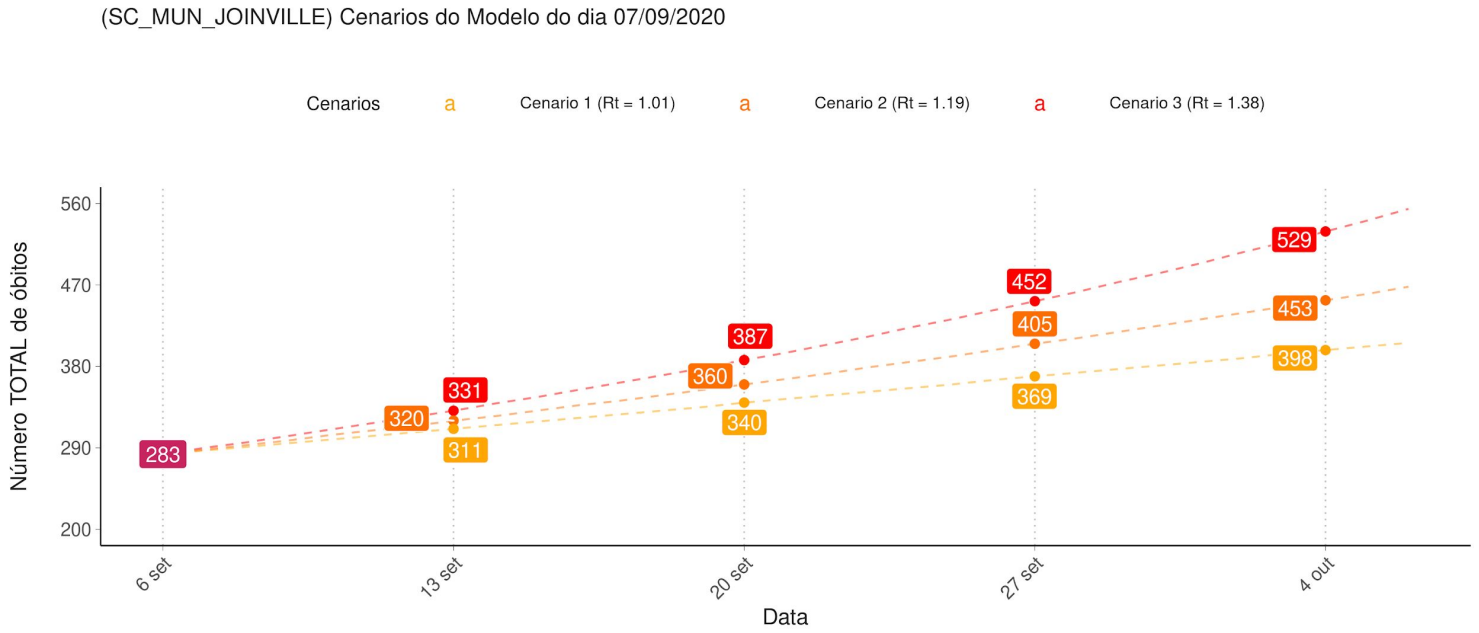
C



PROJEÇÕES ATUALIZADAS

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

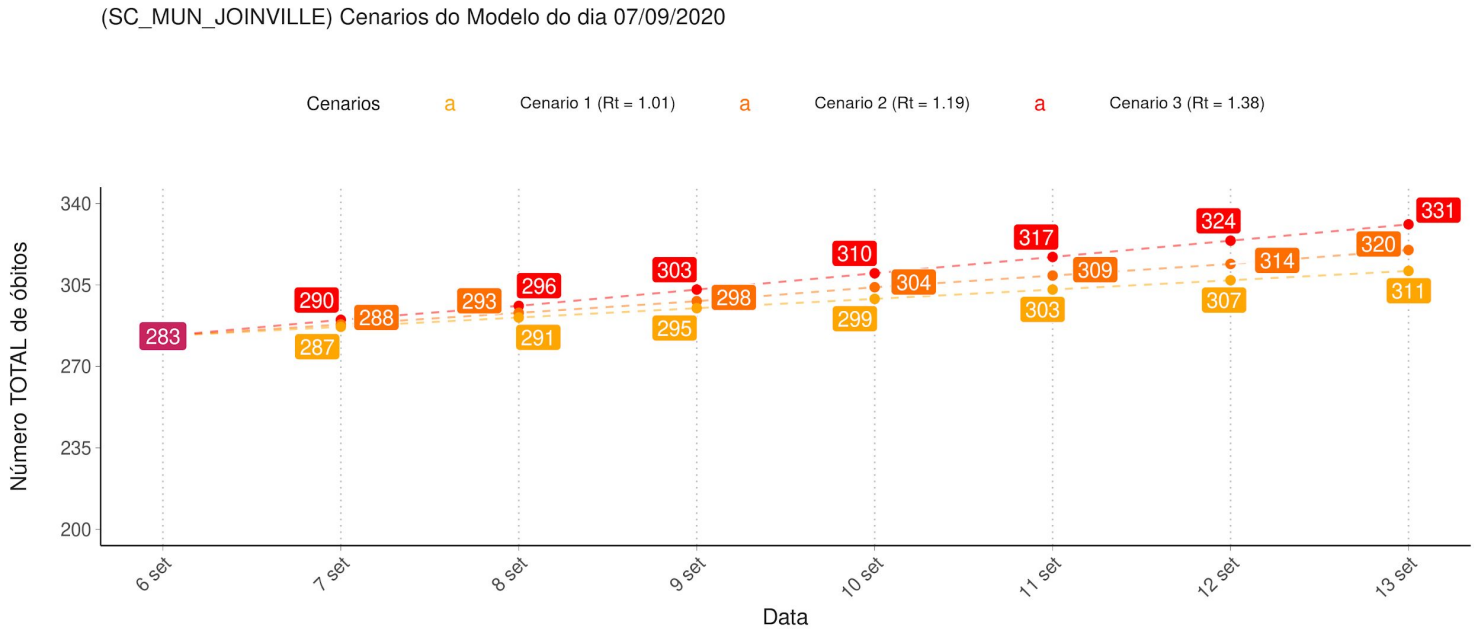
Modelo Imperial College London



PROJEÇÕES ATUALIZADAS

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

