



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ

Secretaria do Planejamento e Gestão



Universidade Federal do Ceará



Modelagem epidemiológica do COVID19 para o Estado do Ceará empregando o modelo SEIIR

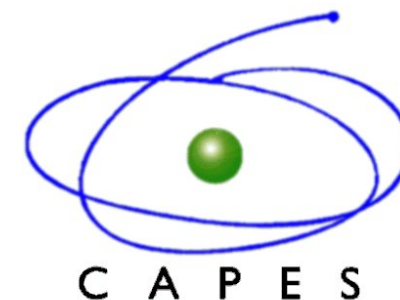
Equipe Cientista-Chefe de Dados:

José Soares de Andrade (UFC - Física, CAPP- IPECE - SEPLAG)

Humberto Carmona (UFC - Física, CAPP- IPECE - SEPLAG)

Rilder Pires (UNIFOR, CAPP- IPECE - SEPLAG)

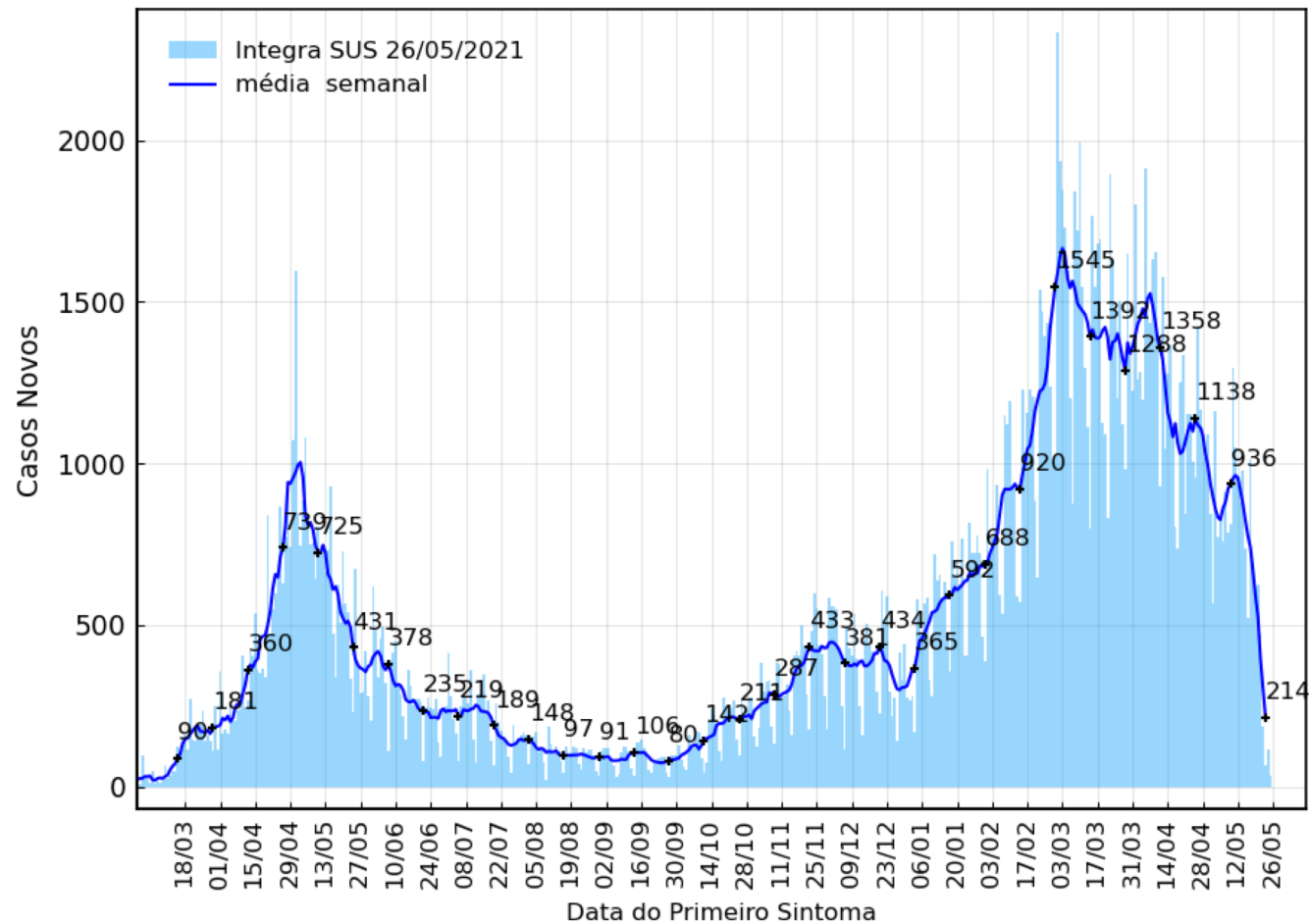
Saulo Reis (UFC - Física, CAPP- IPECE - SEPLAG)



