

COVID-19: cenários, perspectivas e simulações

28 de maio de 2020

(conteúdo a seguir: <https://aterraeredonda.com.br/medidas-de-restricao/>
Medidas de restrição)

A. Estudo de Walker, Whittaker e colaboradores, do Imperial College (Londres)

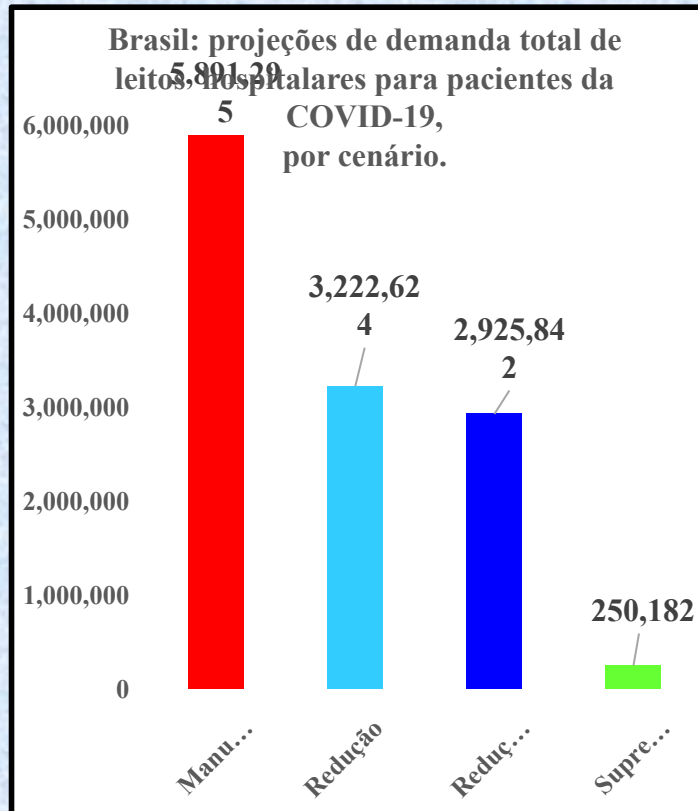
The Global Impact of COVID-19 and Strategies for Mitigation and Suppression. 26 de março de 2020

apresenta cenários para a COVID-19:

- **Manutenção**, definido pela pura e simples continuidade de todas as atividades usuais, como se nada estivesse acontecendo;
- **Redução**, caracterizado pela diminuição, em **40%**, dos contatos sociais de todos;
- **Redução Ampliada**, igual ao anterior, com um adicional: os contatos sociais dos idosos são reduzidos em um percentual maior, de 60%;
- **Supressão**, que consiste em ampliar esses percentuais para **75%, para toda a população**. Este último cenário é subdividido em dois:
 - ❑ **Supressão Precoce**, em que as providências devidas são tomadas quando o número de mortes é de **0,2 por semana, por 100.000 habitantes**; e
 - ❑ **Supressão Tardia**, caso em que o número de mortes já é de **1,6 por semana, por 100.000 habitantes**.

B. Projeções para o Brasil

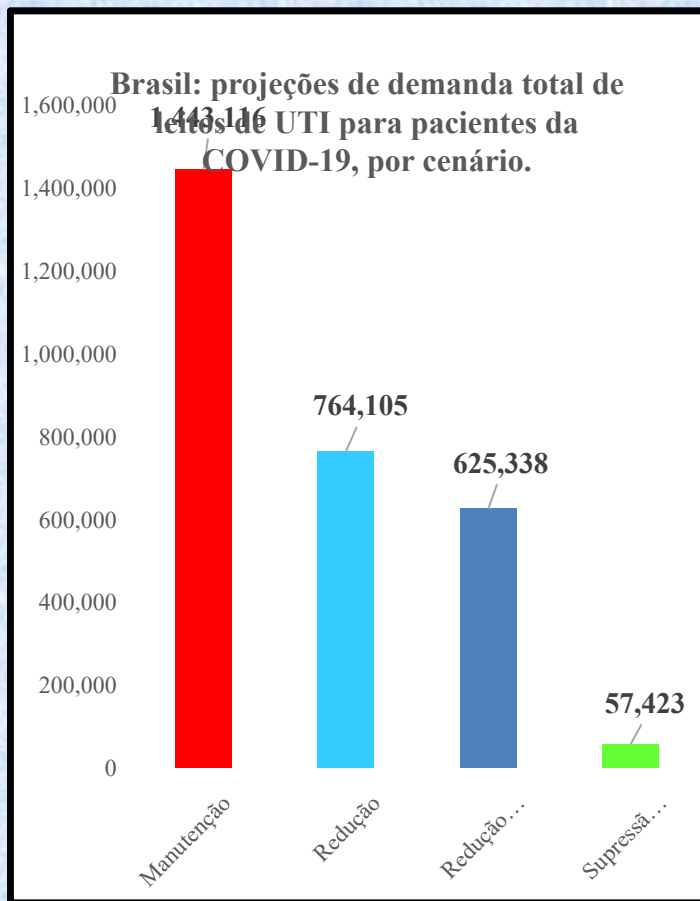
Demanda de leitos hospitalares para COVID-19



Projeção de leitos hospitalares necessários, no Brasil, por 100.000 habitantes, por cenário.

Manutenção	2.778
Redução	1.520
Redução Ampliada	1.380
Supressão Precoce	118

Demanda total de leitos hospitalares de UTI para COVID-19



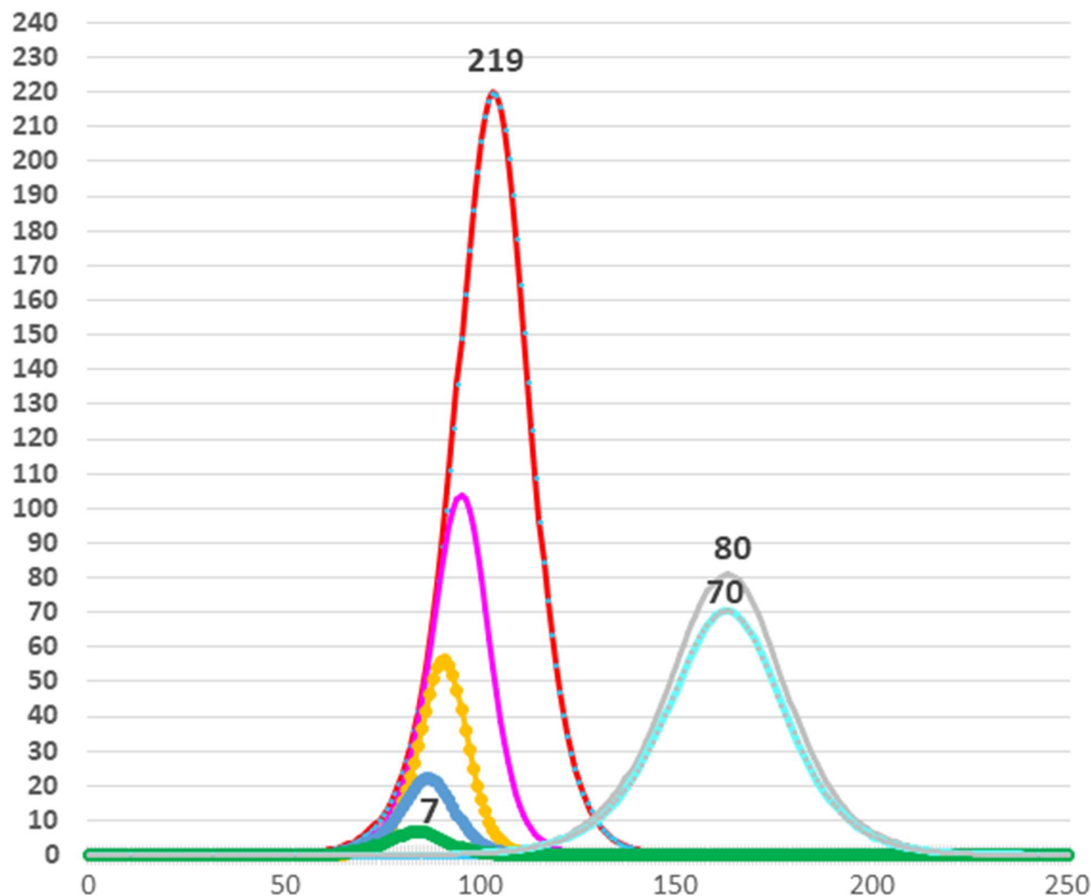
Projeções da demanda de leitos de UTI, no Brasil, por 100.000 habitantes, por cenário.

Manutenção	680
Redução	360
Redução Ampliada	295
Supressão Precoce	27

Pico de demanda de leitos hospitalares de UTI para COVID-19

Projeções para a demanda de leitos de UTI, no Brasil, por 100.000 habitantes:

Manutenção (pico de 219), **Supressão Precoce (pico de 7,3)**,
Redução (pico de 80) e **Redução Ampliada (pico de 70)**



Leitos de UTI disponíveis, por 100.000 hab.		
ESTADOS:	SUS	Privados
Rondônia	10,1	70,8
Acre	7,1	35,4
Amazonas	7,9	34,3
Roraima	5,7	62,9
Pará	5,7	64,2
Amapá	3,3	82,7
Tocantins	8,6	83,7
Maranhão	5,9	81,8
Piauí	5,6	55,7
Ceará	7,6	40,1
Rio Grande do Norte	9,4	52,0
Paraíba	9,4	54,9
Pernambuco	10,9	63,1
Alagoas	8,6	51,8
Sergipe	10,1	34,7
Bahia	6,4	64,9
Minas Gerais	13,0	31,4
Espírito Santo	11,9	56,9
Rio de Janeiro	9,7	87,0
São Paulo	11,9	38,0
Paraná	15,4	39,3
Santa Catarina	10,3	26,1
Rio Grande do Sul	13,3	33,1
Mato Grosso do Sul	9,4	47,1
Mato Grosso	8,9	106,3
Goiás	11,1	59,2
Distrito Federal	8,9	87,8

Fonte: CNES/jan 2020, Conselho Federal de Medicina e AMIB

Gil Vicente Reis de Figueiredo

Ocupação média dos leitos de UTI na pandemia:
70%, modelo Labdec/UFMG)

Pico de demanda de leitos hospitalares de UTI para COVID-19

Dados publicados no dia 16 de março de 2020 pelo Ministério da Saúde

(<https://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/46547-estados-terao-r-432-milhoes-para-enfrentar-covid-19>)

*“O país tem uma oferta de **55.101** leitos de terapia intensiva. Desse total, **27.445** são do SUS com taxa de ocupação média de **78%**.*

A pasta já planeja ações para melhoria da utilização das unidades ociosas com medidas de gestão como: giro de leito, otimização de recursos e de ocupação (adequando a escala de procedimentos que não sejam de emergência).

Atualmente, o tempo médio de permanência em leito intensivo na rede pública é de 8 dias.

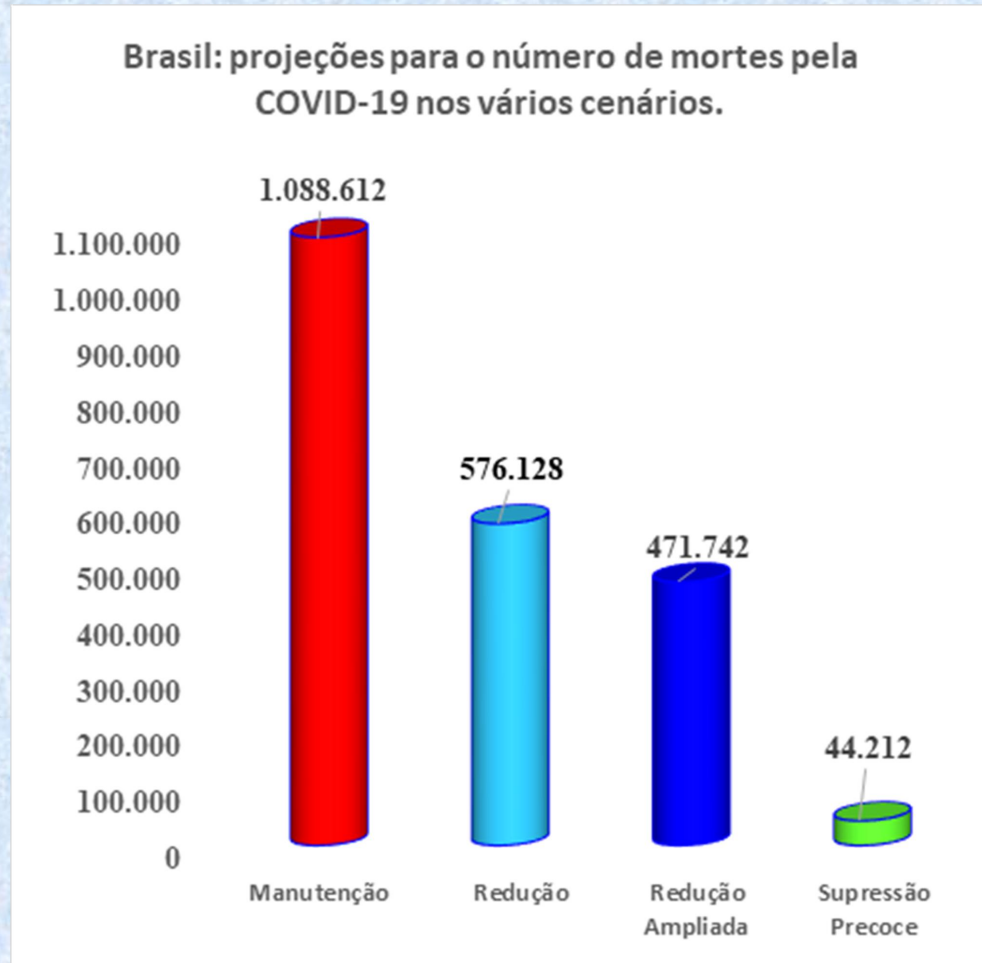
O Ministério da Saúde também deve regular leitos não ocupados, da rede privada.”

Mais adiante, o Ministério da Saúde informou que pretende disponibilizar mais 2 mil leitos de UTIs volantes, de instalação rápida.

Pelo que se vê, pois, o máximo que se pode esperar, hoje, em termo de leitos de UTI disponíveis para pacientes da COVID-19, são os cerca de **22%** de leitos eventualmente não ocupados por outros doentes – **12.000** leitos de UTIs – e mais os **2.000** leitos de UTIs que o Ministério da Saúde espera obter.