Modelo Imperial College London



LAGES

RELATÓRIO_09 / municípios

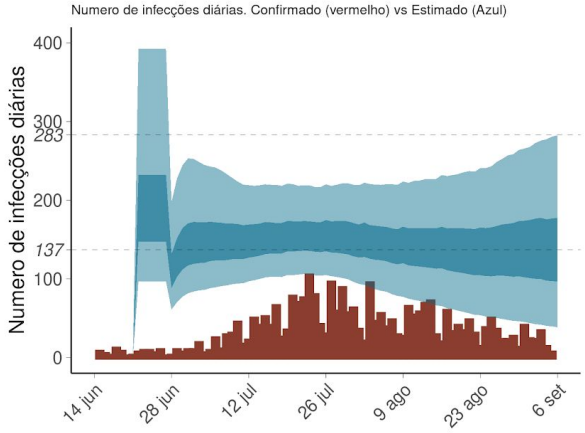
08/09/2020

PROJEÇÕES ATUALIZADAS

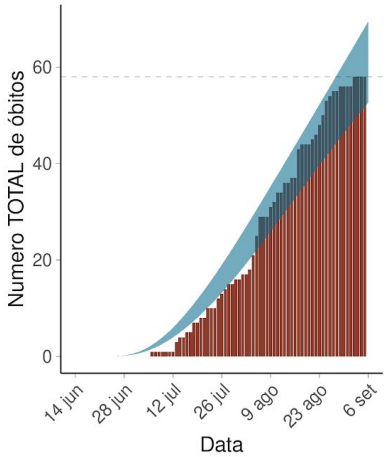
Resultados do modelo **08/09/2020** para o **município de Lages**