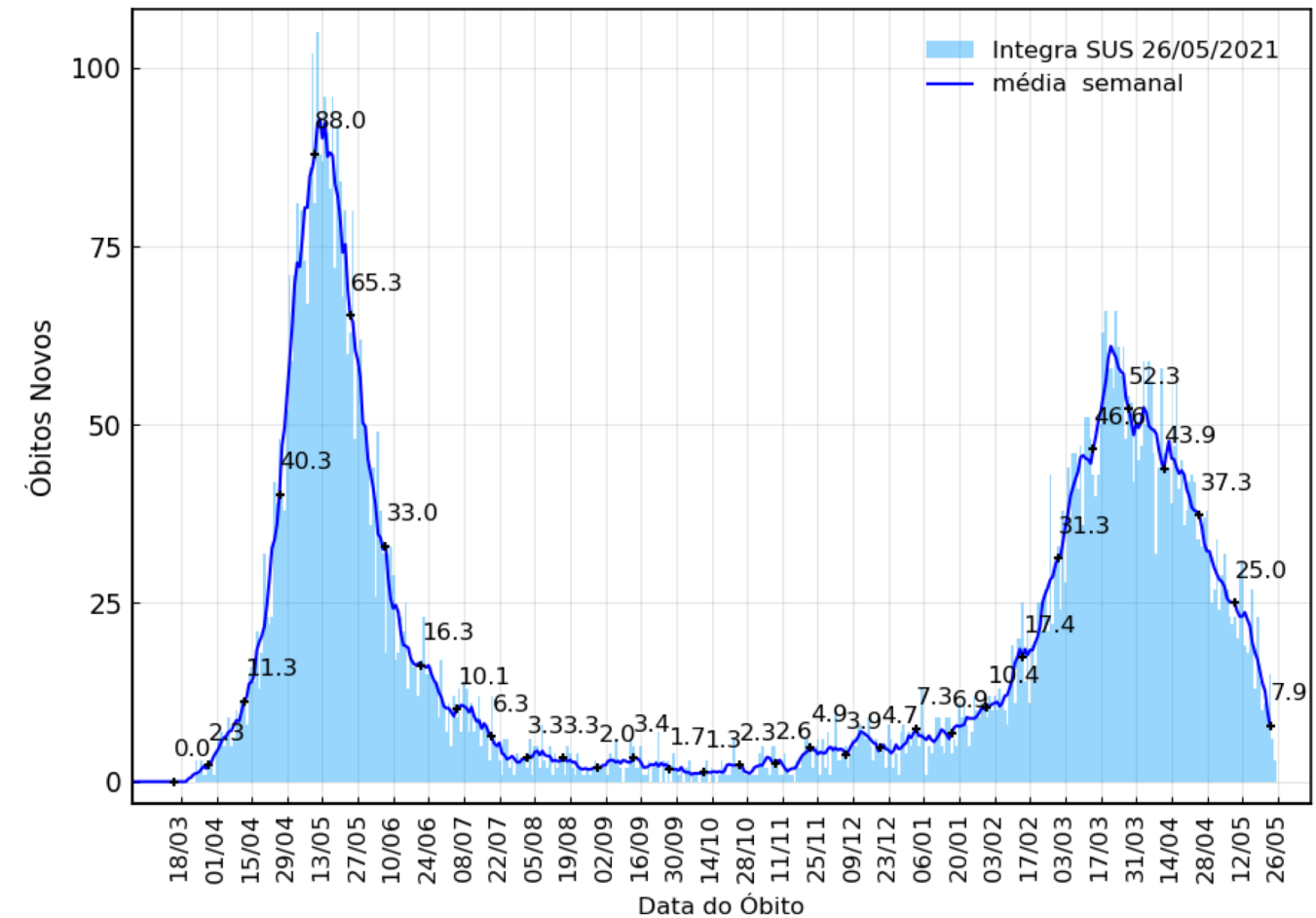
Fortaleza (capital)

Dados atualizados em 26/05/2021

Fortaleza

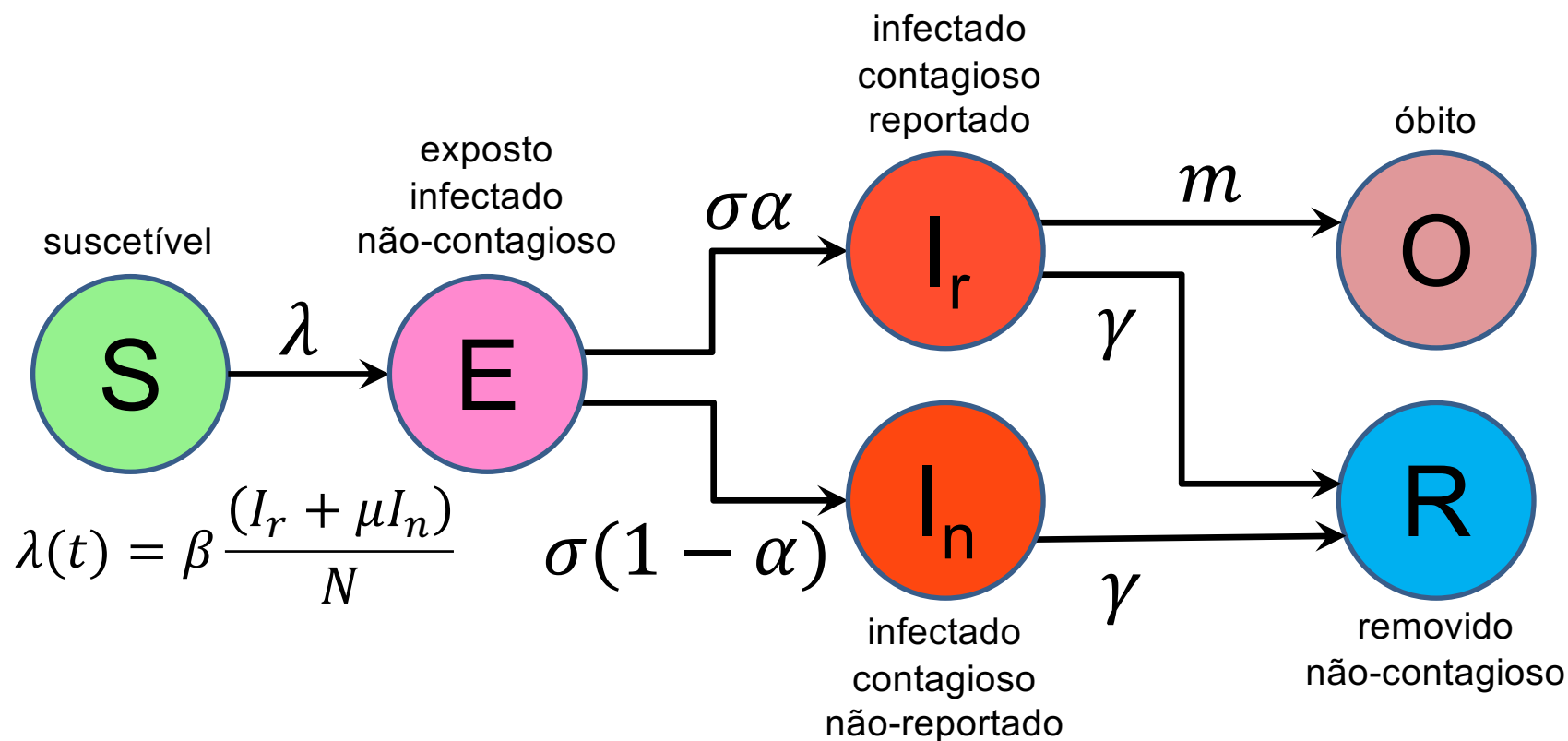


Fortaleza



Modelo Fenomenológico – COVID19 em Fortaleza, Ceará

Modelo SEIR [Li et al., Science 368, 489-493 (2020)]



