

Covid19 - Modelo SIR

André F. B. Menezes

04 de abril de 2020

Considerações do modelo SIR

Modelo assume três grupos de pessoas: suscetíveis a doença (S), infectadas (I) e recuperadas (R).



- As equações diferenciais são controladas pelos parâmetros $\beta \in (0, 1)$ e $\gamma \in (0, 1)$.
- β controla a transição entre S e I .
- γ controla a transição entre I e R .

$$\frac{dS}{dt} = -\beta S I \quad (1)$$

$$\frac{dI}{dt} = \beta S I - \gamma I \quad (2)$$

$$\frac{dR}{dt} = \gamma I \quad (3)$$

- Para resolver a EDO utilizou-se a função `ode` do pacote `deSolve`.
- Os parâmetros β e γ foram estimados minimizando a soma de quadrados (RSS) entre número de infectados observados e infectados predito pelo modelo.
- $R_0 = \frac{\beta}{\gamma}$, a taxa de reprodução, indica em média o número de pessoas que são infectados por um indivíduo com COVID.
- I_{\max} e T_{\max} são predições do número máximo de infectados e o tempo (data) de ocorrência, respectivamente.
- As curvas de predições consideram $h = 50$ dias após a última data observada.

Brasil

Casos de Covid19 obtidos do repositório CSSEGISandData/COVID-19.