Modelo Imperial College London

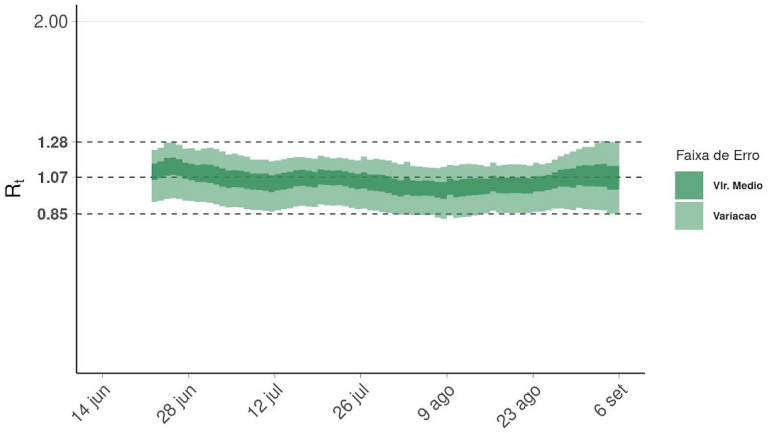
A



B



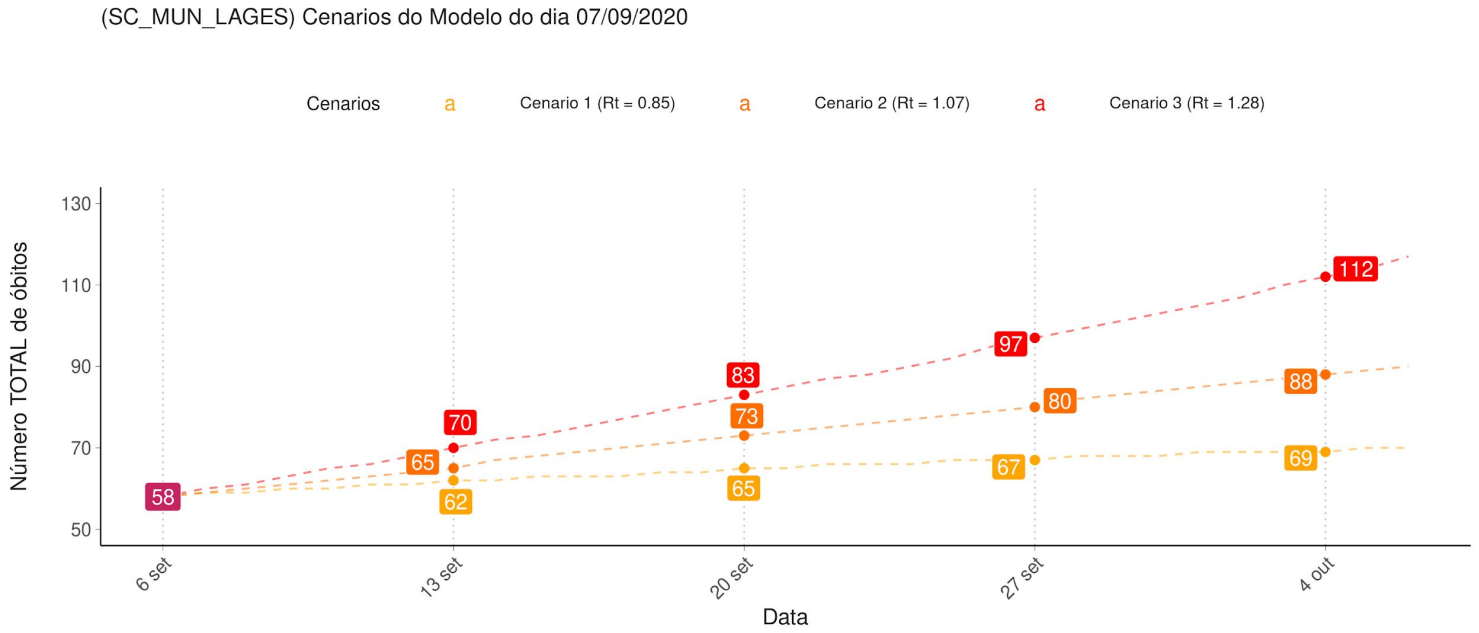
C



PROJEÇÕES ATUALIZADAS

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