$$\frac{dS}{dt} = -\beta \frac{(I_r + \mu I_n)S}{N}$$

$$\frac{dE}{dt} = \beta \frac{(I_r + \mu I_n)S}{N} - \sigma E$$

$$\frac{dI_r}{dt} = \alpha\sigma E - \gamma I_r - m I_r$$

$$\frac{dI_n}{dt} = (1-\alpha)\sigma E - \gamma I_n$$

$$\frac{dR}{dt} = \gamma I_r + \gamma I_n$$

$$\frac{dO}{dt} = m I_r$$



$$\mathbf{V} = [S, E, I_r, I_n, R, O] \quad \mathbf{P} = [\beta, \mu, \alpha, \sigma, \gamma, m]$$

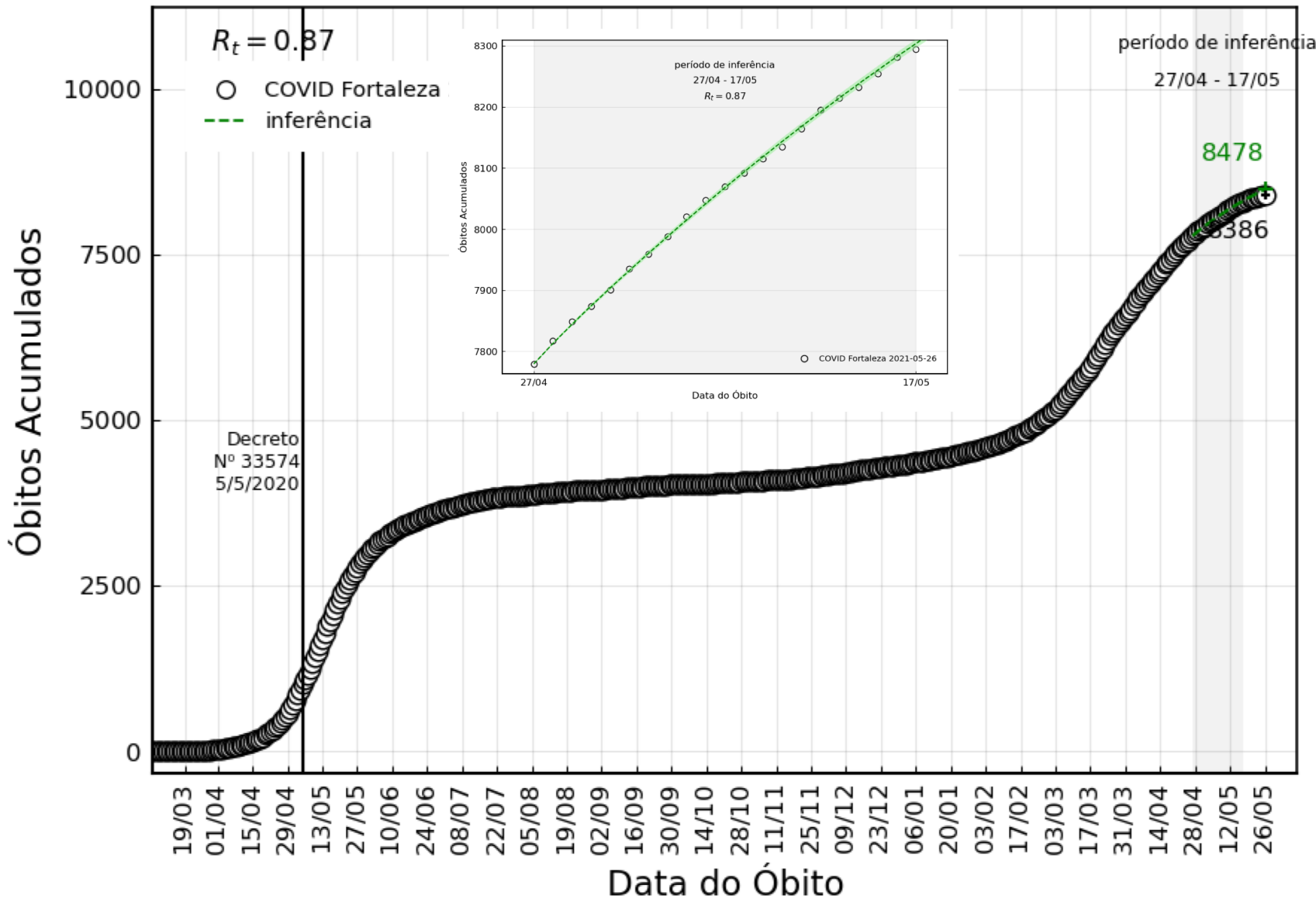
espaço de estados espaço de parâmetros

$$Re^{city} = \left[\alpha \frac{\beta}{\gamma} + (1-\alpha)\mu \frac{\beta}{\gamma} \right] \frac{S}{N}$$

Dados atualizados em 26/05/2021

Inferência com Óbitos (observáveis)