No Brasil um pico de **7,3 UTIs p/100.000** habitantes equivaleria a **15.000 UTIs**

Número de mortes pela COVID-19



C. Três eixos estruturantes para o enfrentamento da COVID-19

1. **No âmbito da SAÚDE:** Implantação temporária de severo distanciamento social; no Brasil, o cenário necessário é a **Supressão Precoce** – ou seja, anterior a 0,2 mortes por semana, por 100.000 habitantes.
2. **No âmbito da ECONOMIA: aporte financeiro, sobretudo às pessoas e setores mais vulneráveis**, de forma a viabilizar esse distanciamento social, pelo período de tempo necessário.
3. **Aplicação maciça de testes e construção de modelos** que permitam decidir quando e de que forma – diferenciada temporal e regionalmente – é possível proceder à **suspensão progressiva do distanciamento social**.

D. O caso do Brasil: implantação do distanciamento social, evolução e projeções para o declínio da COVID-19

Apresentamos a seguir, para o Brasil, gráficos:

- A) Da **evolução do número total de mortes**, p/milhão de habitantes; e
- B) Da **evolução do número de mortes p/dia**, p/milhão de habitantes.

Os gráficos correspondentes a A) apresentam três curvas, além dos pontos (em azul) que correspondem aos números oficiais divulgados pelos diversos países:

- 1) **a melhor aproximação** (a partir de certos parâmetros matemáticos) **da sequência de valores oficiais correspondentes ao total de mortes** (amarelo);
- 2) **as projeções do pior cenário**, conforme o estudo do Imperial College (cinza); e
- 3) **as projeções do melhor cenário**, conforme o mesmo prognóstico (laranja).

Os gráficos correspondentes a B) apresentam (além dos pontos em azul que correspondem aos dados oficiais) quatro curvas:

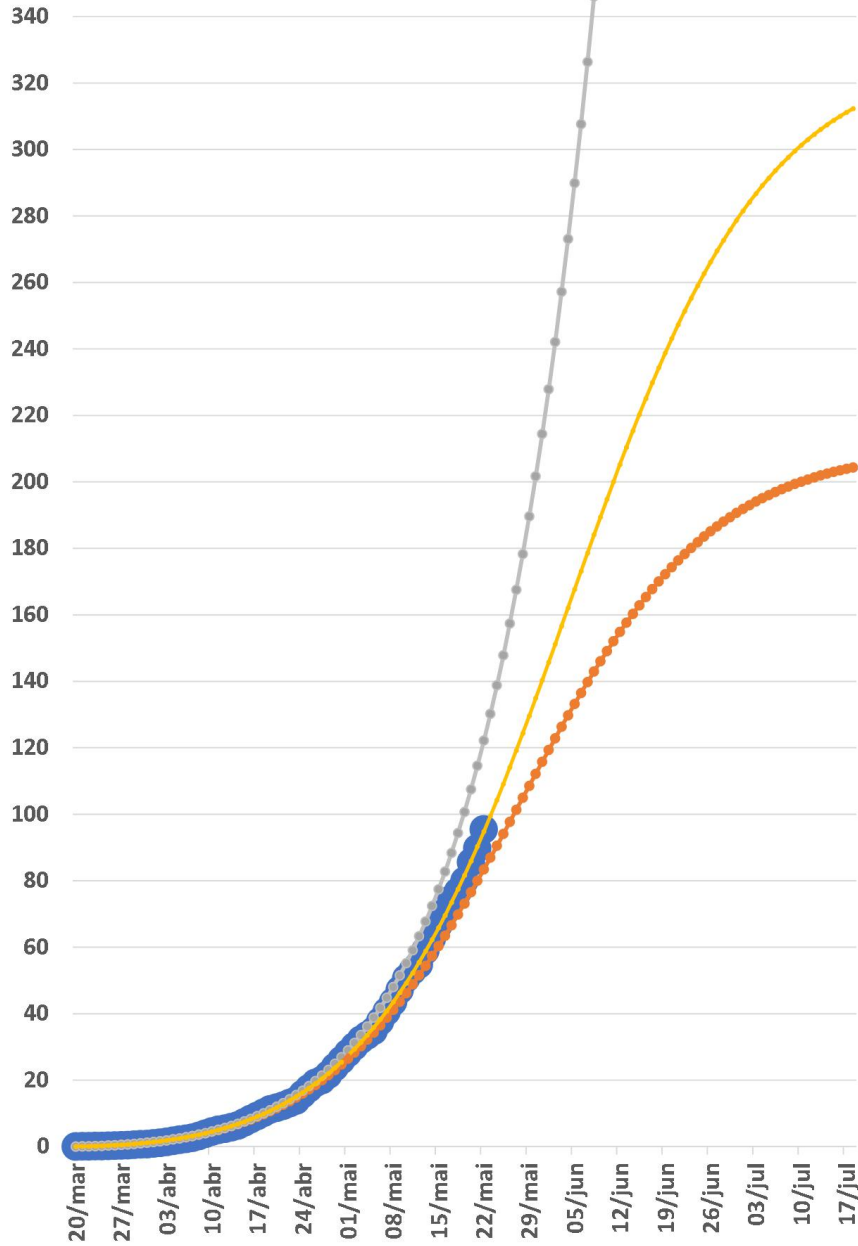
- 1) **a curva do número médio de mortes nos últimos 7 dias** (verde);
- 2) **a curva do número médio de mortes nos últimos 14 dias** (preto);
- 3) **a diferença entre a curva em 2) e a curva em 3)** (vermelho).

Em B), estão: **a data de ingresso em distanciamento social**; **a data em que deveria ter havido esse ingresso** (0,2 mortes p/100.000 habitantes); e **a projeção da data de reversão da curva representando o número de mortes/dia**. (**CASO** a atual **tendência seja mantida**)

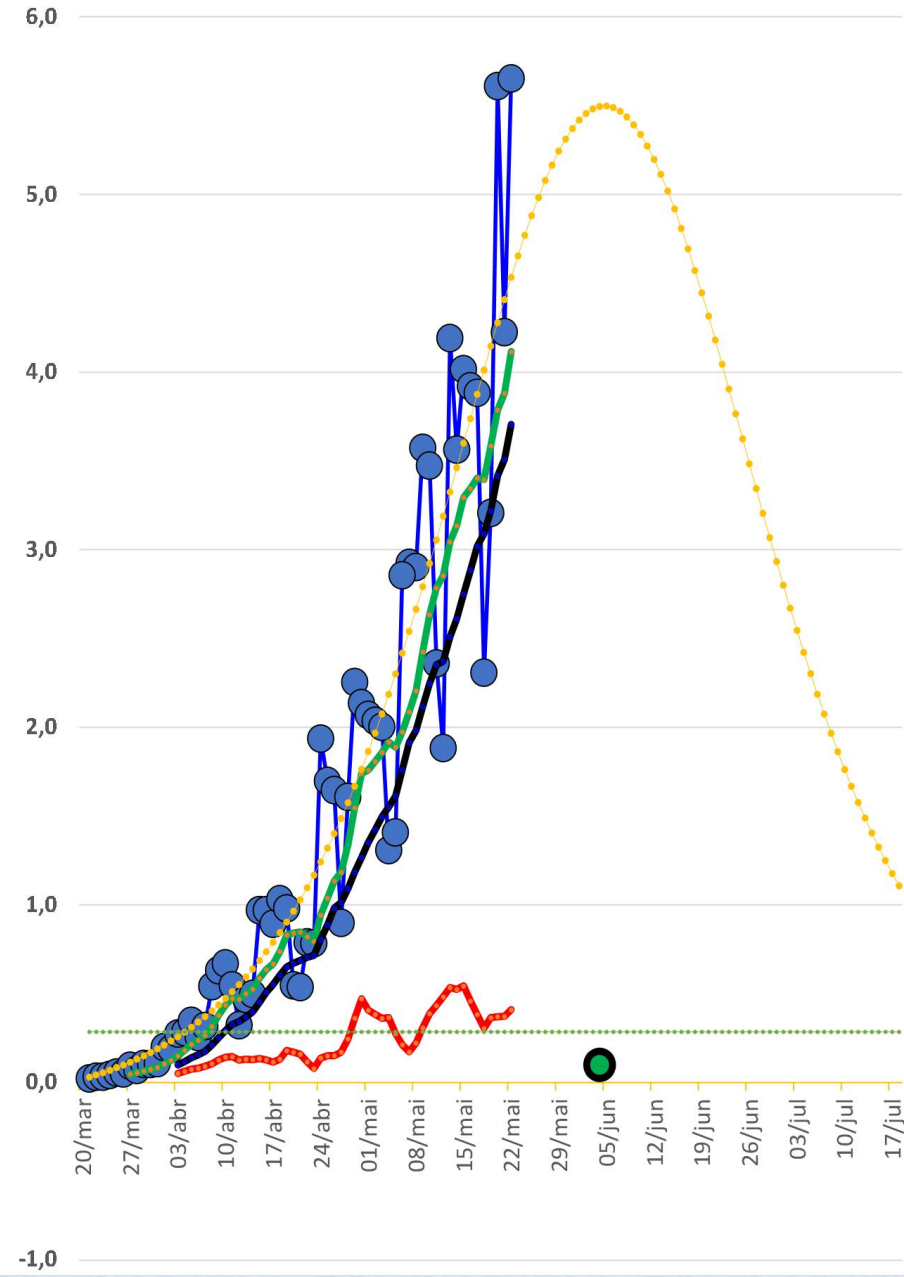
Fonte para os dados: <https://ourworldindata.org/coronavirus>

Gil Vicente Reis de Figueiredo

Brasil
Total de mortes, por milhão de habitantes

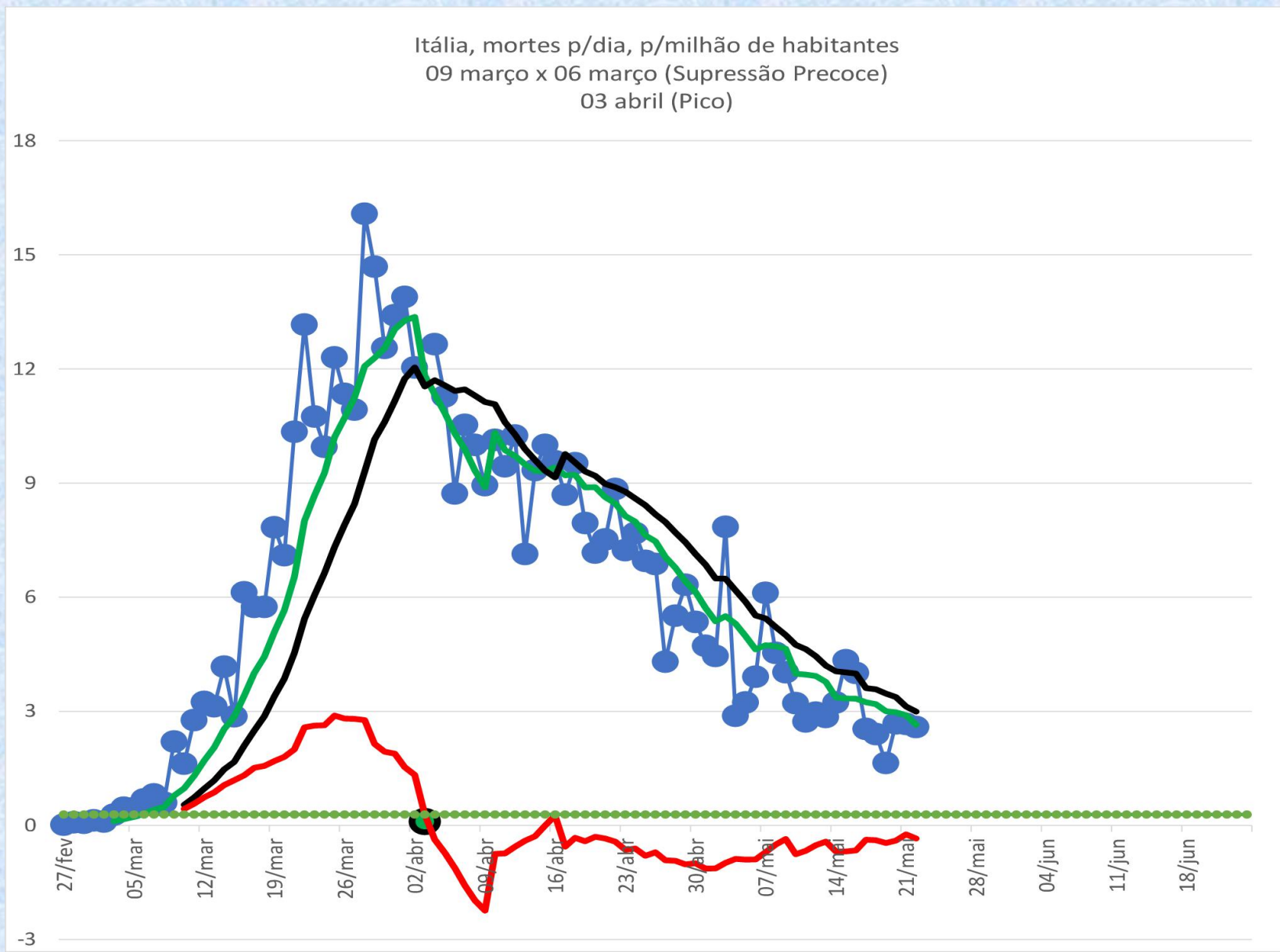


Brasil, mortes p/dia, p/milhão de habitantes
24 março x 07 abril [24 março] (Supressão Precoce)
04 junho (Projeção para o pico)