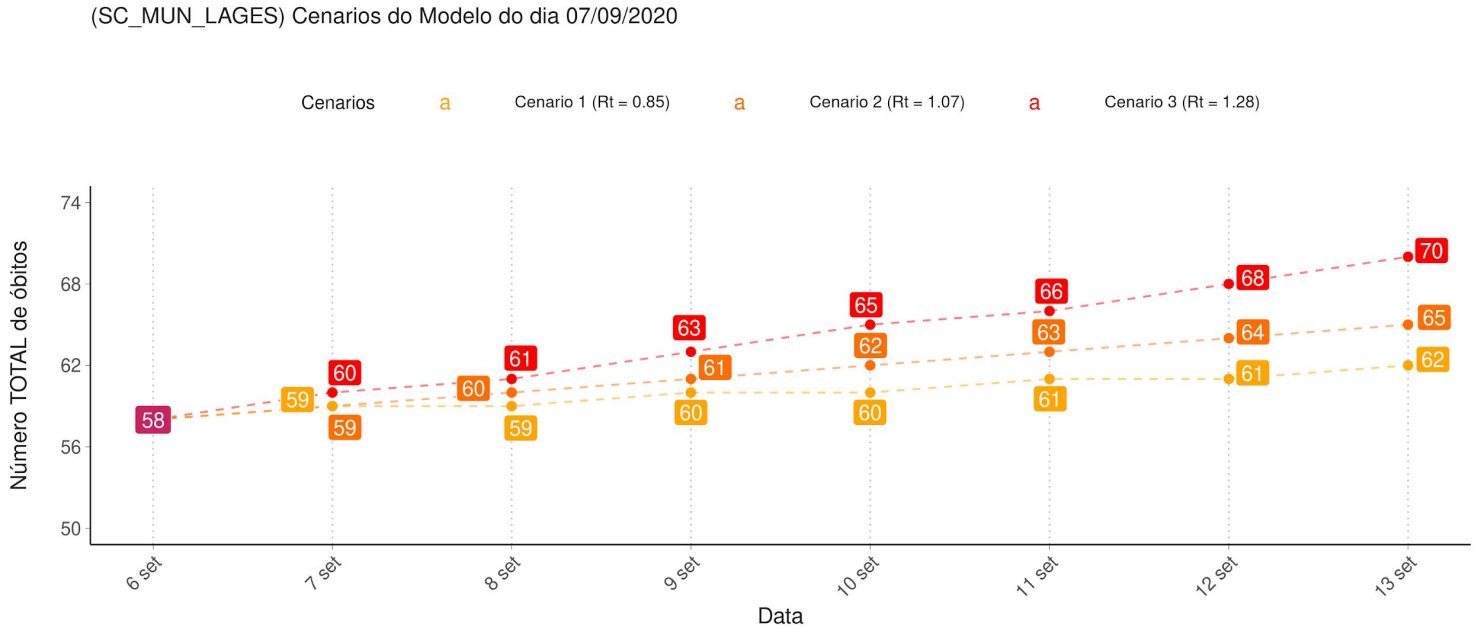
Modelo Imperial College London



PROJEÇÕES ATUALIZADAS

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

Modelo Imperial College London