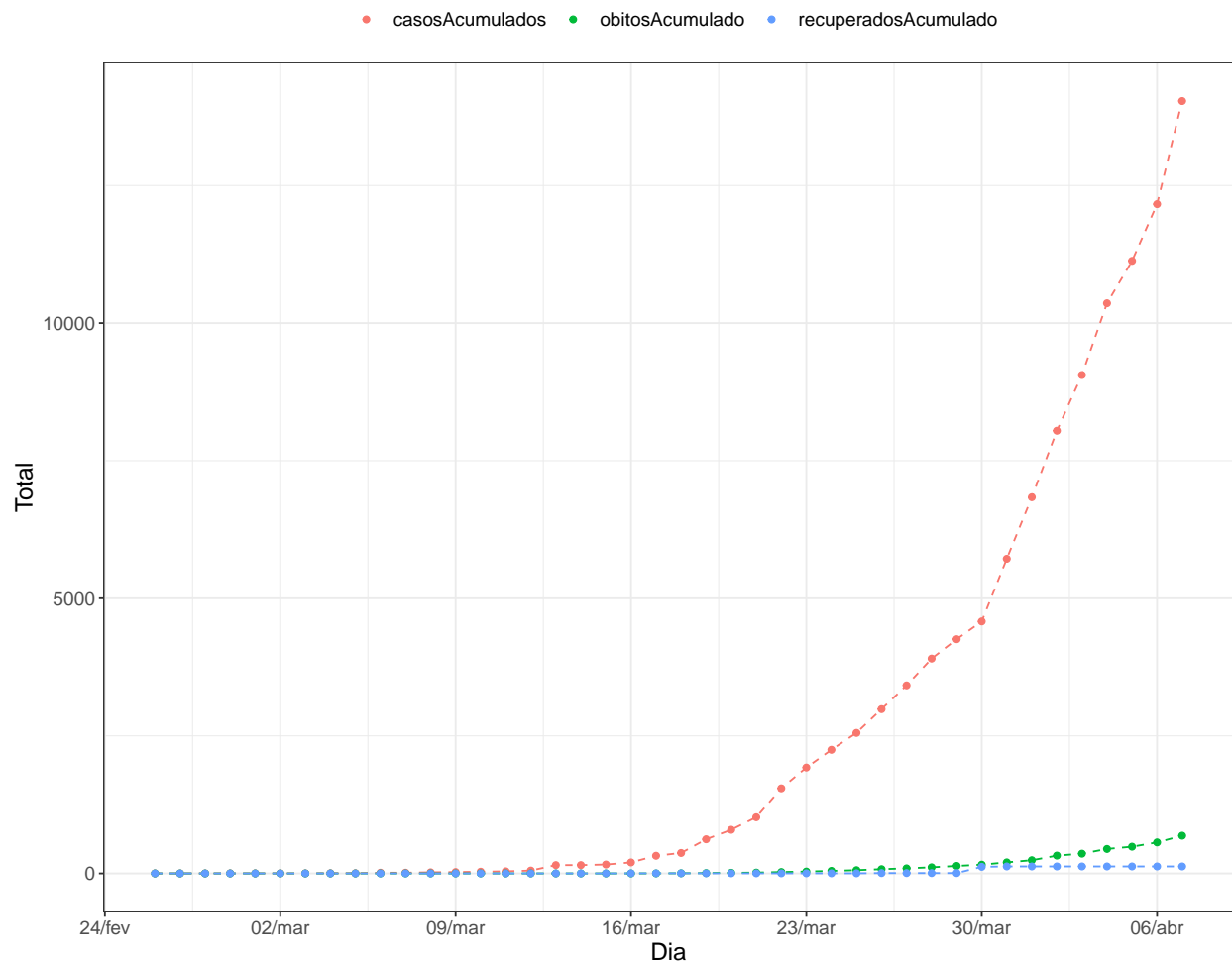
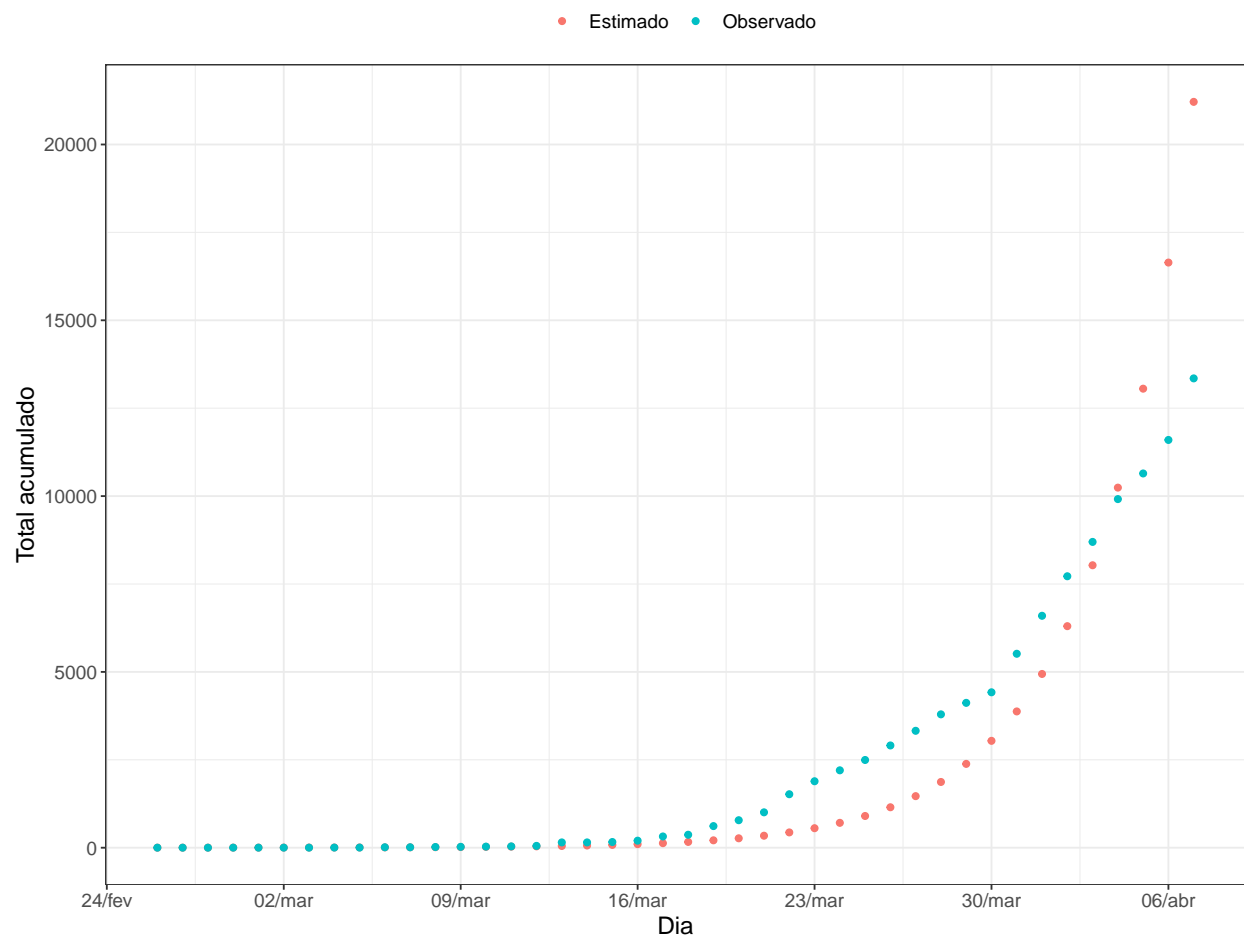