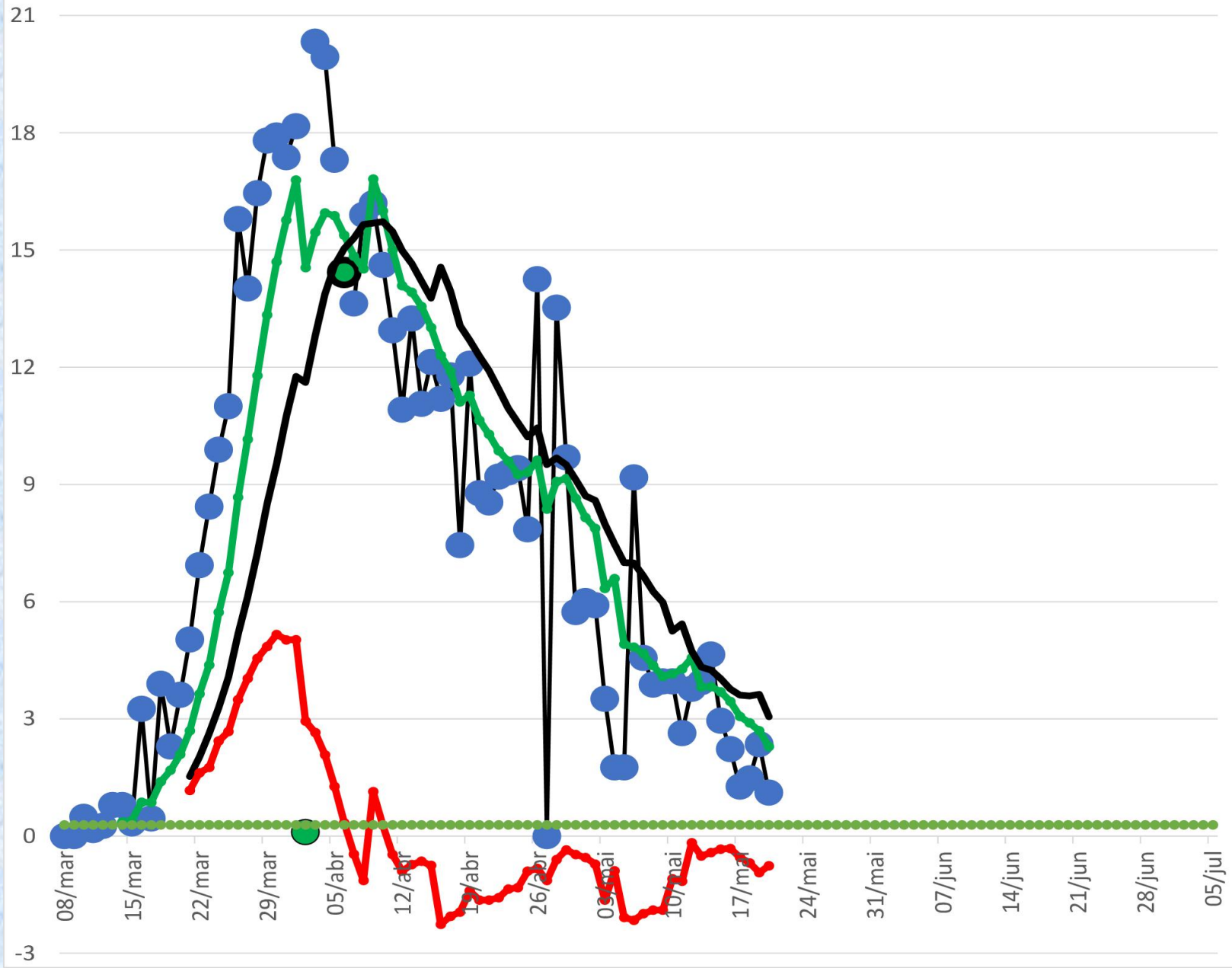


E. Comparação com outros países.

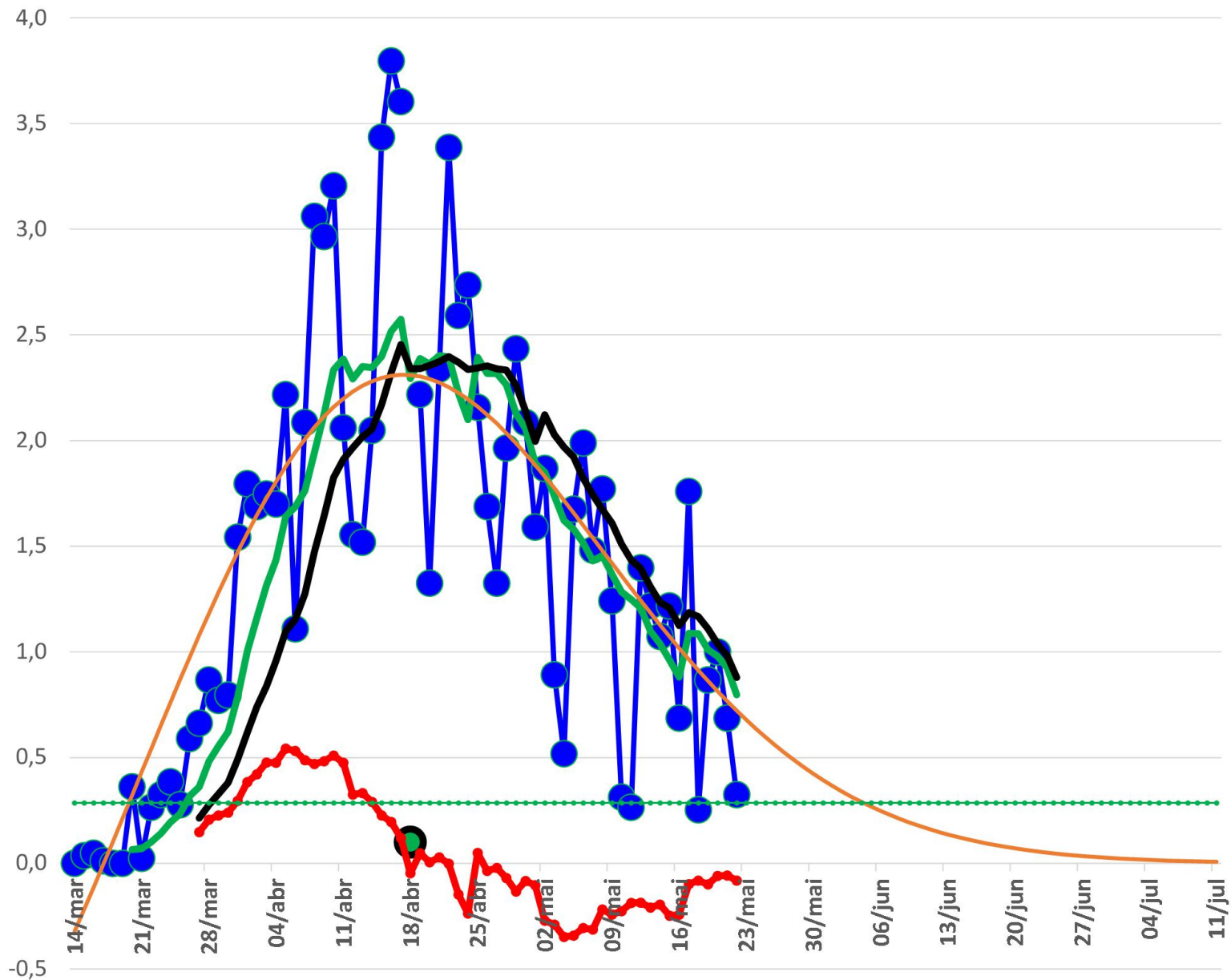
Fonte para os dados: <https://ourworldindata.org/coronavirus>



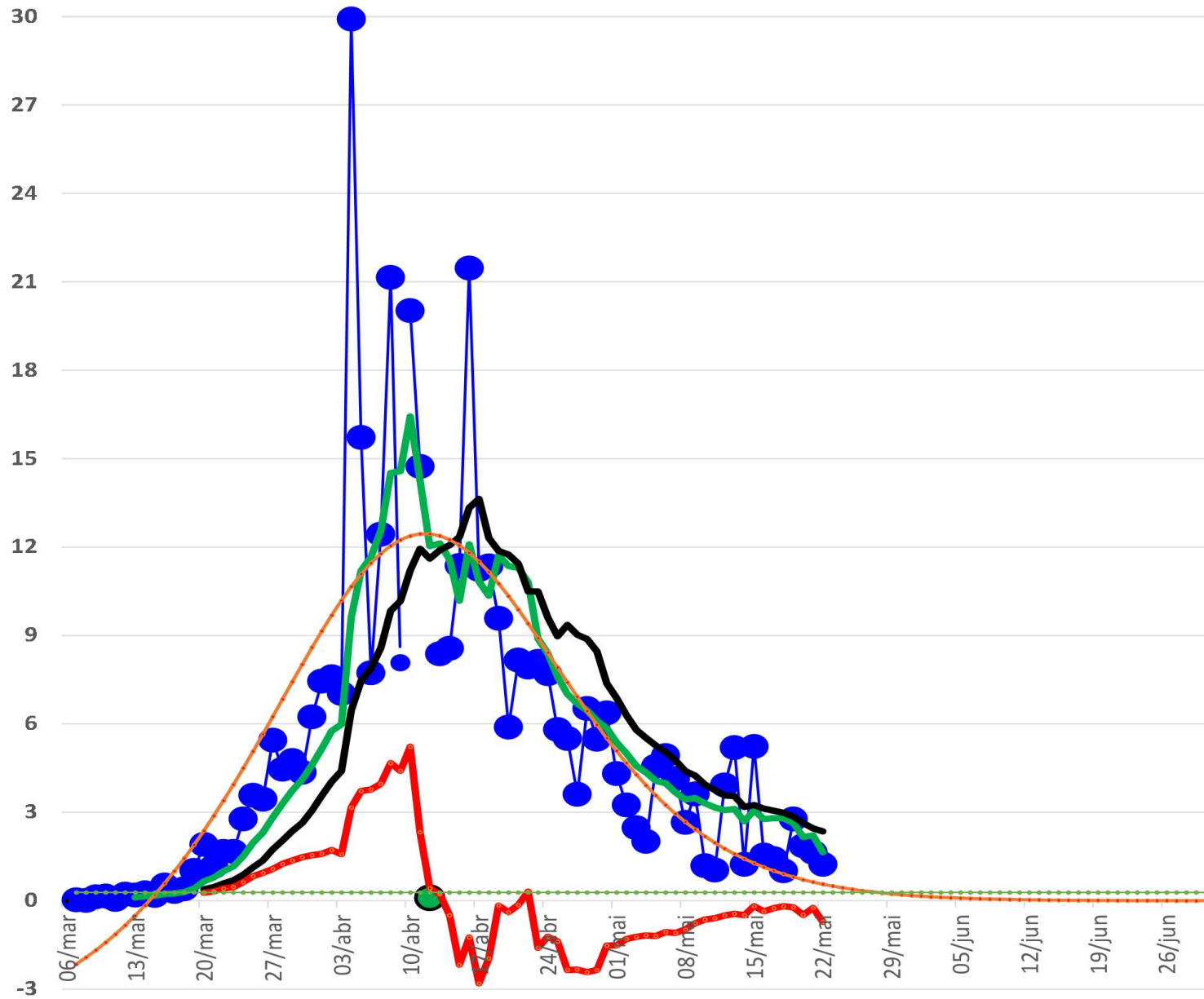
Espanha, mortes p/dia, p/milhão de habitantes
15 de março x 11 de março (Supressão Precoce)
06 de abril (Pico)



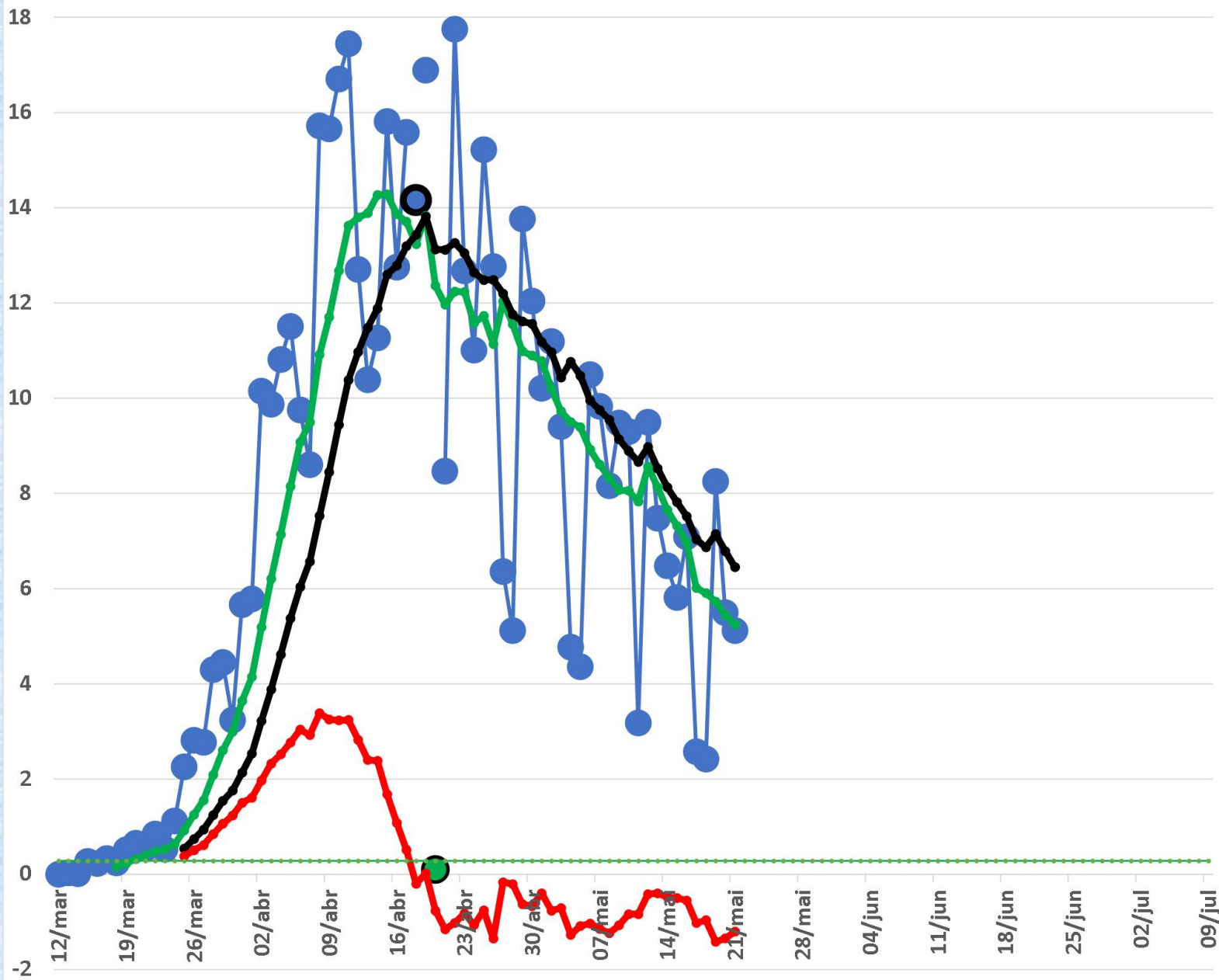
Alemanha, mortes p/dia, p/milhão de habitantes
22 de março x 25 de março (Supressão precoce)
18 de abril (Pico)



França, mortes p/dia, p/milhão de habitantes
17 março x 17 março (Supressão Precoce)
09 abril (Pico)



Reino Unido, mortes p/dia p/milhão de habitantes
23 março x 19 março (Supressão Precoce)
18 de abril (Pico)



F. A COVID-19 e sua evolução nos Estados brasileiros

Para **iniciar o processo de progressiva diminuição do distanciamento social** é condição fundamental que a **curva do número de mortes diárias tenha sofrido reversão**, além do que é preciso aguardar pelo menos **duas ou três semanas**, para que fique próxima do índice referido pelo estudo do Imperial College (0,2 mortes p/semana por 100.000 habitantes, ou 0,28 mortes p/dia por milhão de habitantes).