GUIA DO MODELO

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.**

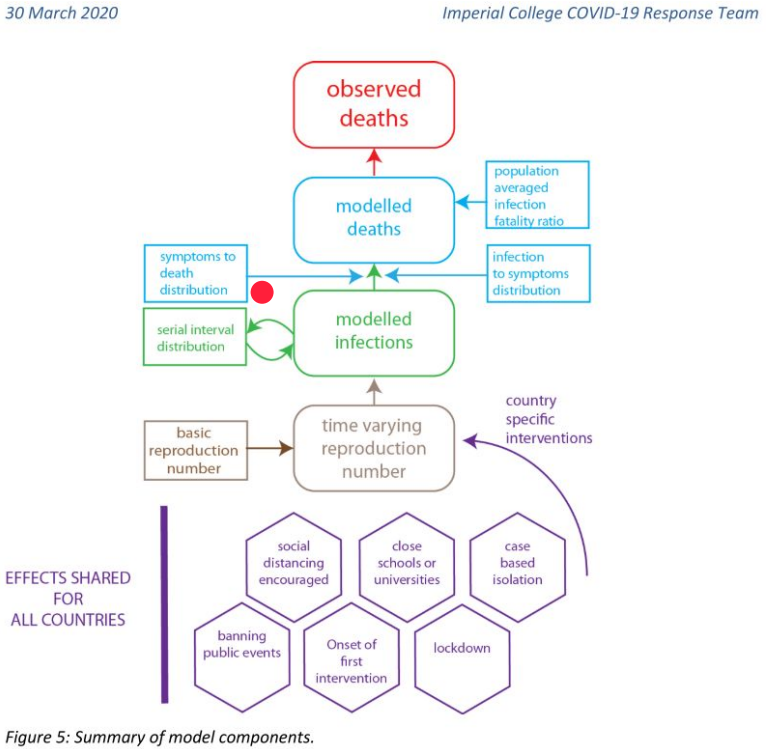
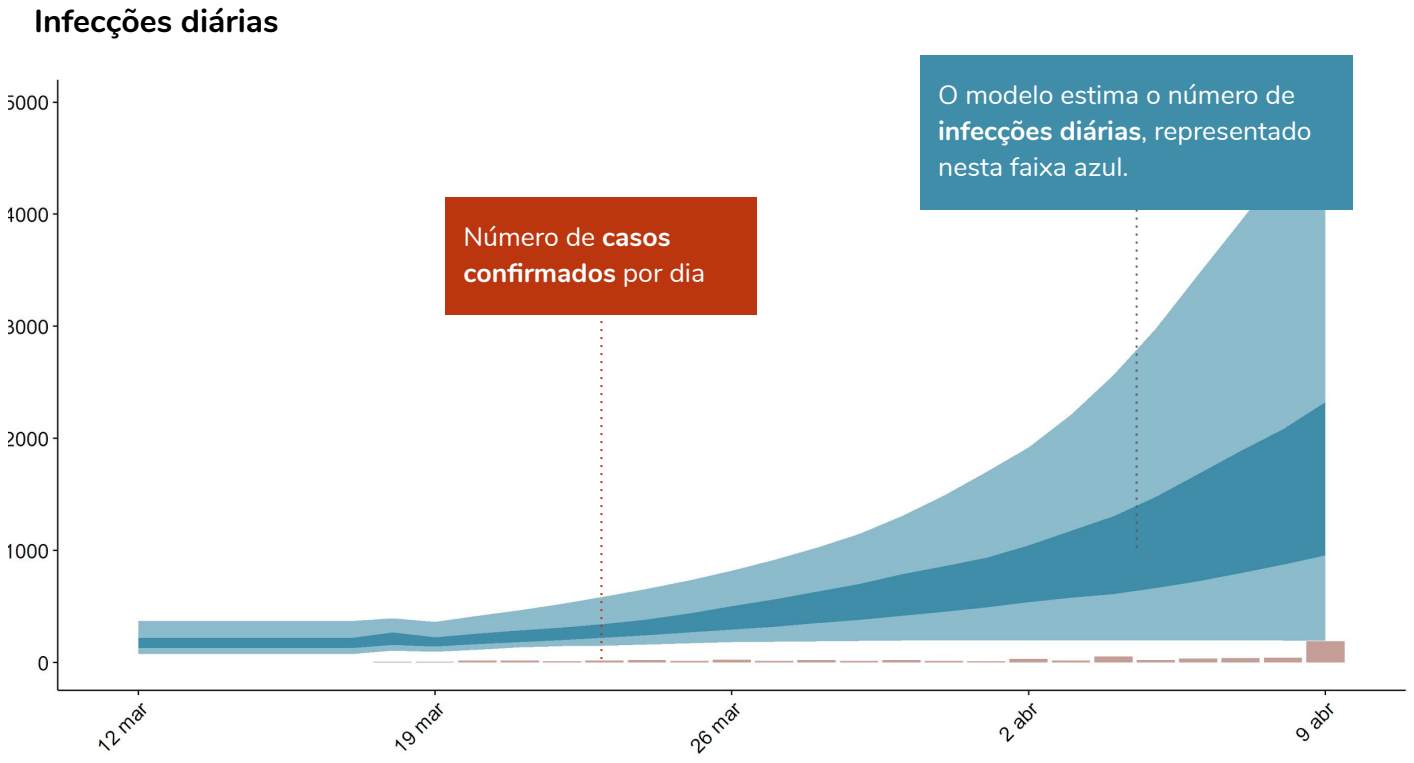
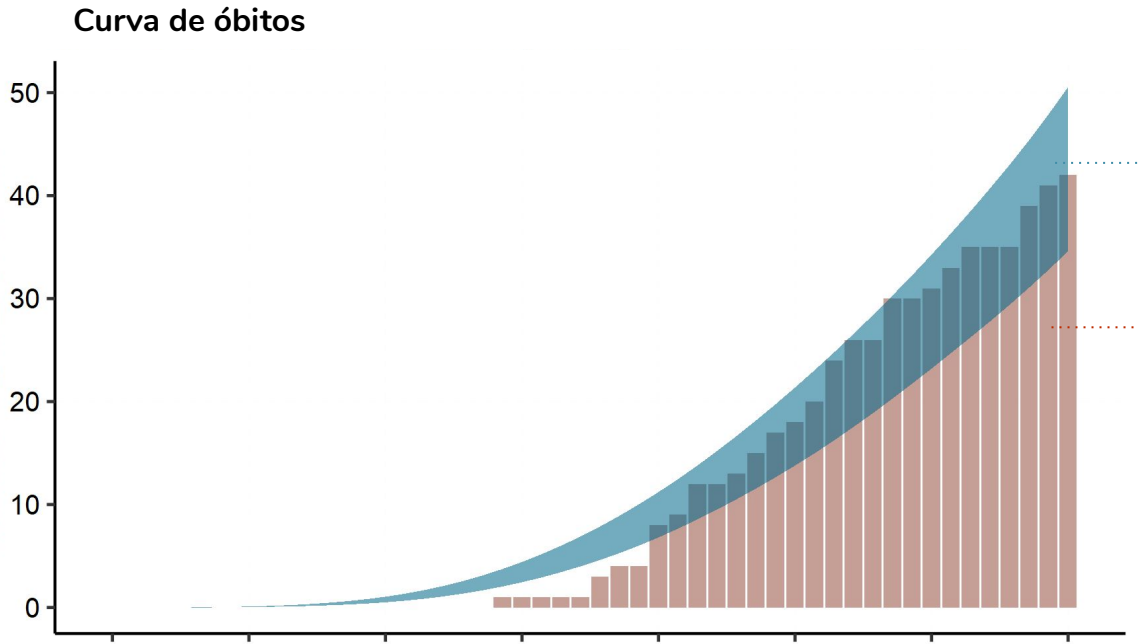