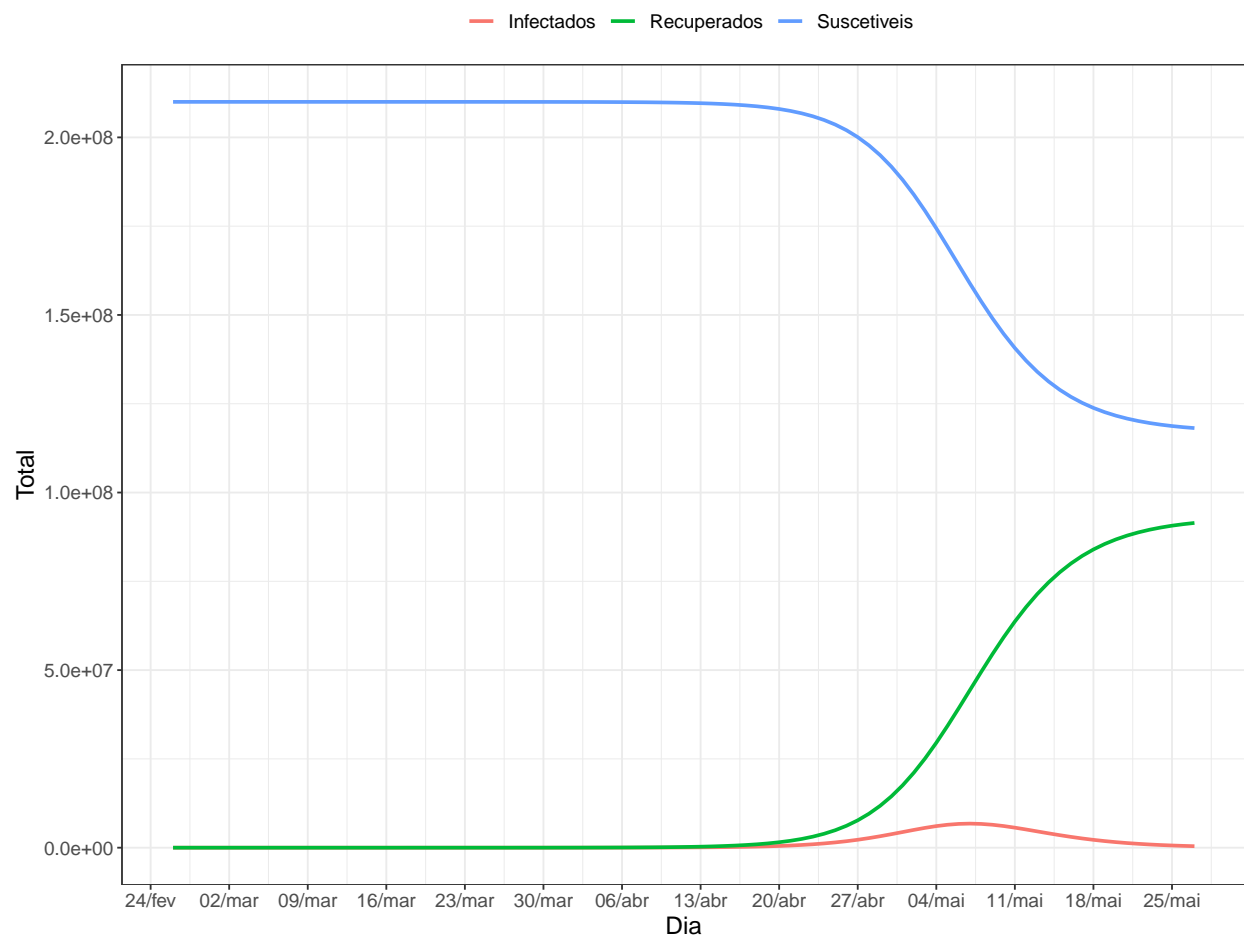
Table 1: Parâmetros estimados via RSS do modelo SIR.

β	γ	R_0	I_{\max}	T_{\max}