Além disso, outros fatores são importante, como realizar um **grande número de testes**, dentre outros, pois, caso contrário, pode haver uma **segunda onda** de casos e mortes. Não apenas isso, mas deve ser considerada a distribuição e a evolução geográfica dos casos, nas diversas regiões e cidades de um dado País, com a **construção de curvas para cada qual – via de regra a situação será desigual, no tempo e no espaço**.

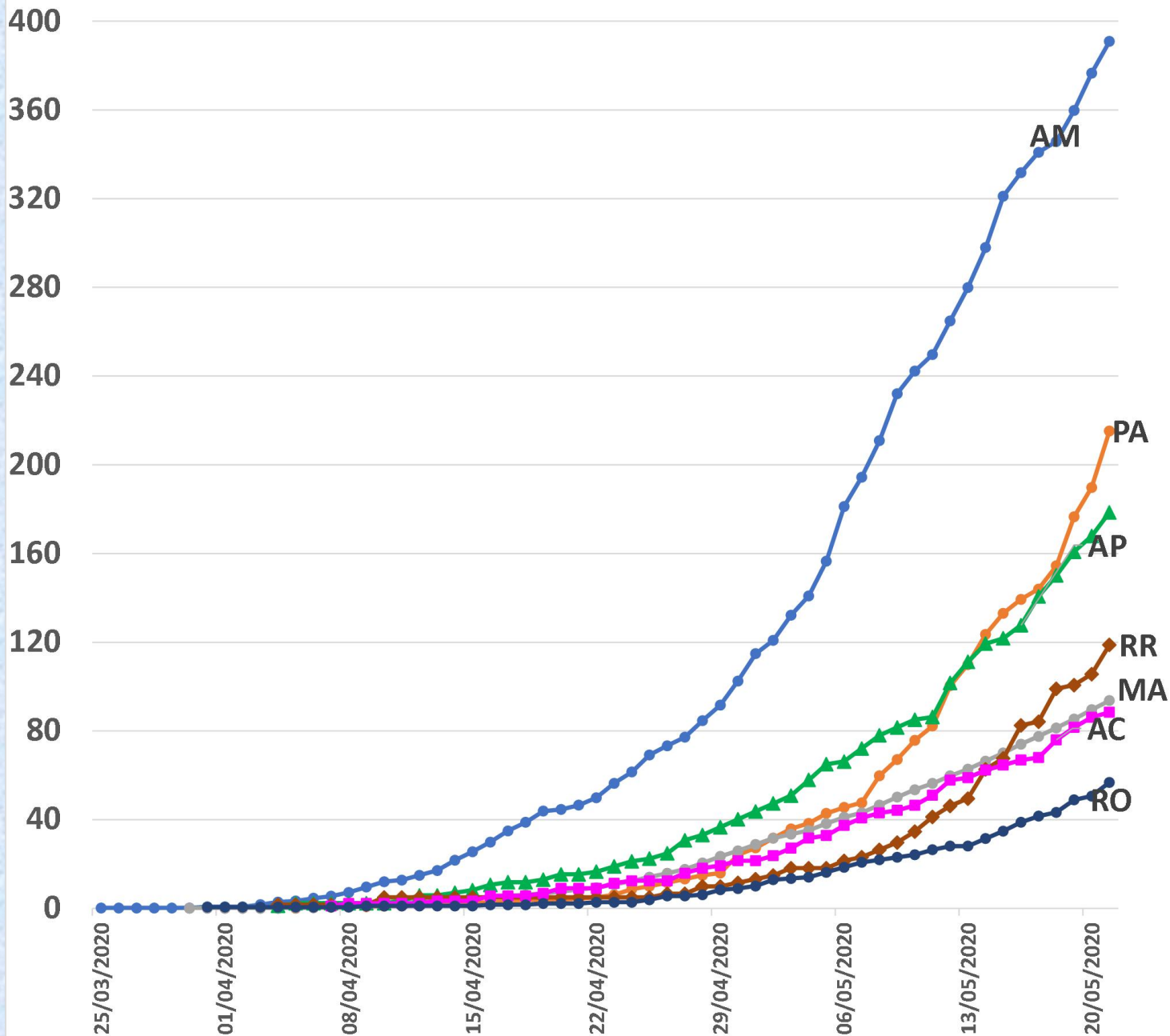
Ademais, **será necessário considerar a capacidade de atendimento do sistema de saúde local e regional, em cada caso**.

Pelo gráfico, no caso brasileiro fica claro que **uma condição necessária para que sejam consideradas – de uma forma geral – políticas de redução do distanciamento é aguardar, no mínimo, até o fim de junho**.

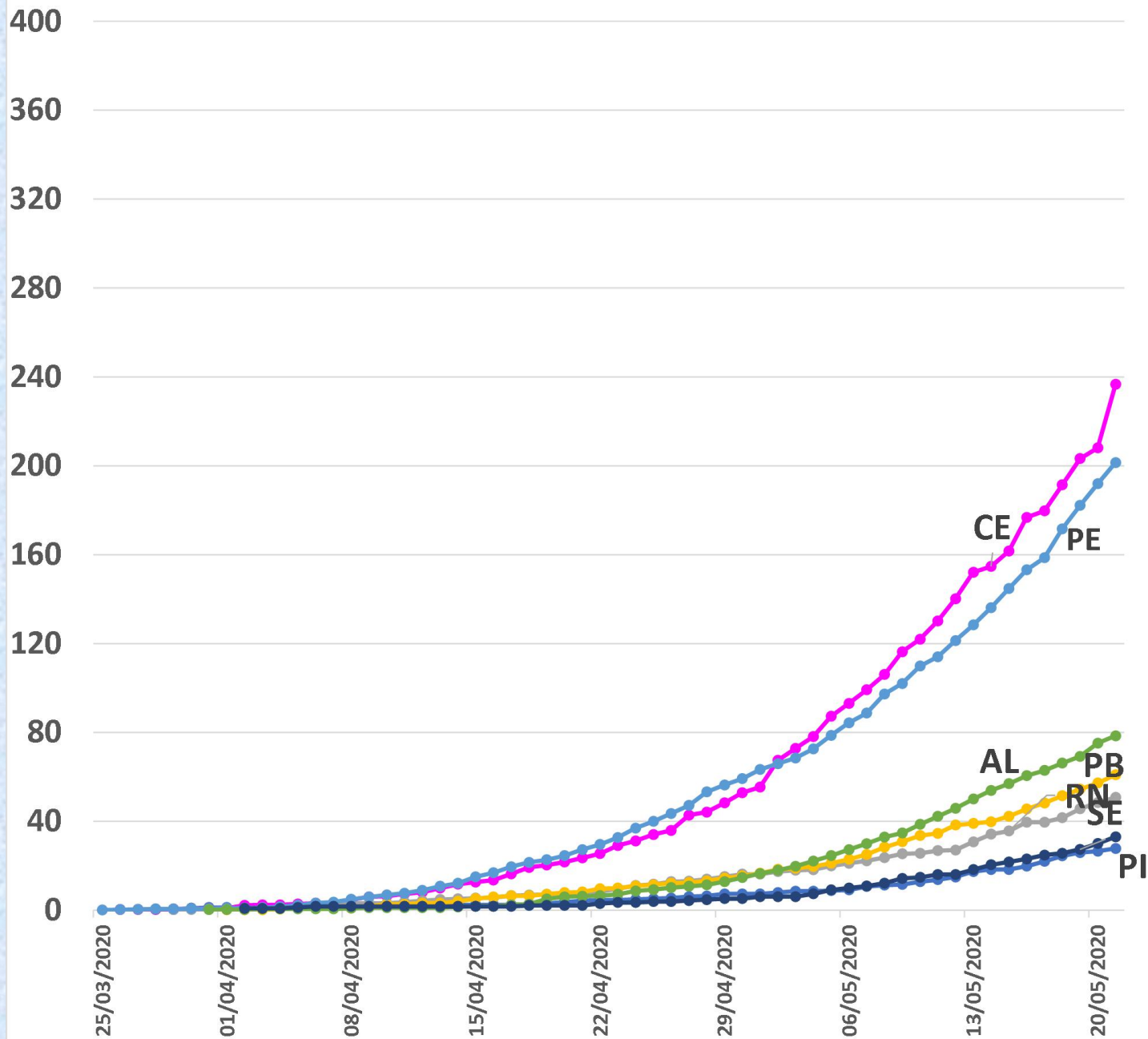
Entretanto, há situações muito diferenciadas, dependendo do Estado e da Região, como apresentamos a seguir.

Fonte para os dados: <https://covid.saude.gov.br/>

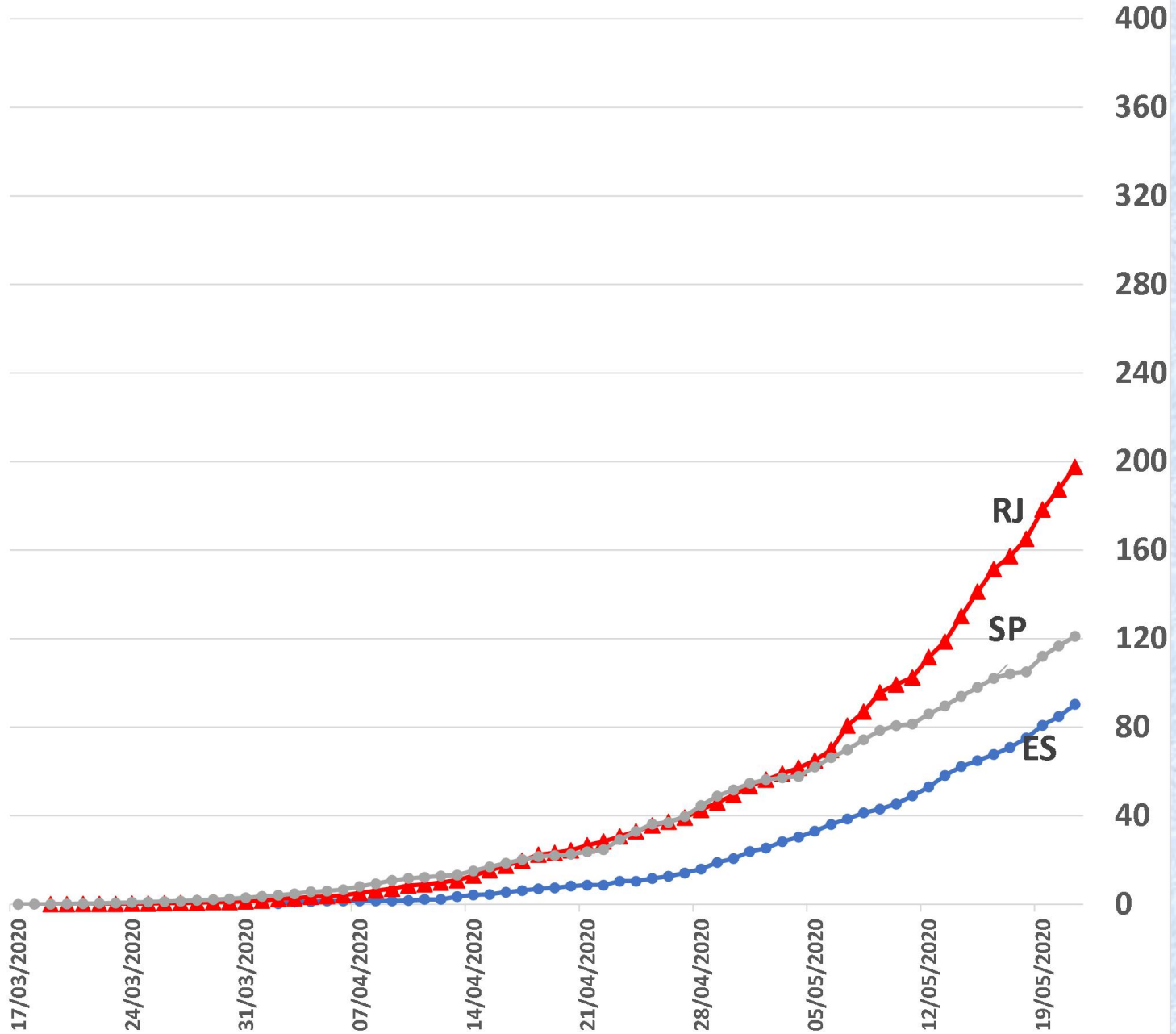
Evolução do número total de mortes por 1.000.000 habitantes