Figure 5: Summary of model components.

INTERPRETAÇÃO - GRÁFICO A



INTERPRETAÇÃO - GRÁFICO B



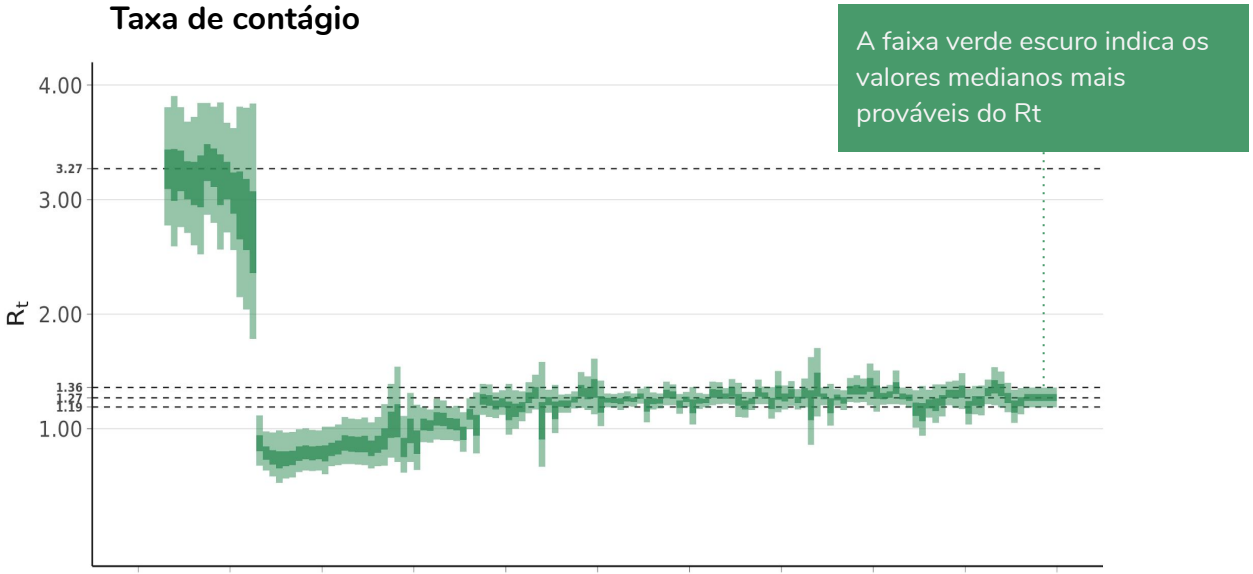
O modelo estima o total de óbitos, aprendendo com os dados informados.

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



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

DATA SCIENCE
BRIGADE

YOUR DATA, STRONGER

GOVERNO DE
SANTA CATARINA
Secretaria de Estado da Saúde