1.0000	0.7570	1.3210	6.775.431	07/mai/2020

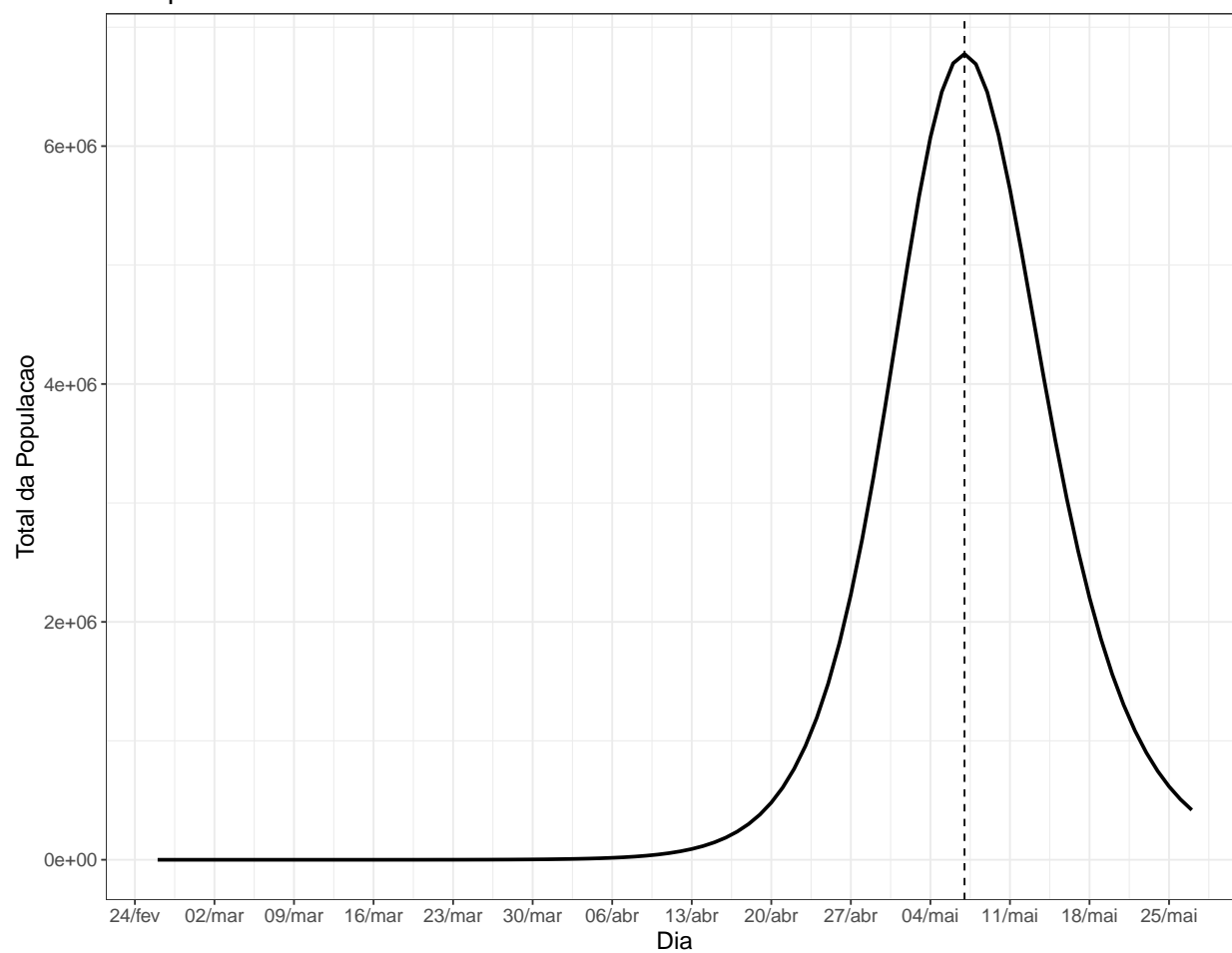
Ajuste modelo SIR versus casos observados