Fortaleza



Fortaleza	
Janela de Inferência	R_t
09/03 – 29/03	1.03
15/03 – 04/04	0.91
23/03 – 12/04	0.93
30/03 – 19/04	0.88
07/04 – 27/04	0.88
13/04 – 03/05	0.85
21/04 – 11/05	0.86
27/04 – 17/05	0.87

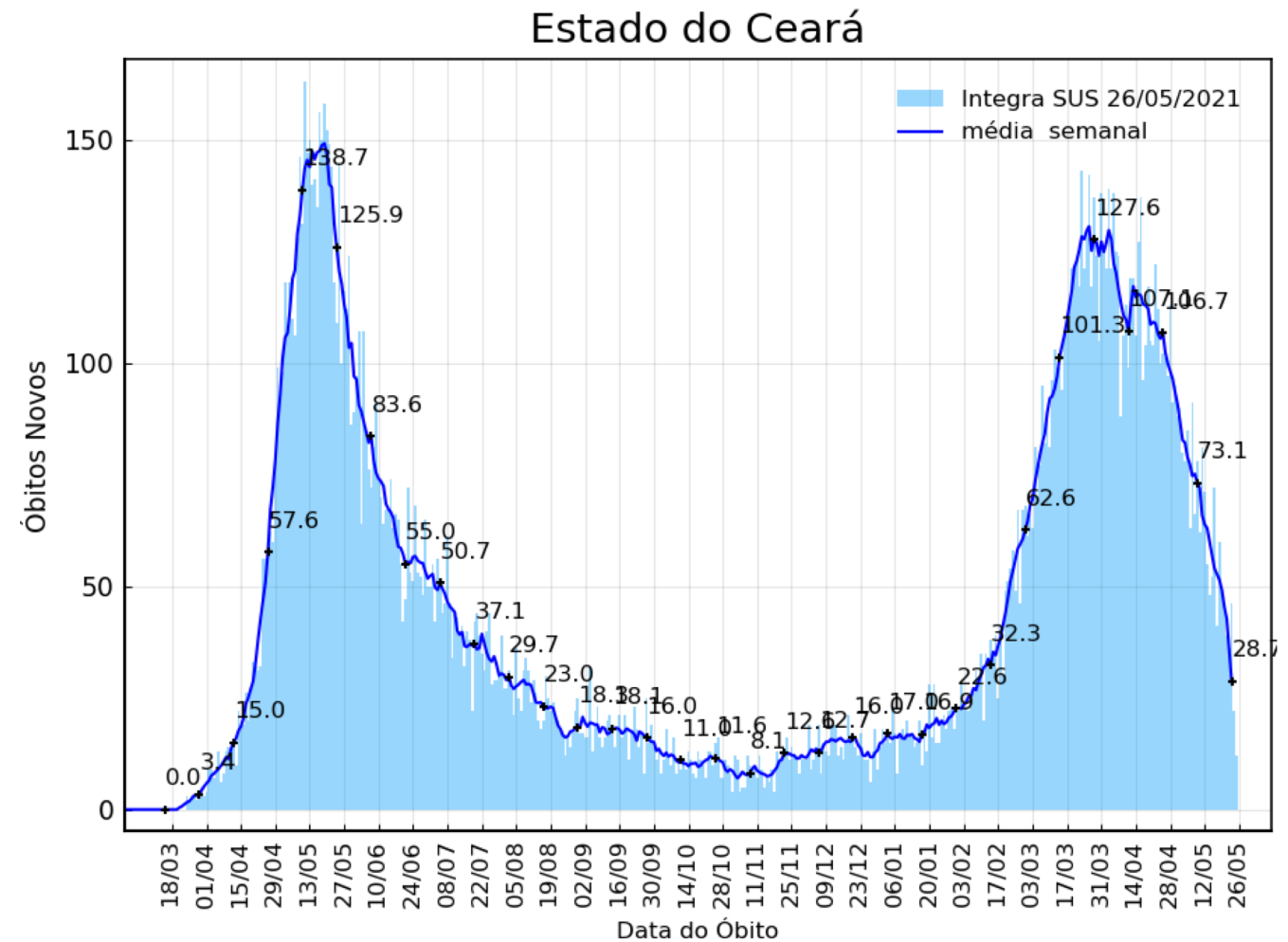
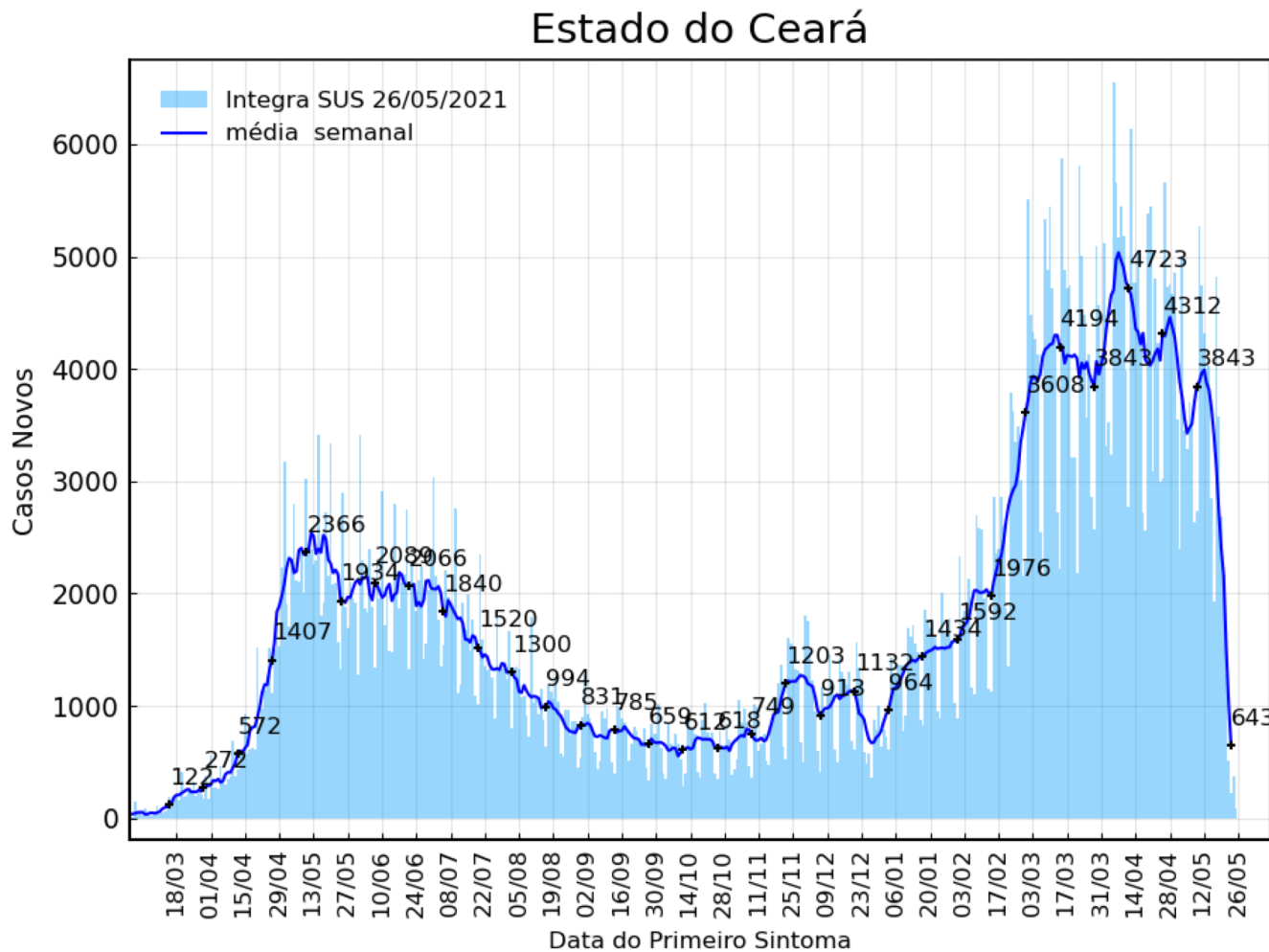
Ceará & Regiões