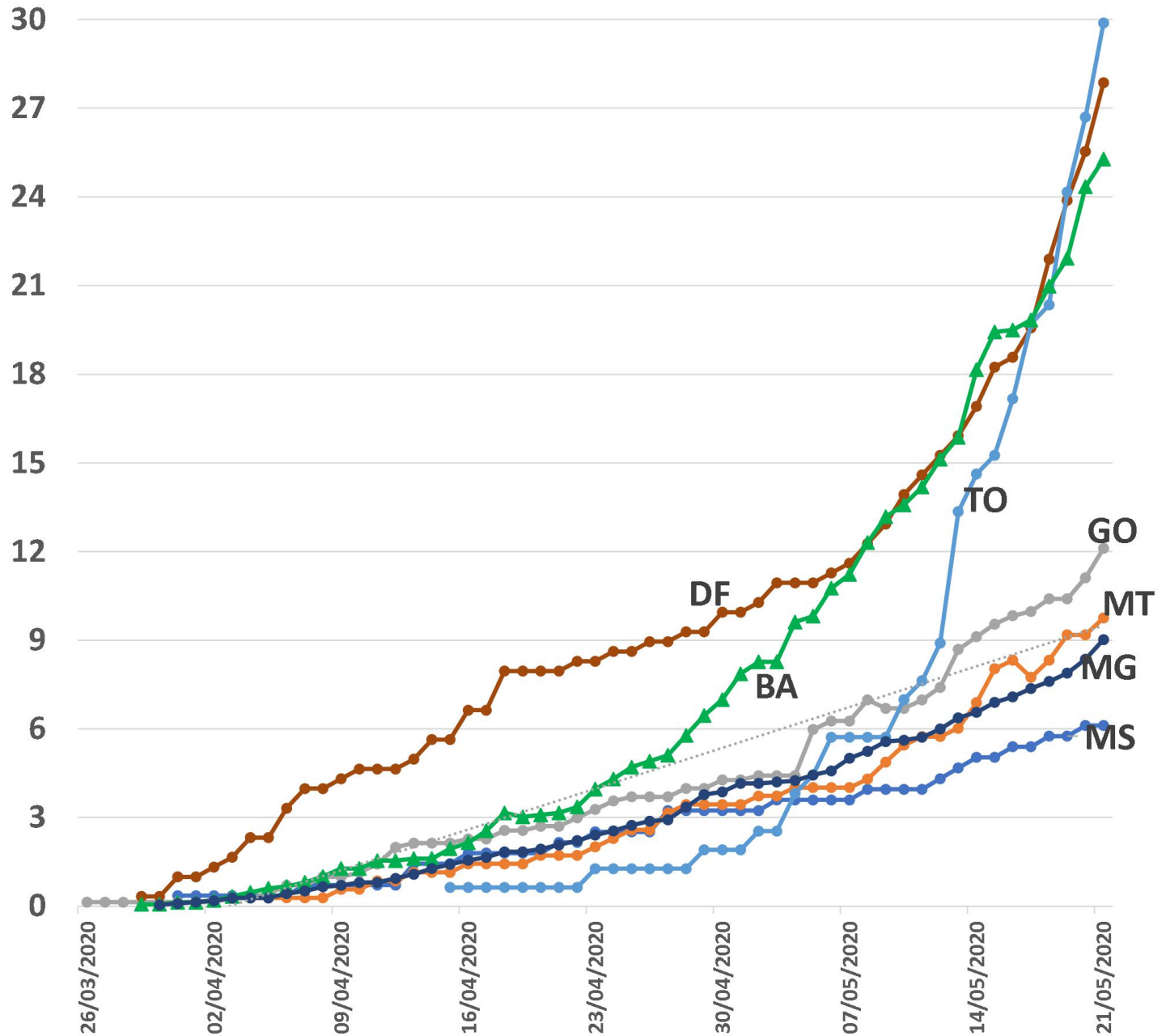
Evolução do número total de mortes por 1.000.000 habitantes



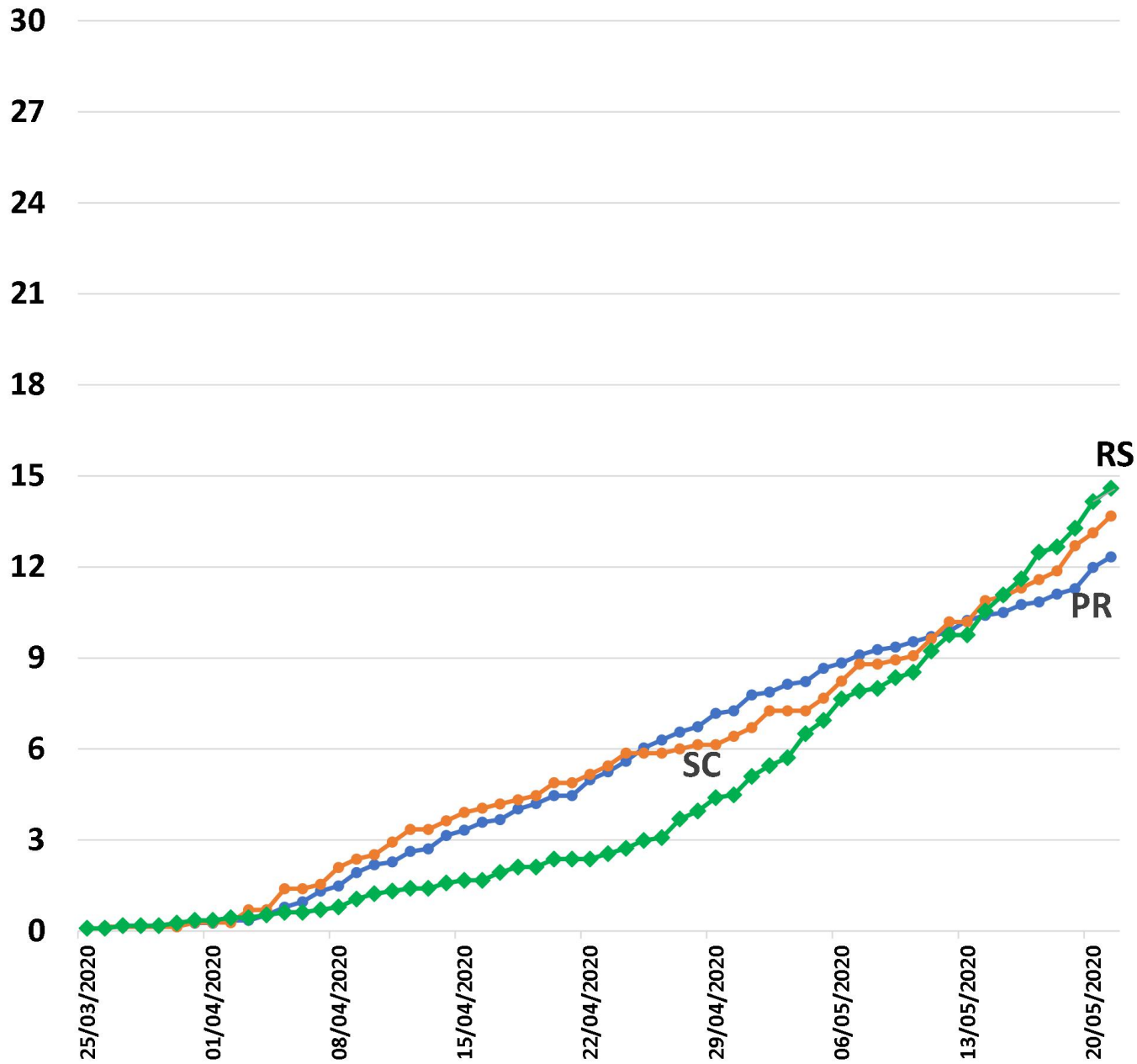
Evolução do número total de mortes por 1.000.000 habitantes



Evolução do número total de mortes por 1.000.000 habitantes



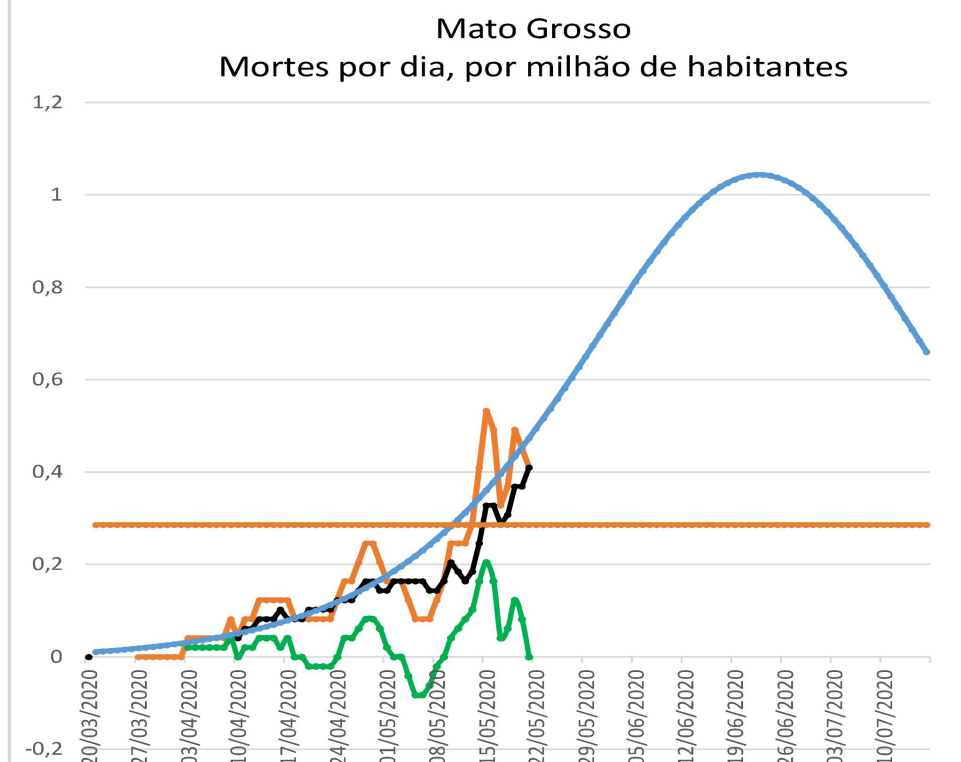
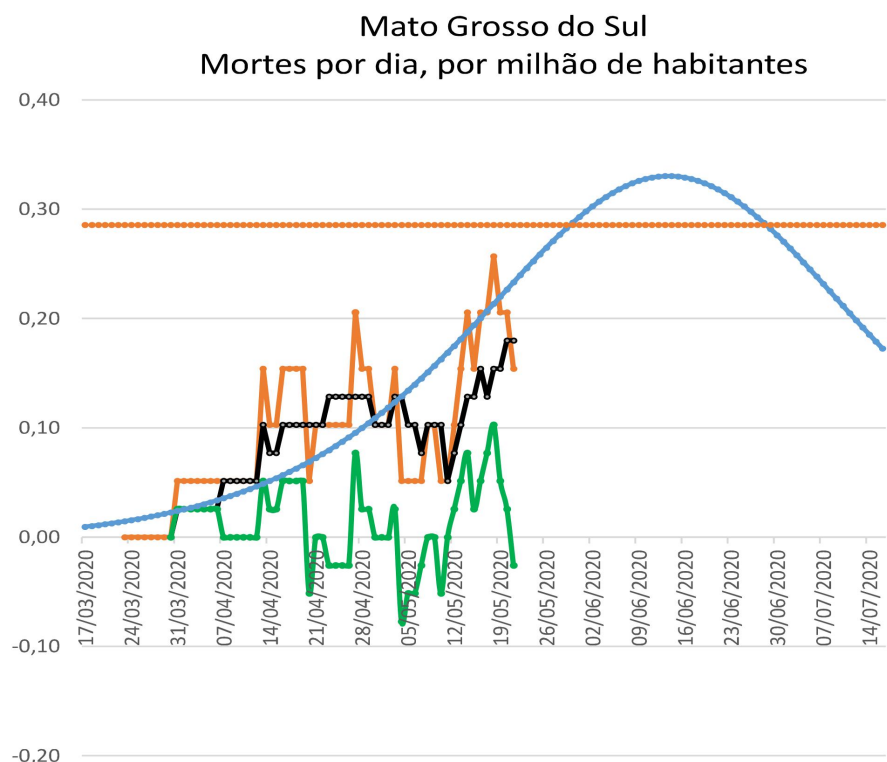
Evolução do número total de mortes por 1.000.000 habitantes



G. Projeções, a partir do comportamento passado da pandemia da COVID-19

		UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
		261	1309	9,4	47,1
Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)		
746	104	26	78	393	

		UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
		310	3704	8,9	106,3
Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)		
1172	164	41	93	1111	

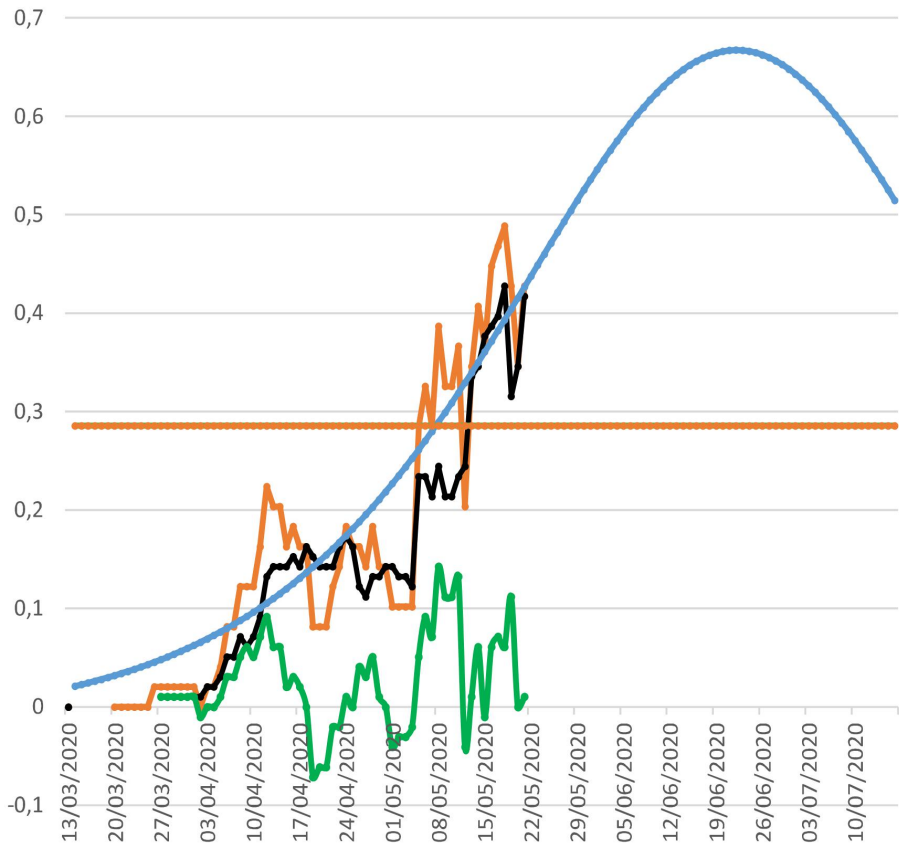


Cores (à direita, em cima): Verde = projeção de que UTIs públicas serão suficientes
 Amarela = projeção de que será preciso utilizar UTIs públicas e privadas
 Vermelha = projeção de que as UTIs públicas e privadas, juntas, não serão suficientes
 Preta = colapso, ou seja, as UTIs públicas e privadas, juntas, já não são suficientes