Predições do modelo SIR



Comportamento do total de infectados



Estado de SP

Casos de covid no estado de SP obtidos da iniciativa Brasil IO.

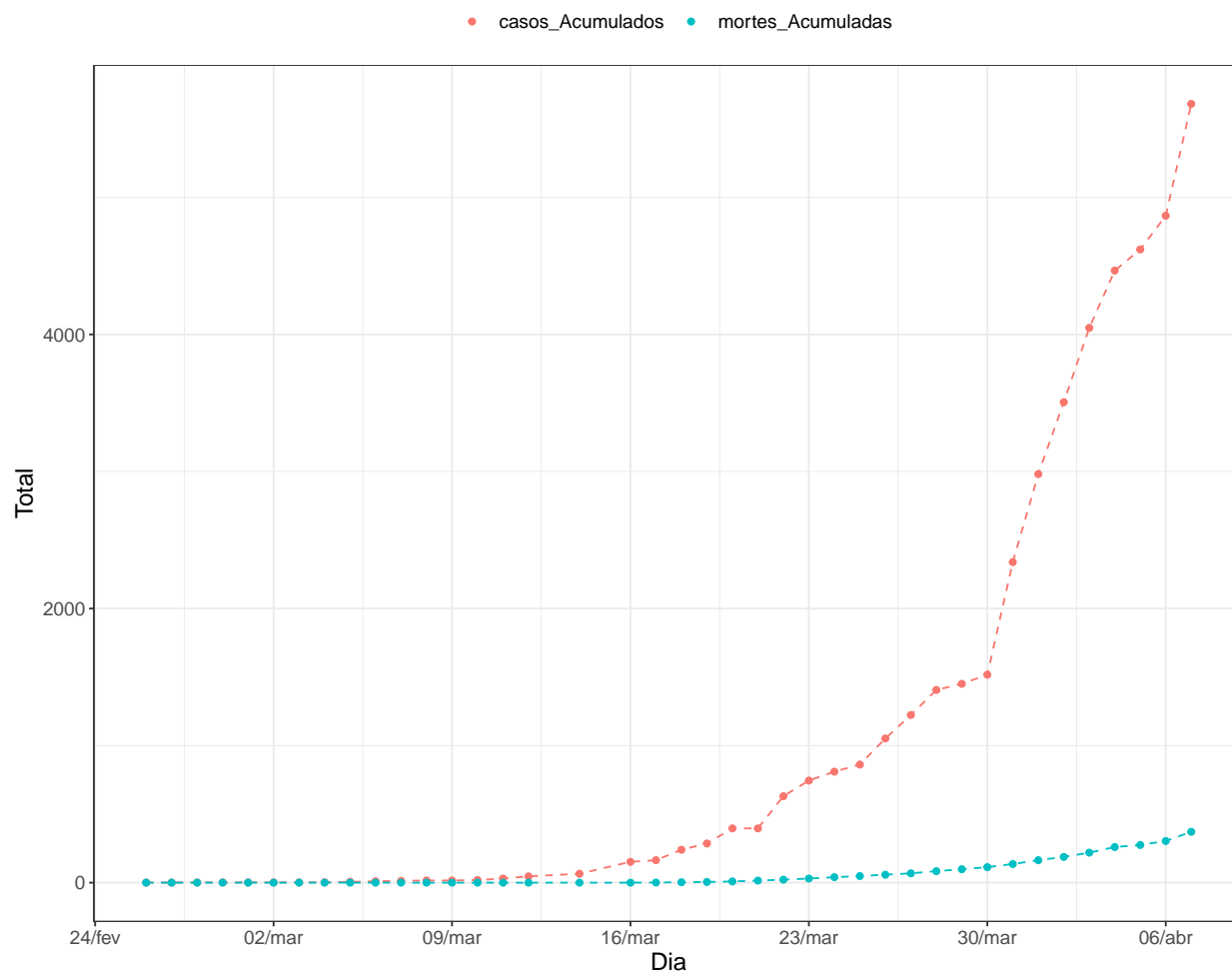
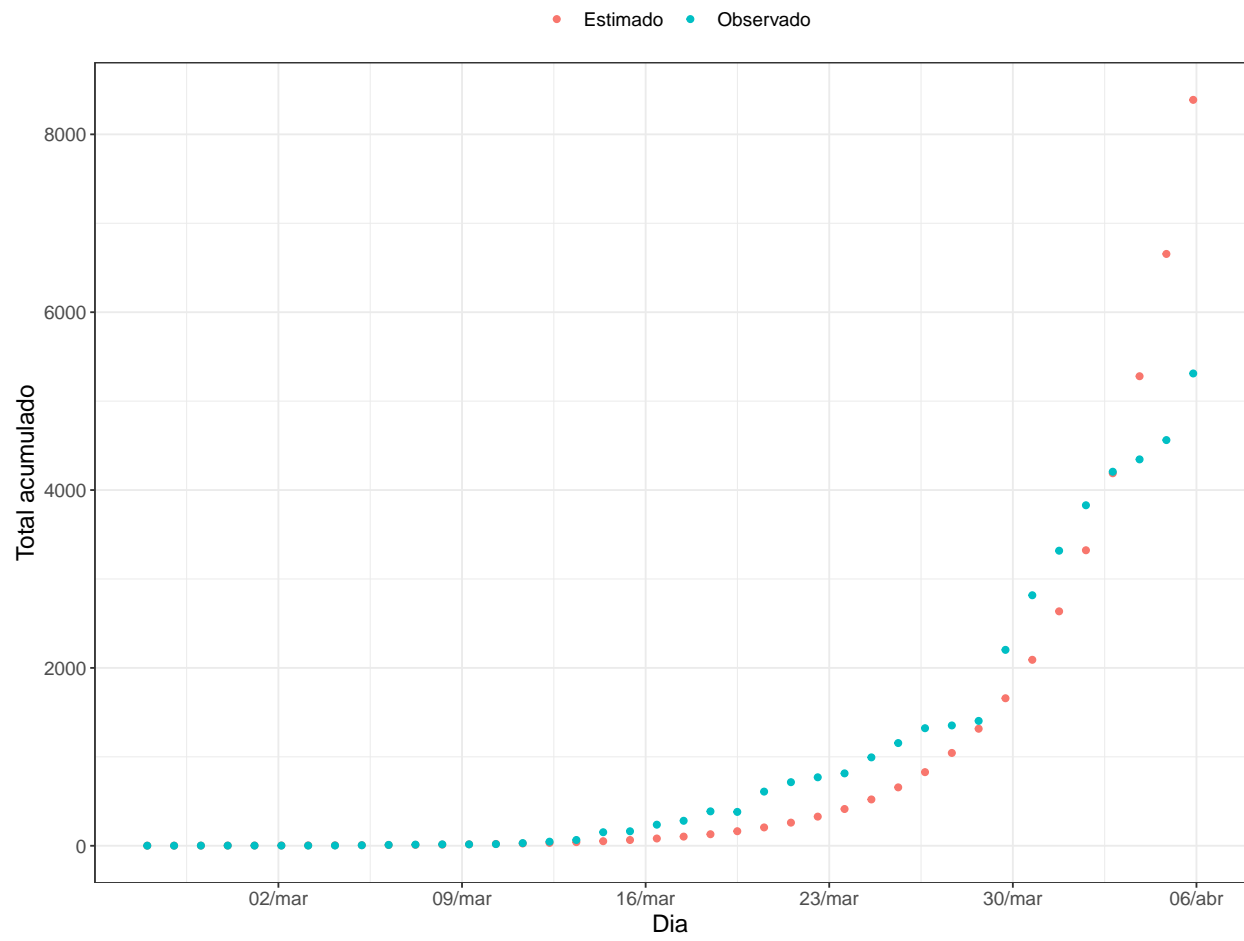