REGIÃO	POPULAÇÃO (IBGE 2020)
Fortaleza	4.817.822 (52,4%)
Sobral	1.643.656 (17,9%)
Cariri	1.523.245 (16,6%)
Sertão Central	652.591 (7,1%)
Litoral Leste/Jaguaribe	549.789 (6,0%)

População do Ceará = 9.187.103 habitantes

Estado do Ceará

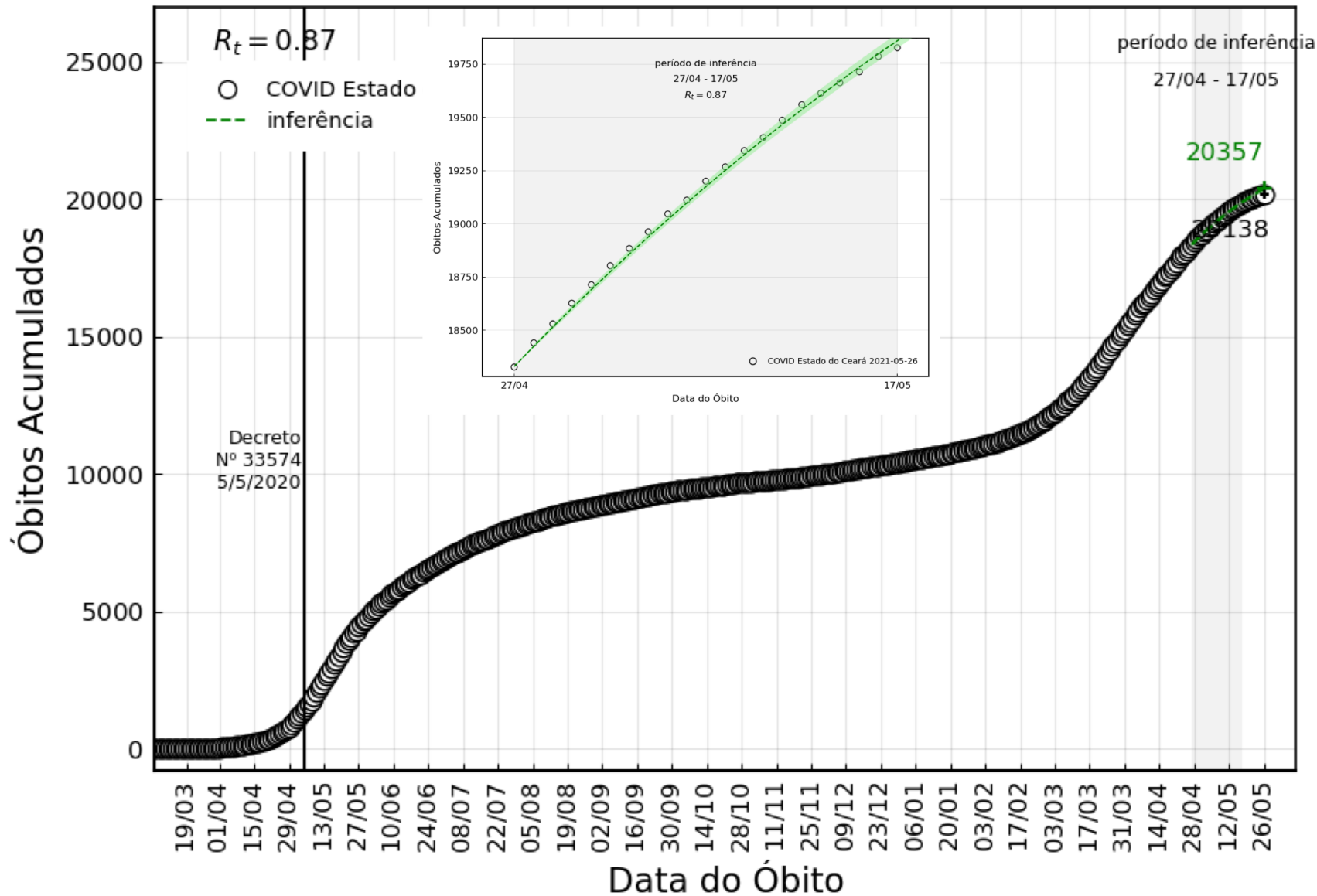
Dados atualizados em 26/05/2021



Dados atualizados em 26/05/2021

Inferência com Óbitos (observáveis)