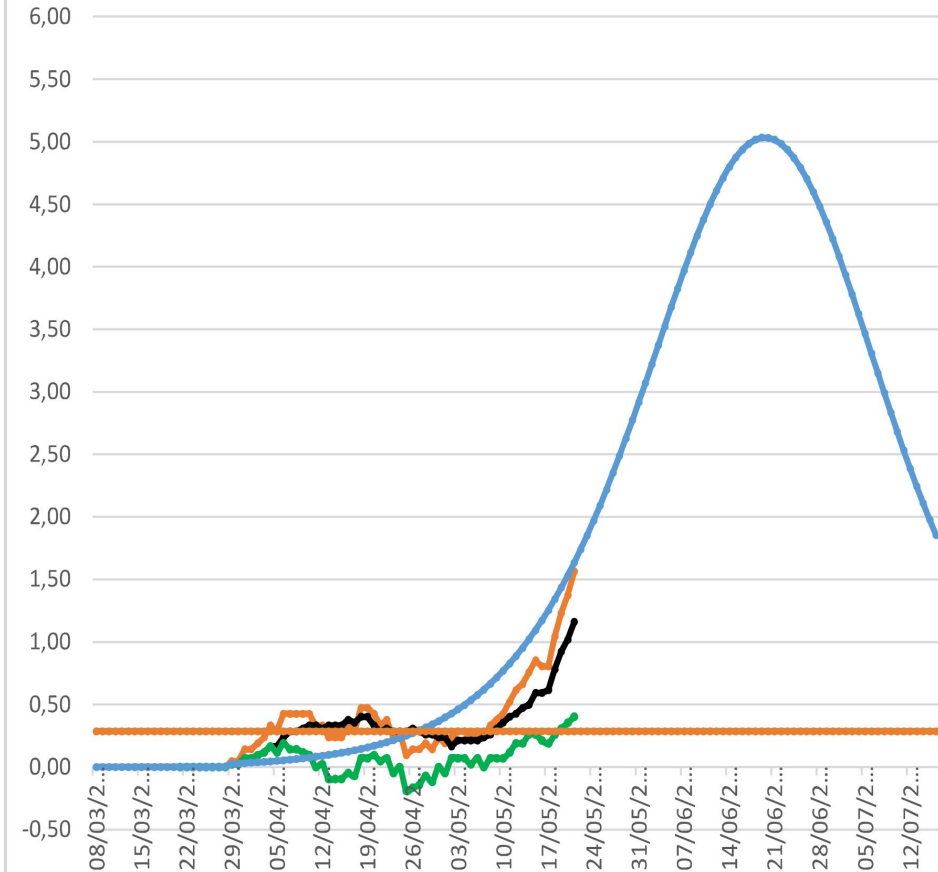
			UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
			779	4155	11,1	59,2
Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)			
2114	296	74	234	1246		

			UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
			268	2647	8,9	87,8
Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)			
5542	776	194	81	794		

Goiás
Mortes por dia, por milhão de habitantes

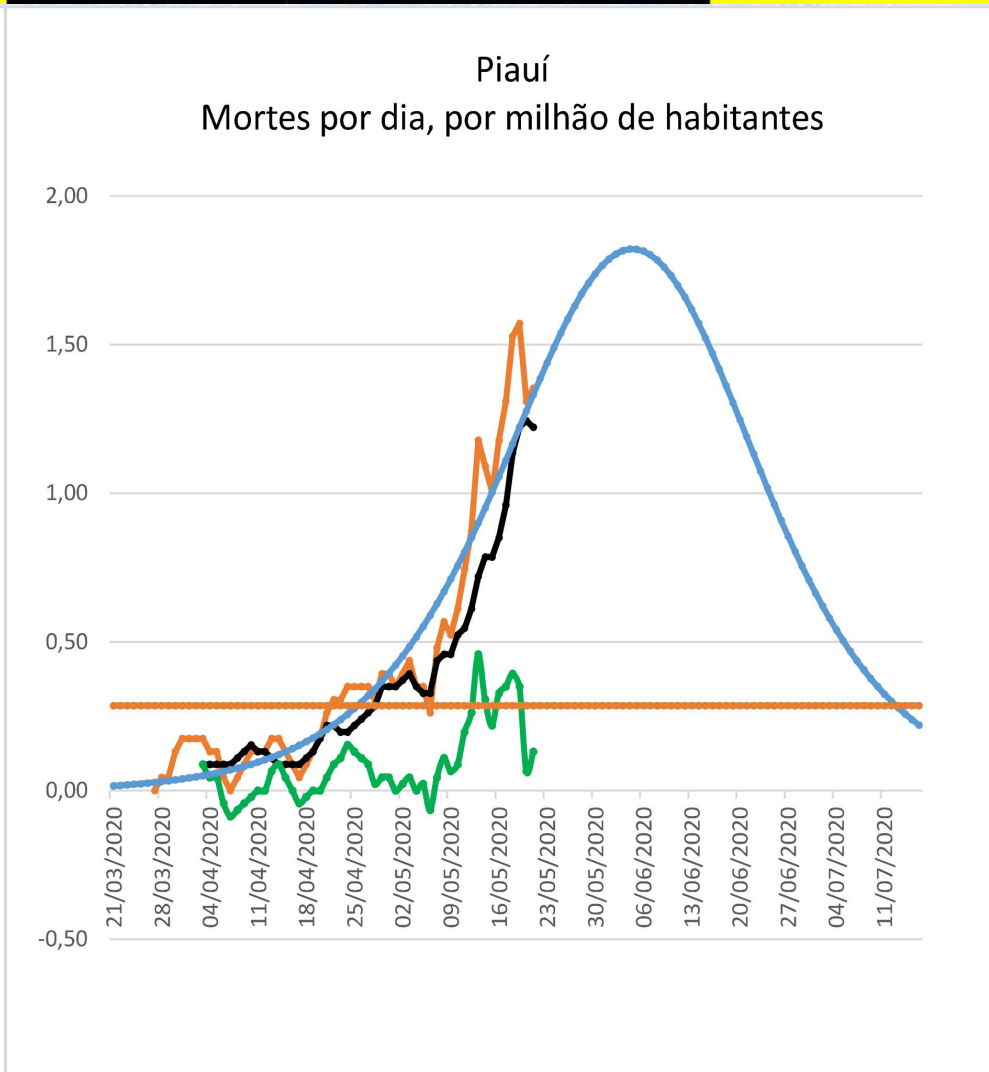
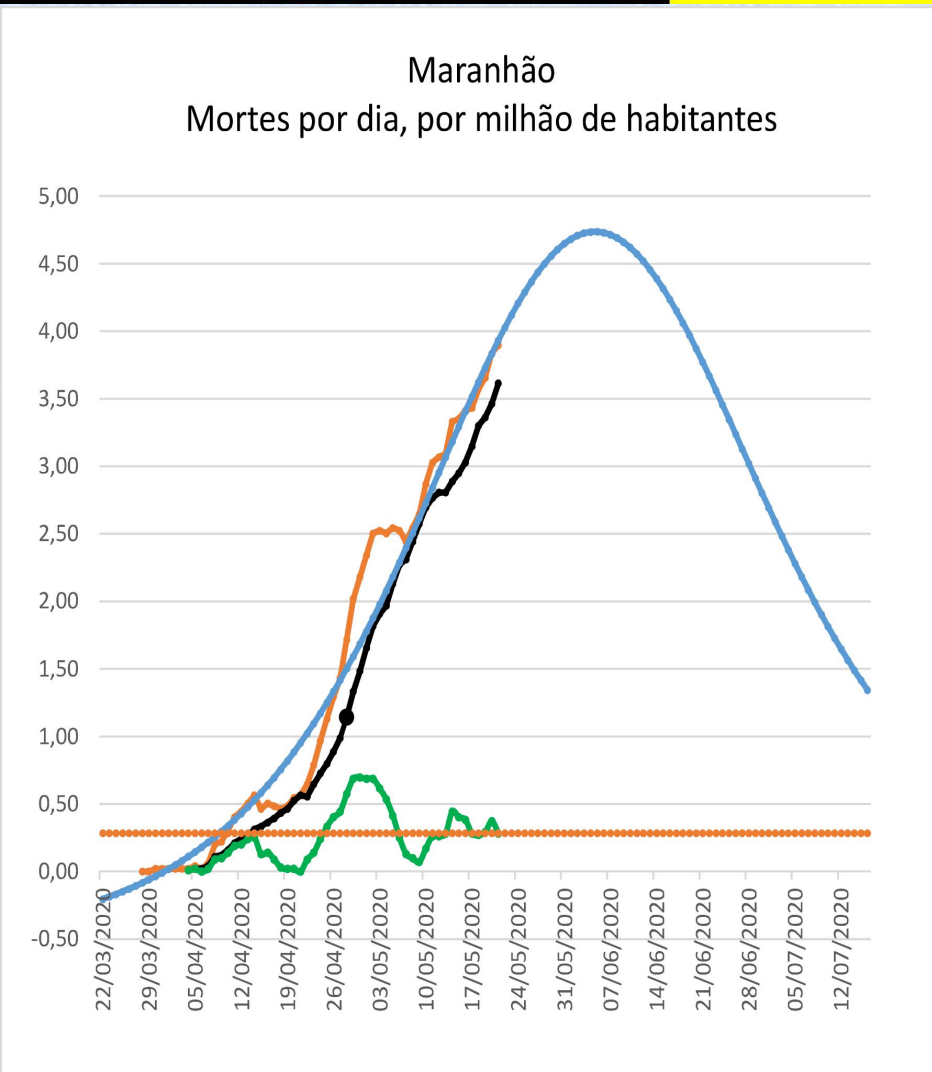


Distrito Federal
Mortes por dia, por milhão de habitantes



			UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
			417	5787	5,9	81,8
Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)			
16058	2248	562	125	1736		

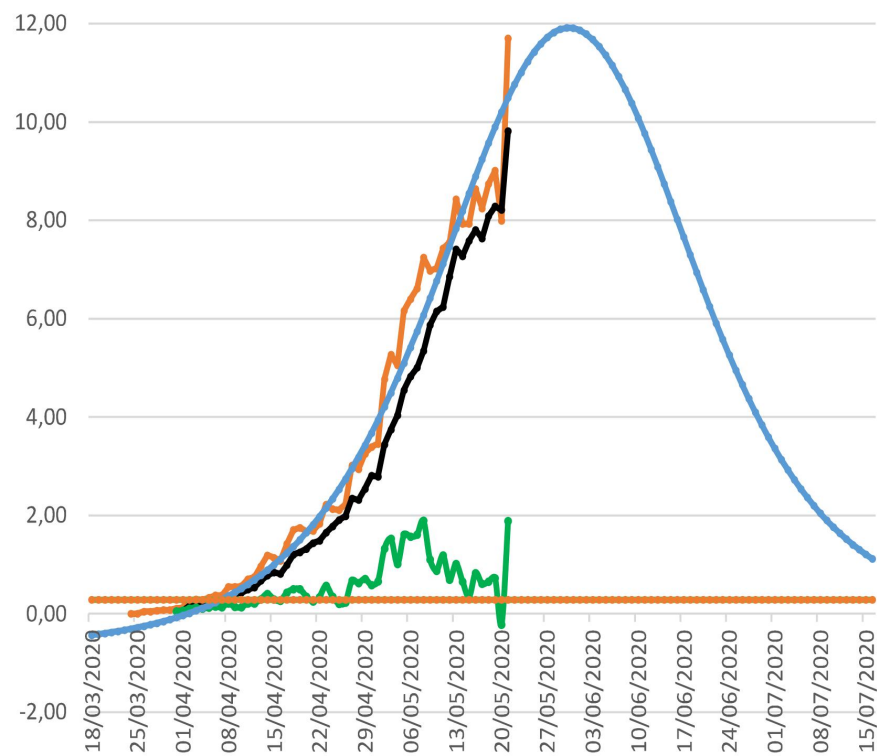
			UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
			183	1823	5,6	55,7
Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)			
2852	399	100	55	547		



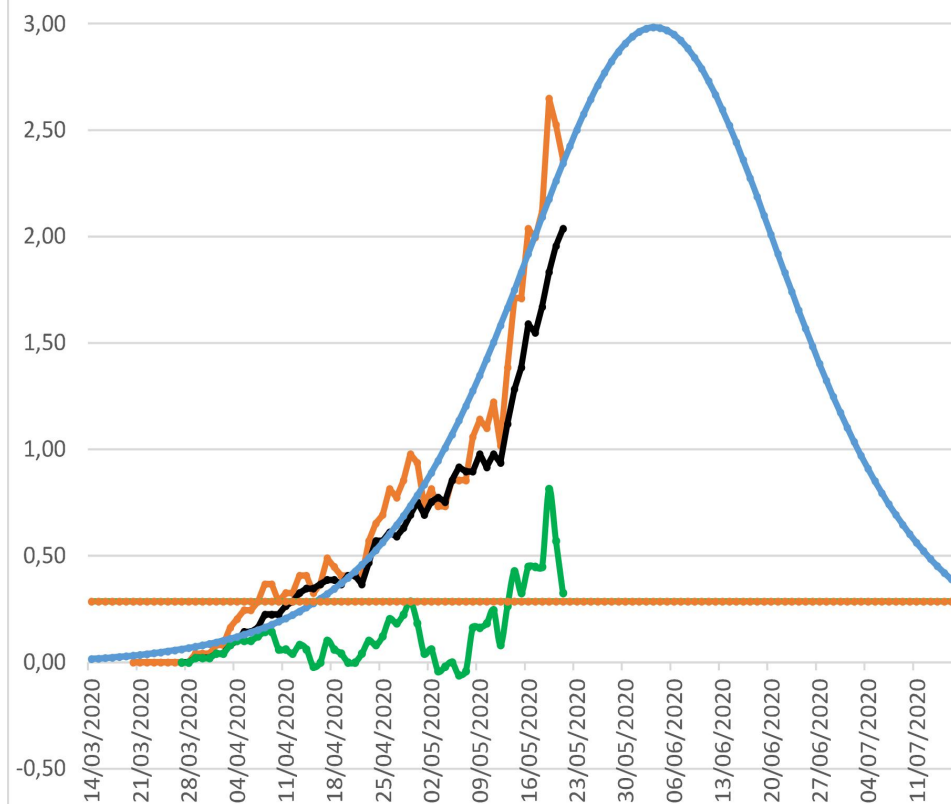
			UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
			694	3662	7,6	40,1
Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)			
31413	4398	1099	208	1099		

			UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
			330	1824	9,4	52,0
Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)			
4060	568	142	99	547		