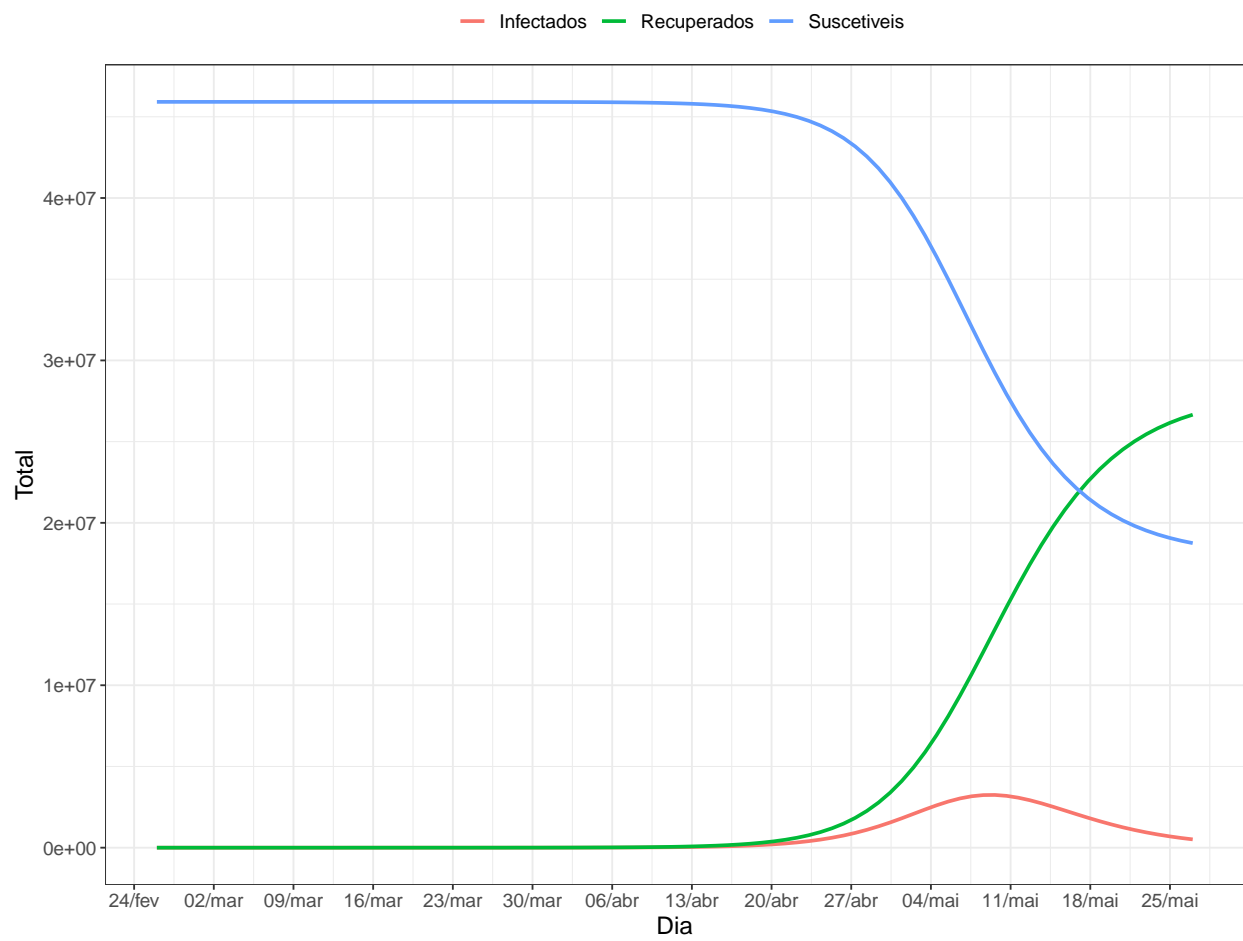
Table 2: Parâmetros estimados via RSS do modelo SIR.