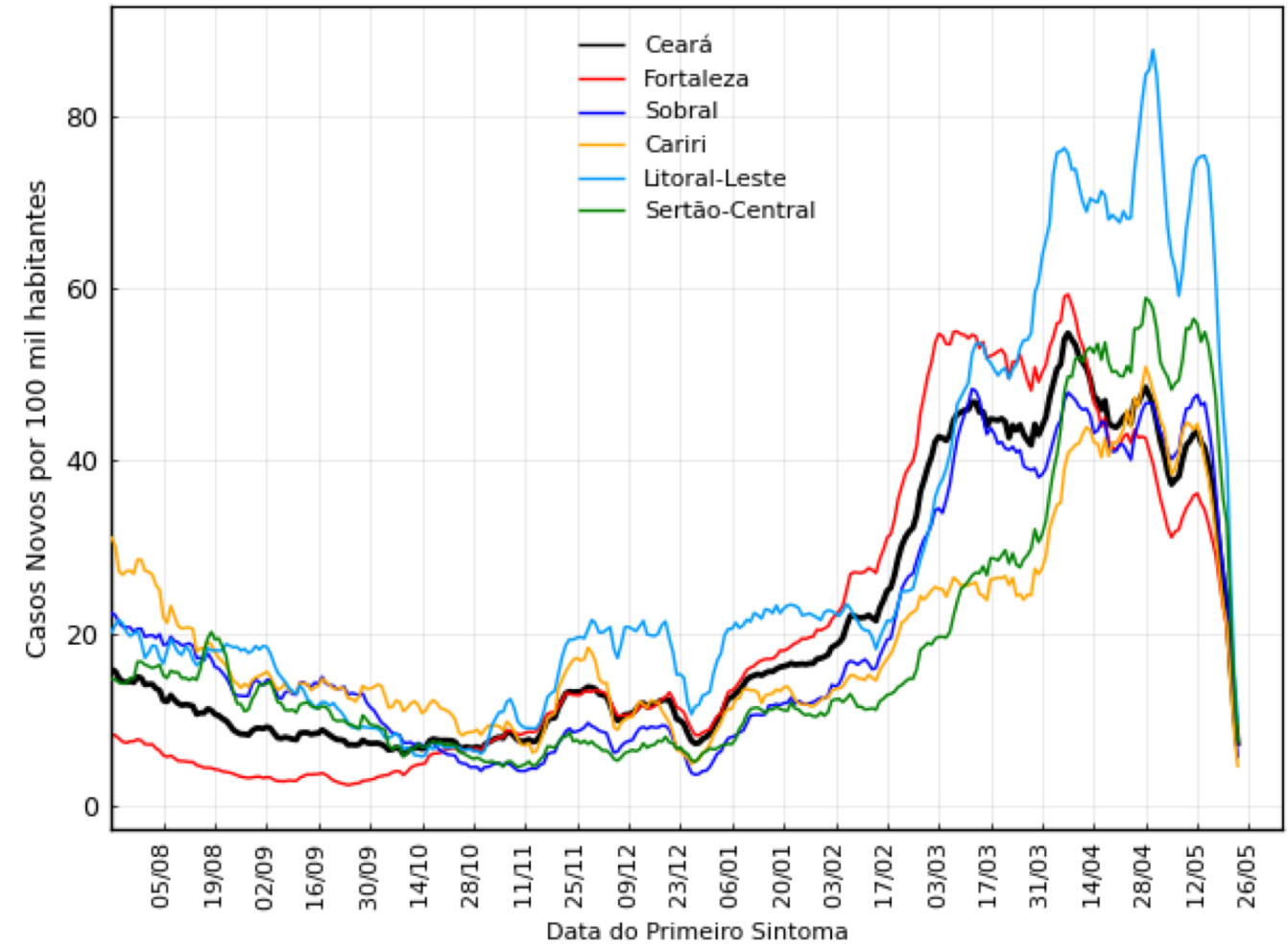
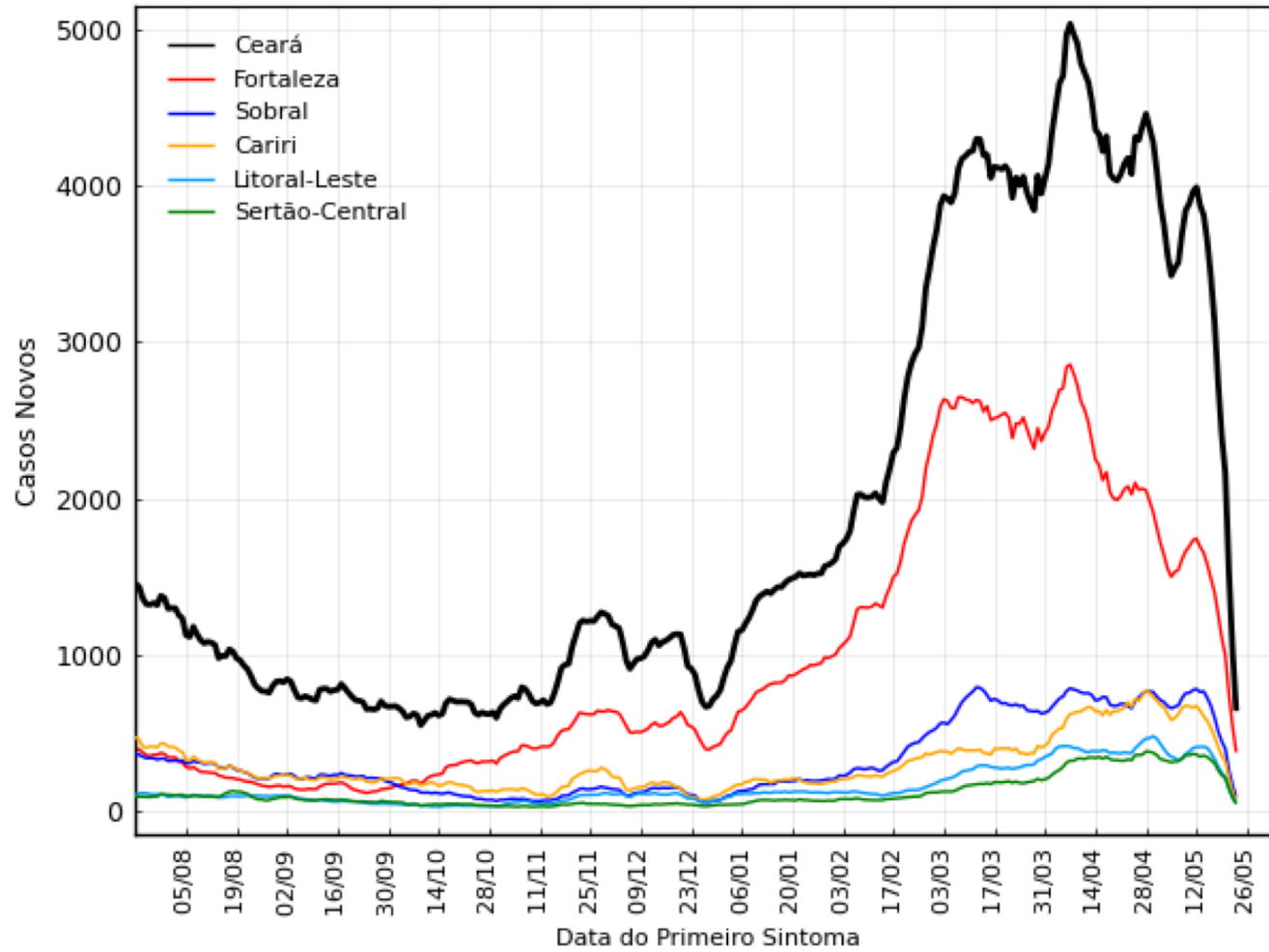
Estado do Ceará