β	γ	R_0	I_{\max}	T_{\max}
0.6585	0.4268	1.5428	3.245.580	09/mai/2020

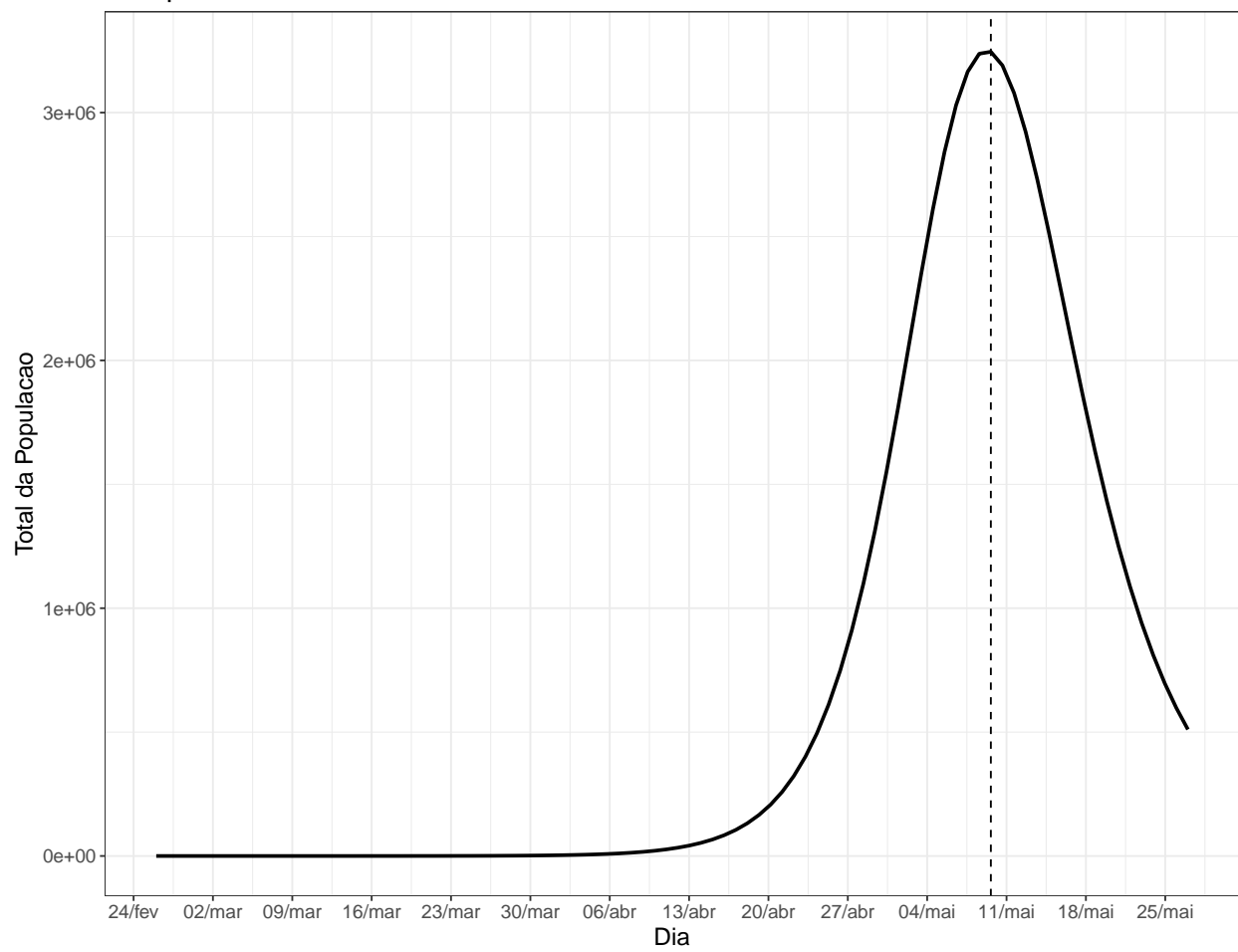
Ajuste modelo SIR versus casos observados



Predições do modelo SIR



Comportamento do total de infectados



Região metropolitana de Campinas

Casos de covid na região metropolitana de Campinas considerando as informações das 20 cidades obtidas da iniciativa Brasil IO.