Ceará	
Janela de Inferência	R_t
09/03 – 29/03	1.06
15/03 – 04/04	0.99
23/03 – 12/04	0.94
30/03 – 19/04	0.91
07/04 – 27/04	0.91
13/04 – 03/05	0.91
21/04 – 11/05	0.91
27/04 – 17/05	0.87

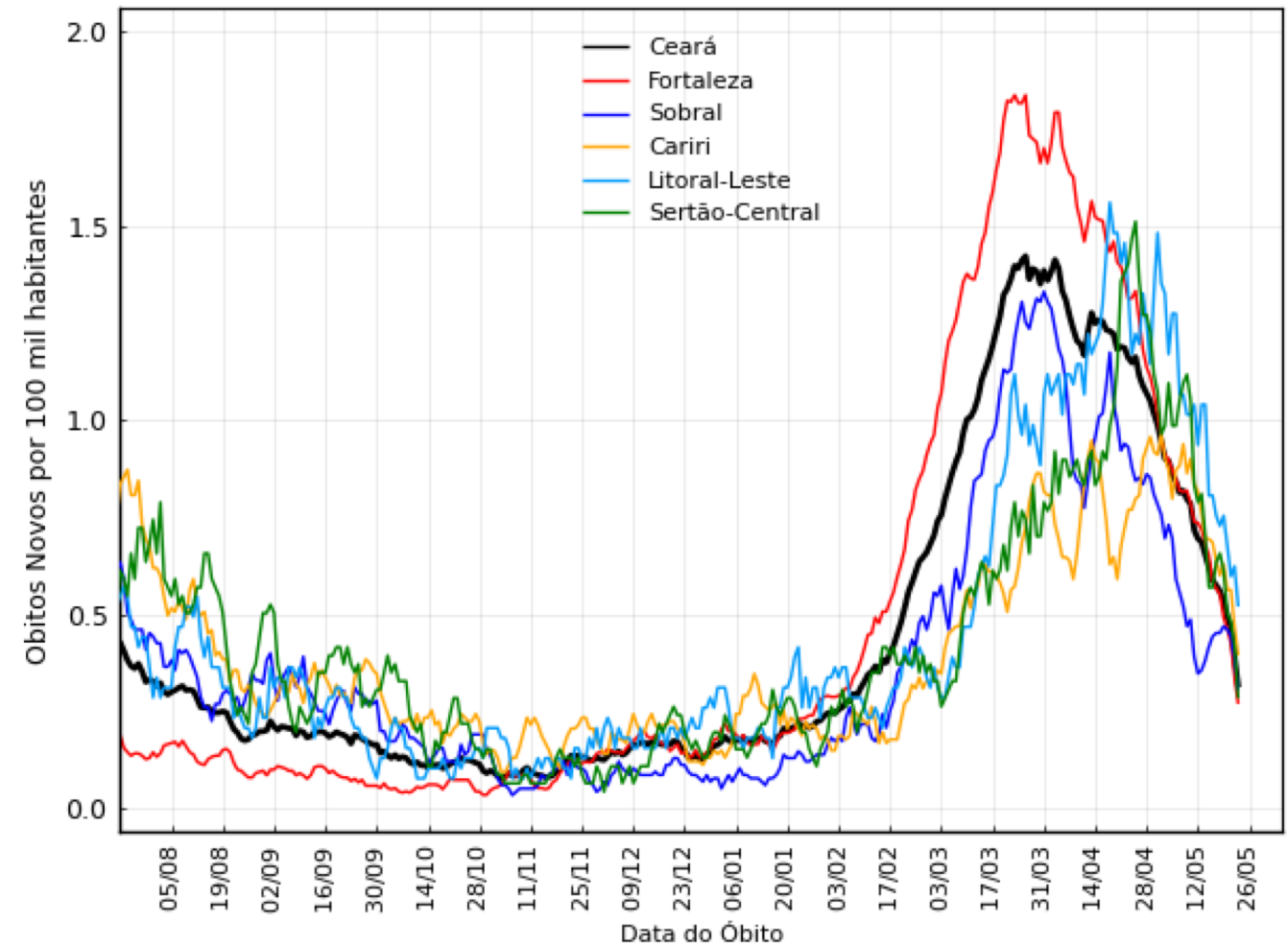
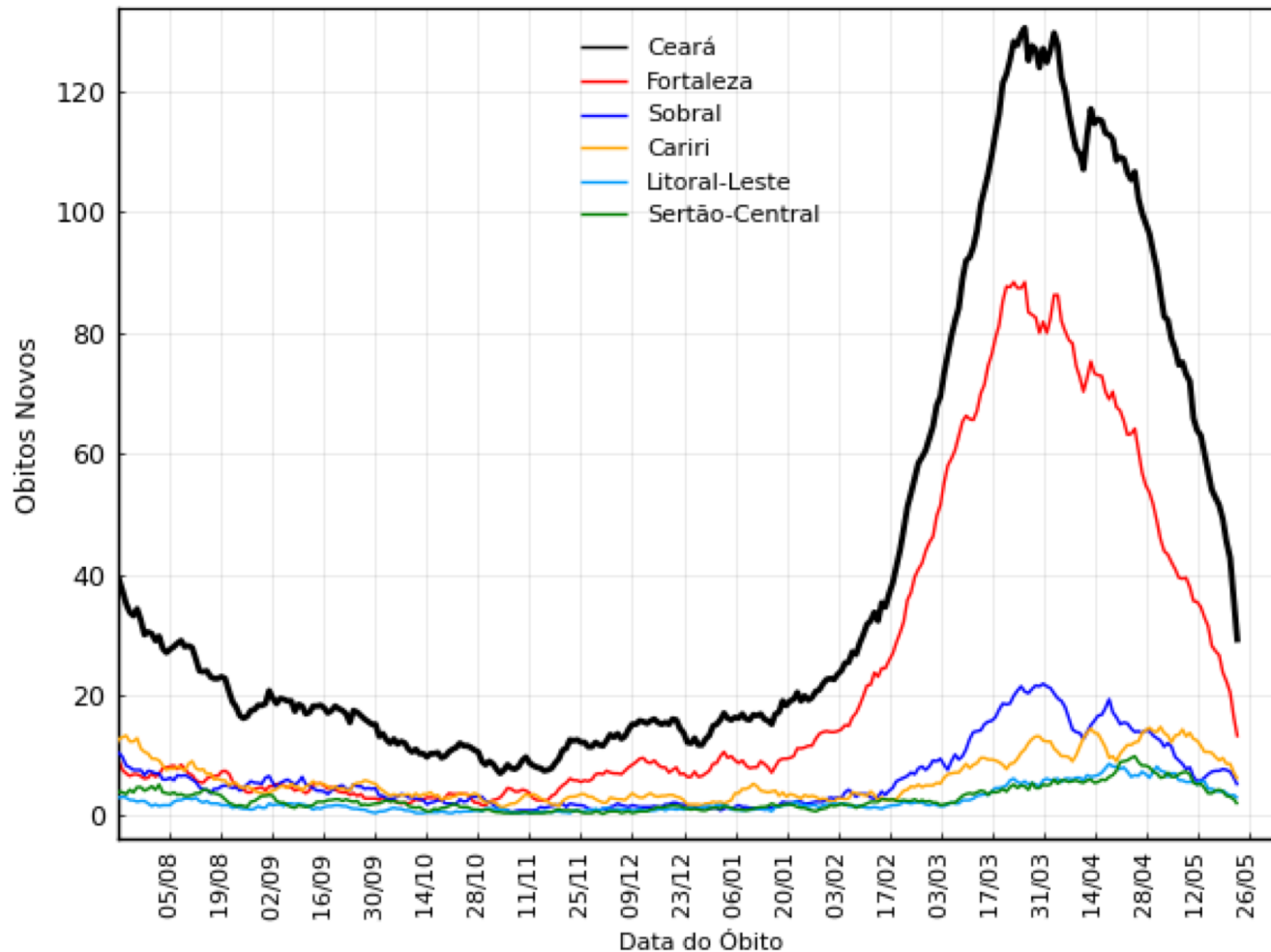
Evolução da Epidemia no Ceará por Regiões

Casos Novos & Casos Novos por 100 mil habitantes



Evolução da Epidemia no Ceará por Regiões

Óbitos Novos & Óbitos Novos por 100 mil habitantes



Inferências com Óbitos (observáveis) nas Regiões

Fortaleza	
Período	R_t
30/03 – 19/04	0.89
07/04 – 27/04	0.88
13/04 – 03/05	0.89
21/04 – 11/05	0.85
27/04 – 17/05	0.88

Cariri	
Período	R_t
30/03 – 19/04	1.03
07/04 – 27/04	0.99
13/04 – 03/05	0.99
21/04 – 11/05	1.03
27/04 – 17/05	0.91

Sobral	
Período	R_t
30/03 – 19/04	0.89
07/04 – 27/04	0.95
13/04 – 03/05	0.89
21/04 – 11/05	0.87
27/04 – 17/05	0.84

Sertão Central	
Período	R_t
30/03 – 19/04	1.02
07/04 – 27/04	1.20
13/04 – 03/05	1.05
21/04 – 11/05	0.95
27/04 – 17/05	0.86

Litoral Leste/Jaguaribe	
Período	R_t
30/03 – 19/04	1.03
07/04 – 27/04	1.06
13/04 – 03/05	1.01
21/04 – 11/05	1.02
27/04 – 17/05	0.94