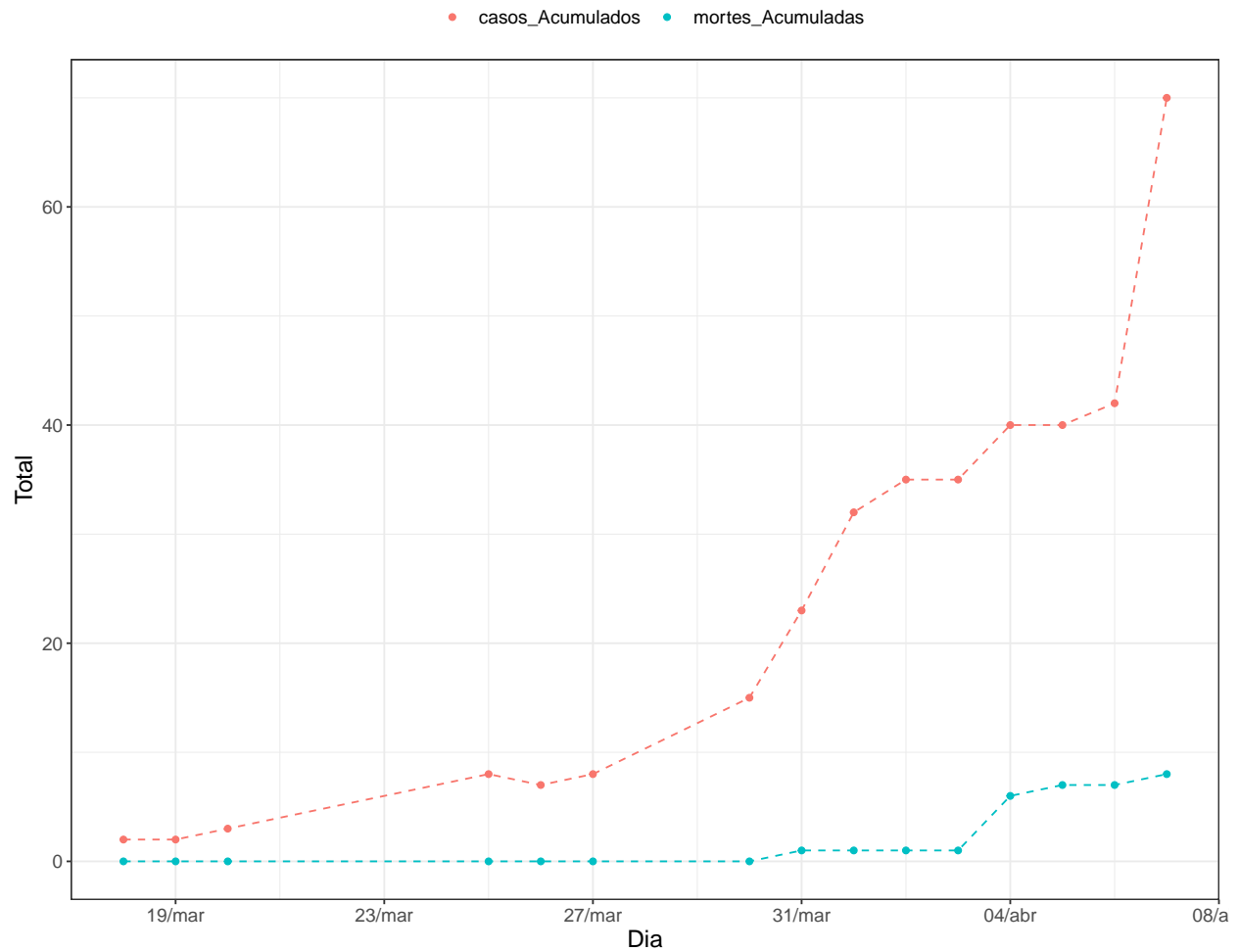
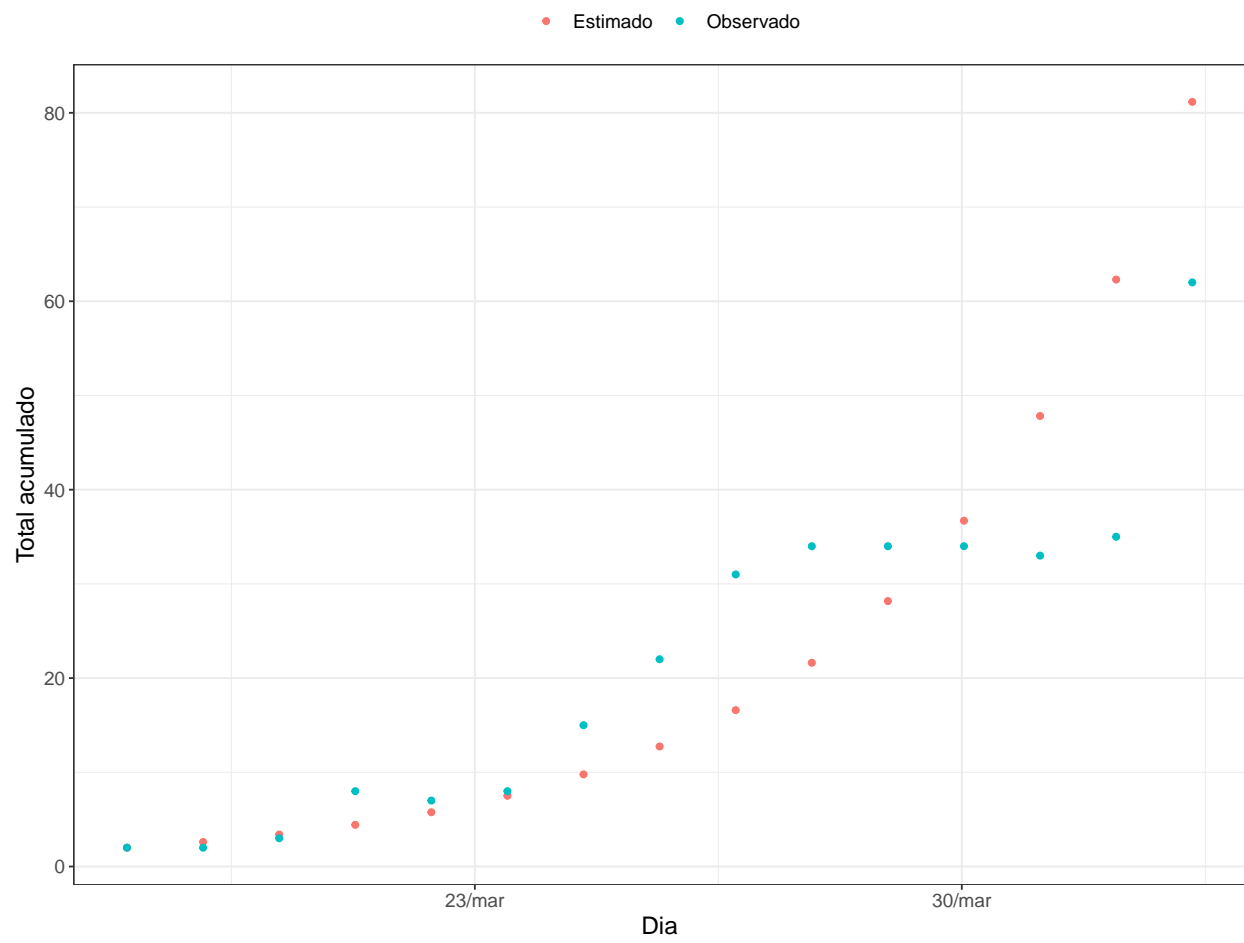


Table 3: Parâmetros estimados via RSS do modelo SIR.

β	γ	R_0	I_{\max}	T_{\max}
0.6731	0.4086	1.6474	248.006	12/mai/2020

Ajuste modelo SIR versus casos observados



Predições do modelo SIR