Ceará
Mortes por dia, por milhão de habitantes



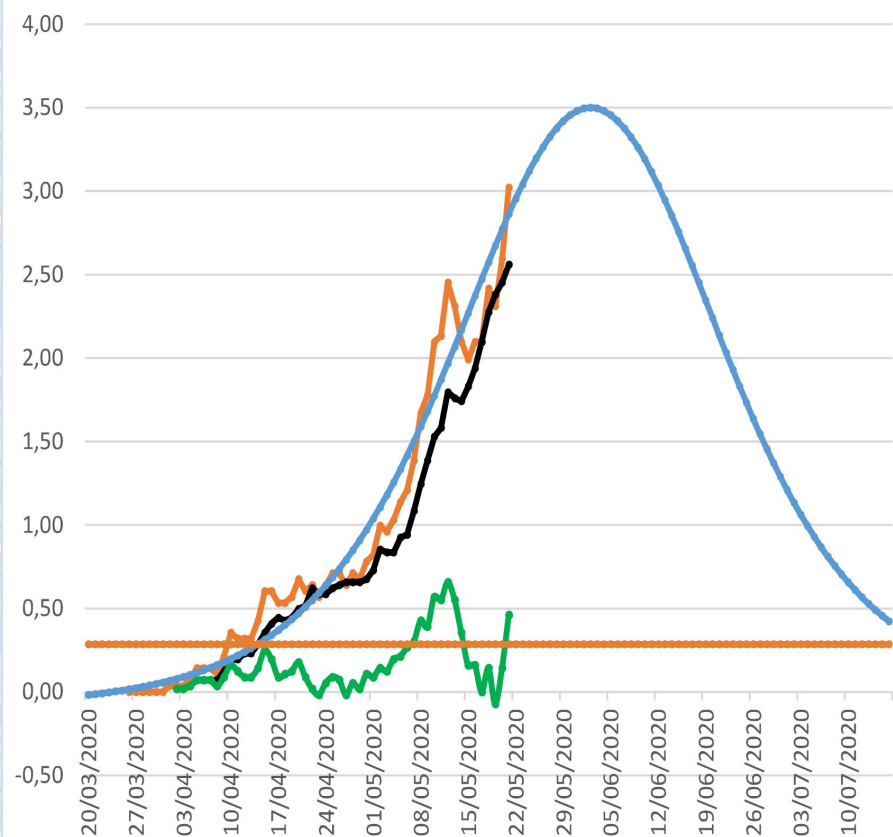
Rio Grande do Norte
Mortes por dia, por milhão de habitantes



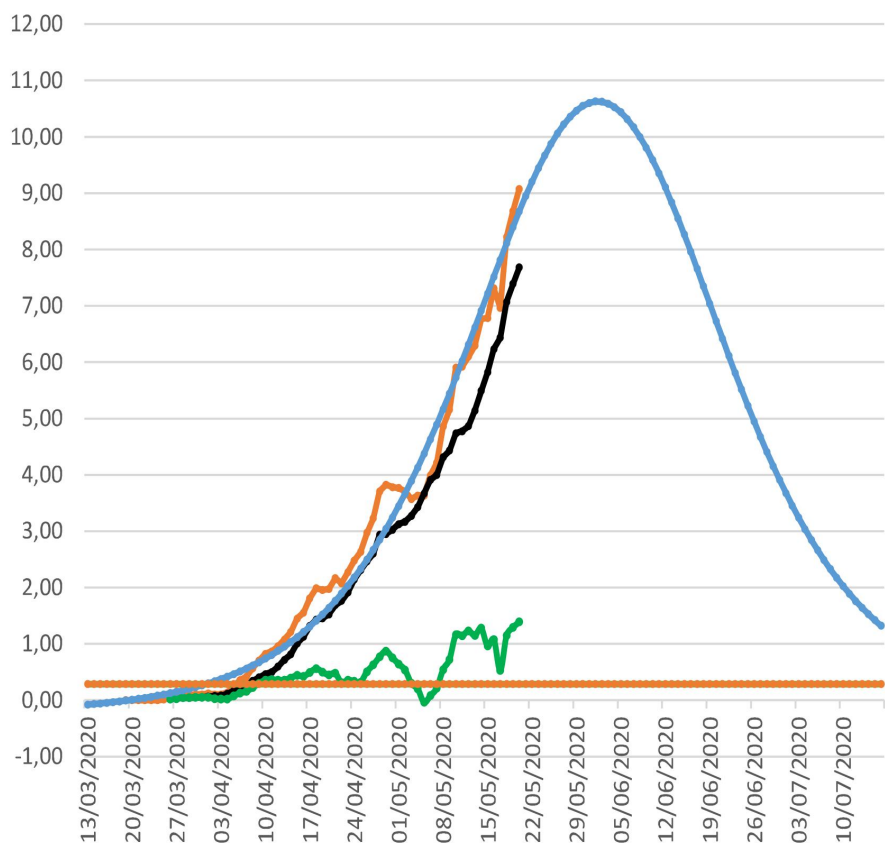
			UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
			378	2206	9,4	54,9
Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)			
6238	873	218	113	662		

			UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
			1042	6031	10,9	63,1
Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)			
23911	3348	837	313	1809		

Paraíba
Mortes por dia, por milhão de habitantes



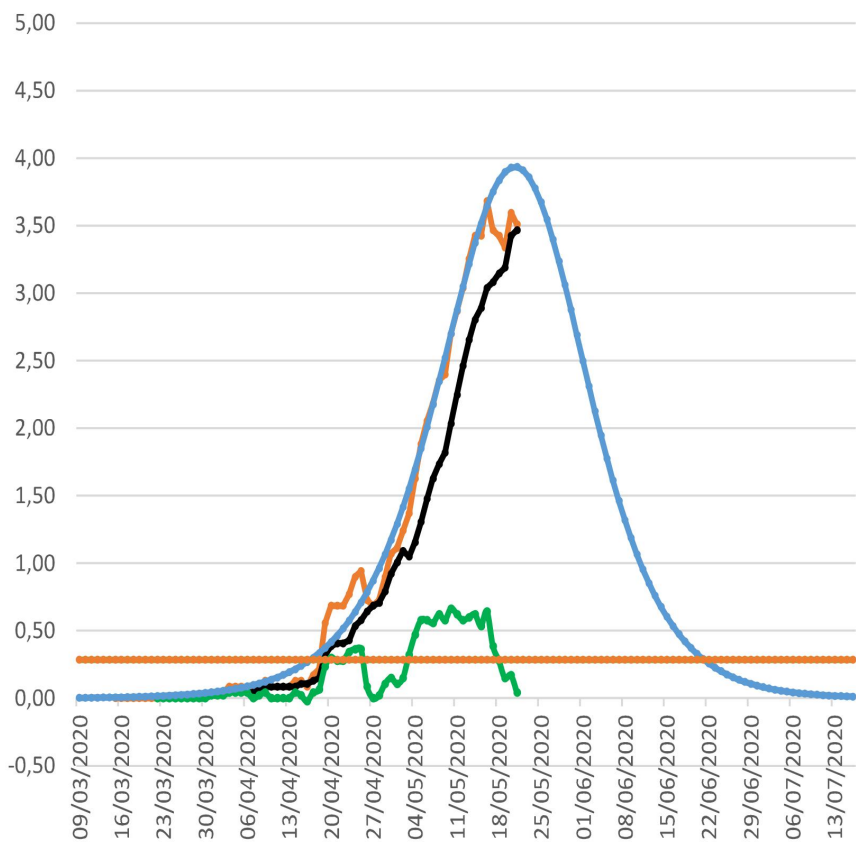
Pernambuco
Mortes por dia, por milhão de habitantes



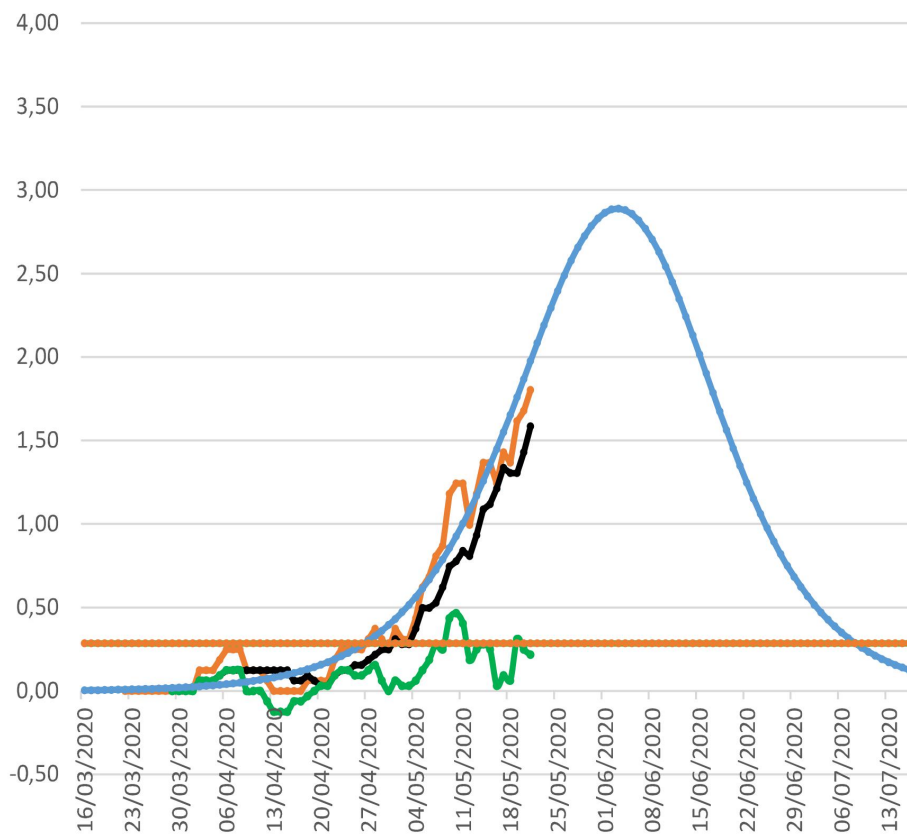
			UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
			287	1729	8,6	51,8
Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)			
4916	688	172	86	519		

			UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
			232	798	10,1	34,7
Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)			
4734	663	166	70	239		

Alagoas
Mortes por dia, por milhão de habitantes



Sergipe
Mortes por dia, por milhão de habitantes



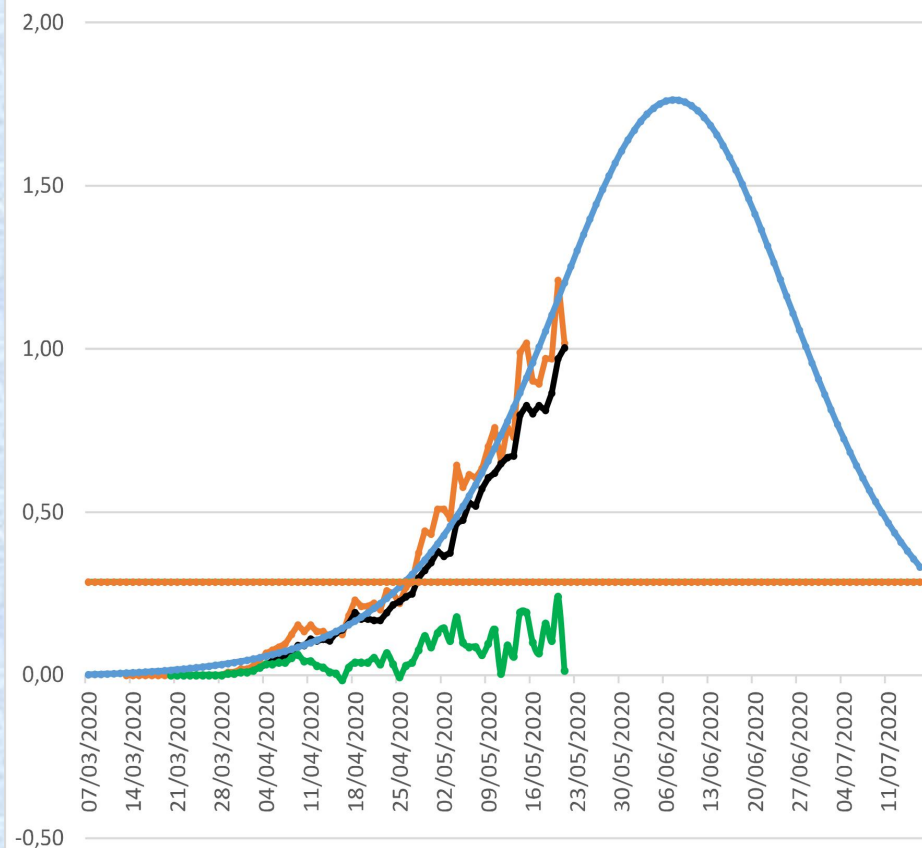
UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
952	9653	6,4	64,9

UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
179	1258	10,1	70,8

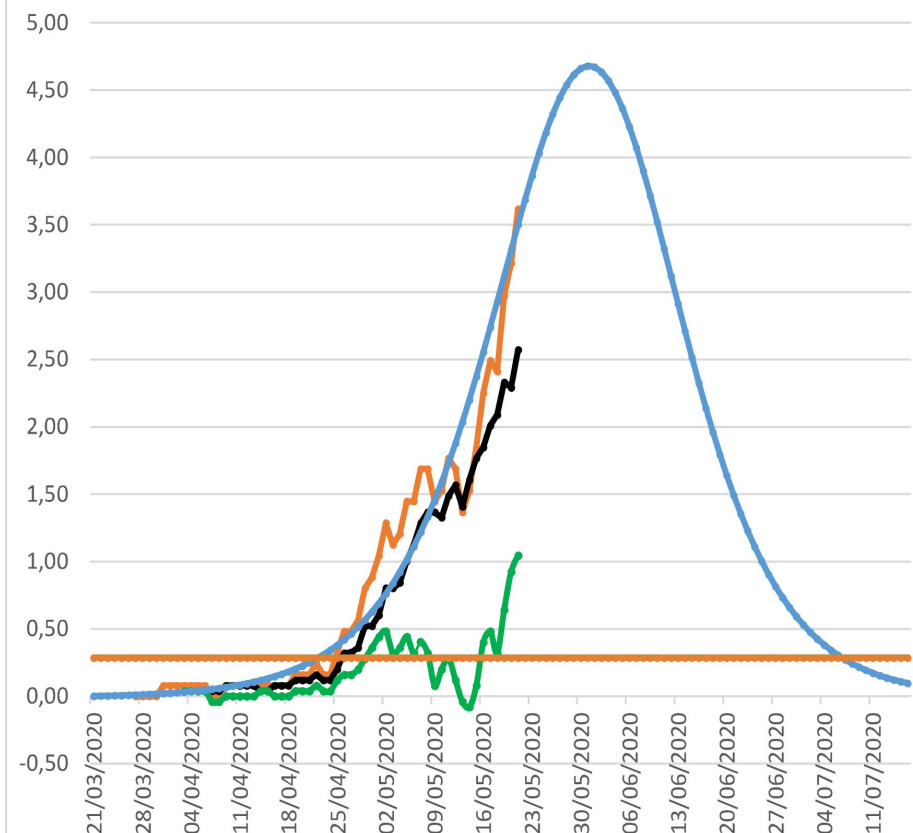
Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)	
11941	1672	418	286	2896

Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)	
2659	372	93	54	377

Bahia
Mortes por dia, por milhão de habitantes



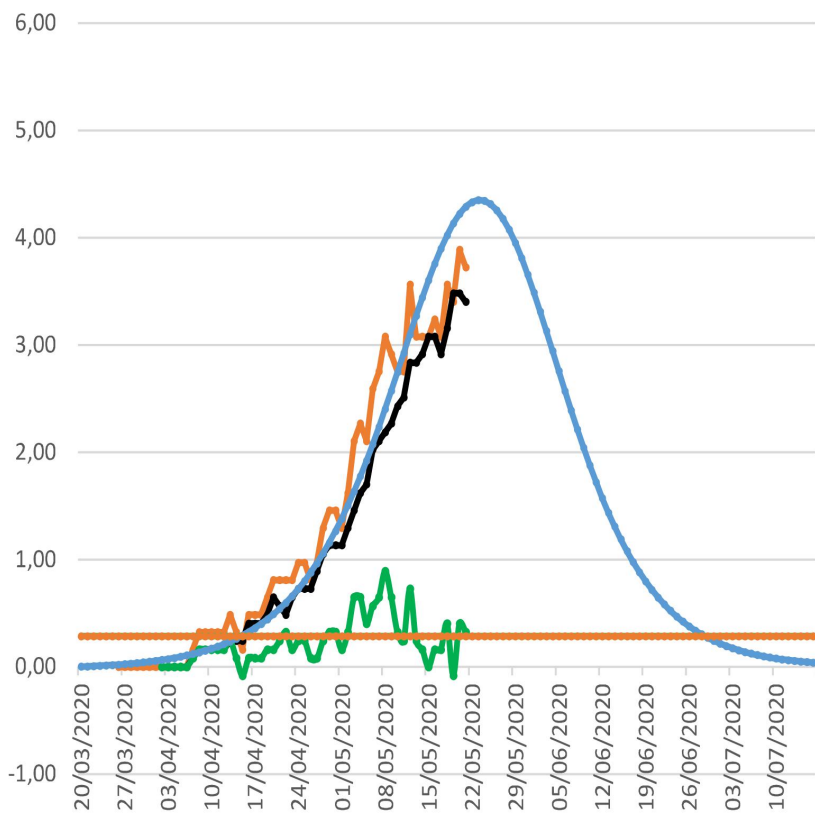
Rondônia
Mortes por dia, por milhão de habitantes



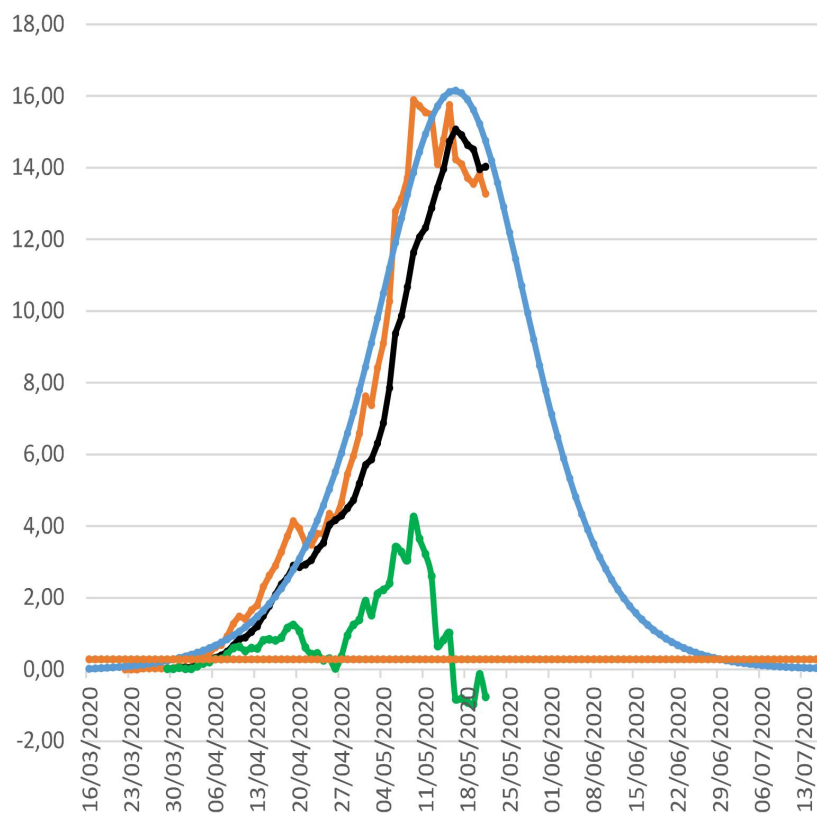
			UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
			63	312	7,1	35,4
Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)			
3103	434	109	19	94		

			UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
			327	1422	7,9	34,3
Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)			
25367	3551	888	98	426		

Acre
Mortes por dia, por milhão de habitantes

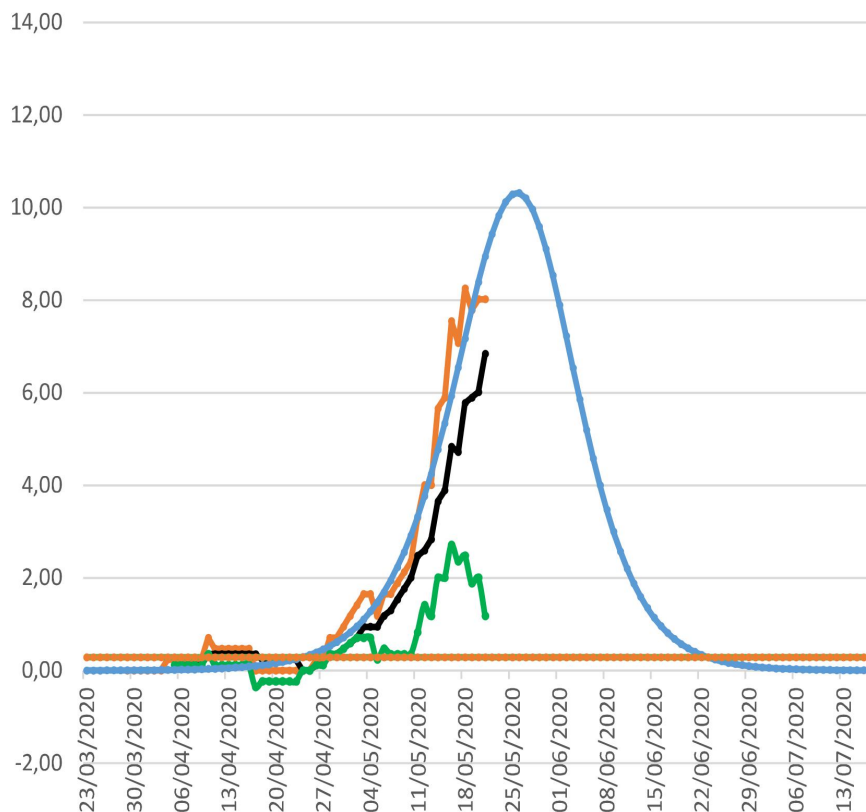


Amazonas
Mortes por dia, por milhão de habitantes

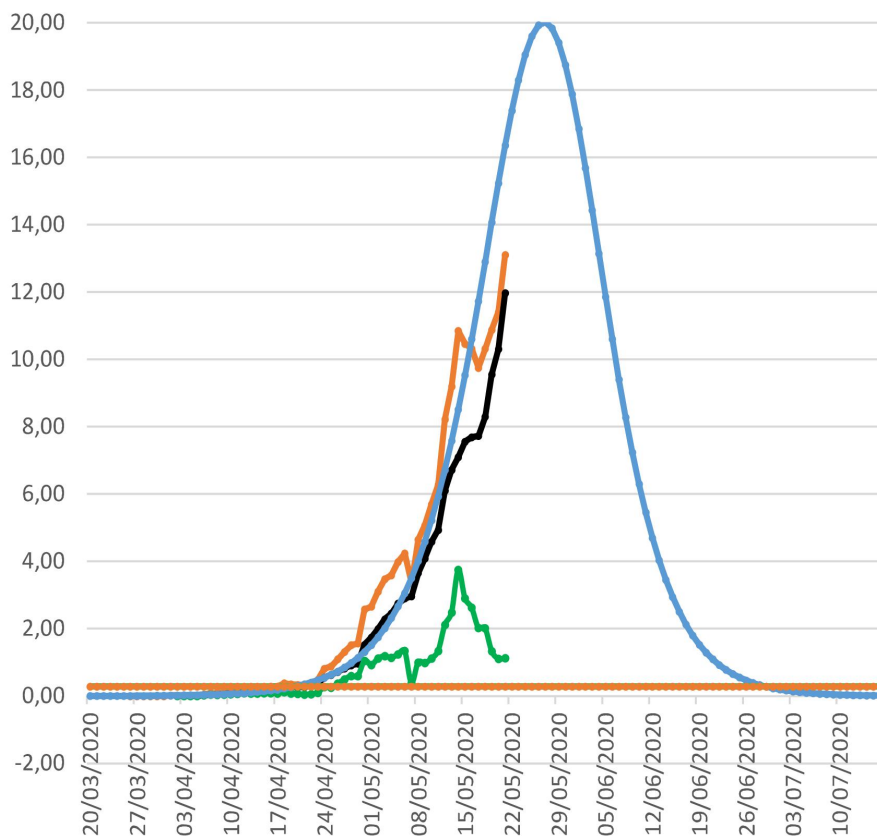


		UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab				UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
		35	381	5,7	62,9			490	5523	5,7	64,2
Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)				Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)	
2146	300	75	10	114			19756	2766	691	147	1657

Roraima
Mortes por dia, por milhão de habitantes



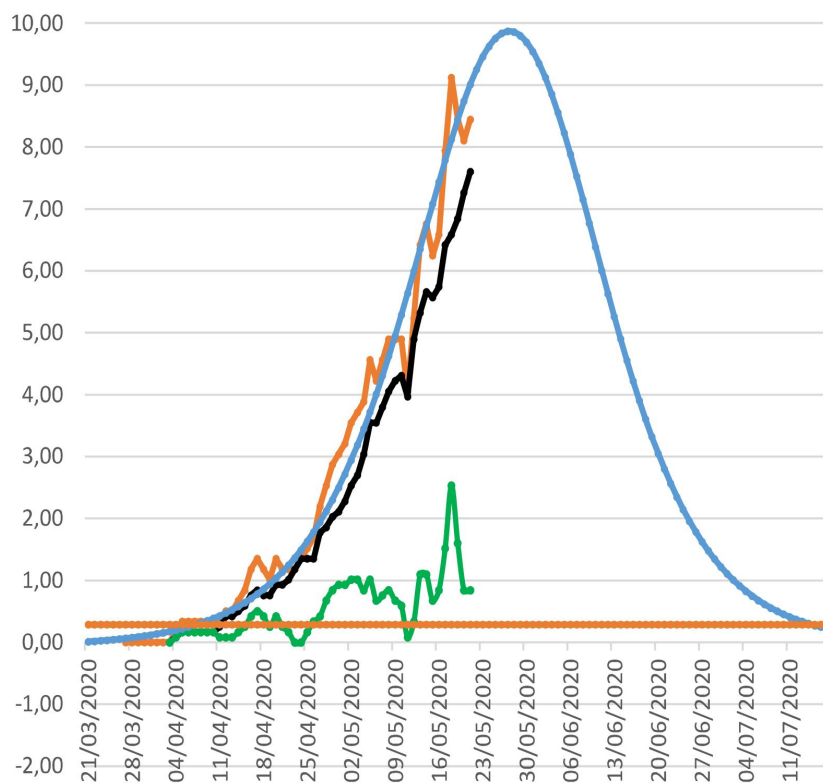
Pará
Mortes por dia, por milhão de habitantes



		UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab				UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
		28	699	3,3	82,7			135	1316	8,6	83,7
Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)								
5188	726	182	8	210	Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)			
					1976	277	69	41	395		

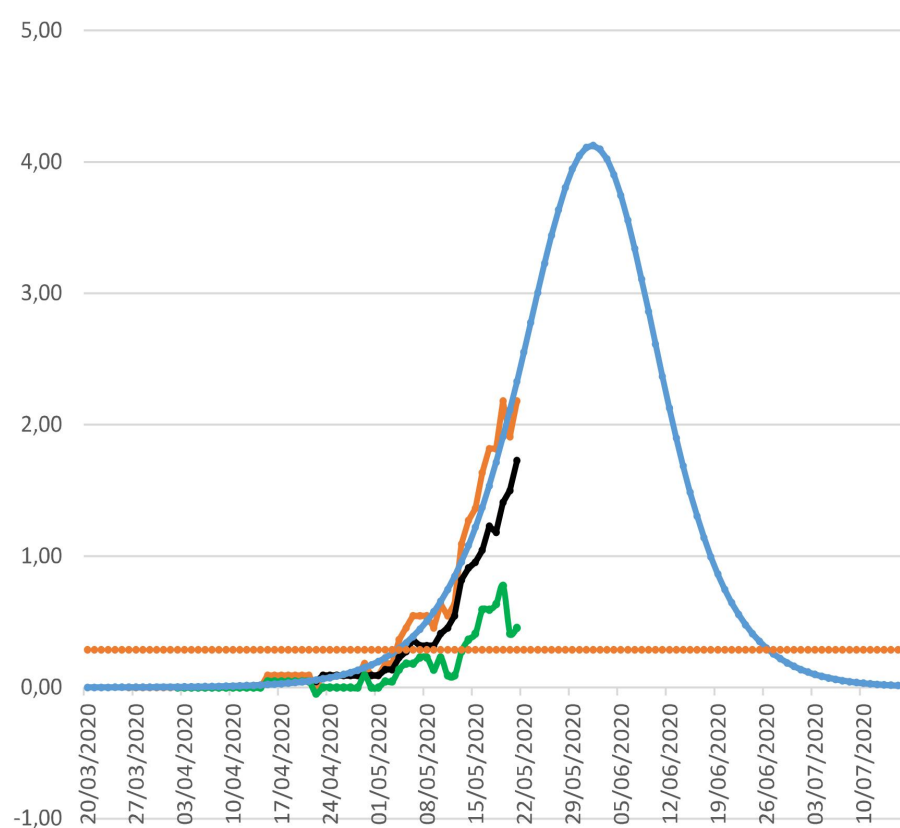
Amapá

Mortes por dia, por milhão de habitantes



Tocantins

Mortes por dia, por milhão de habitantes



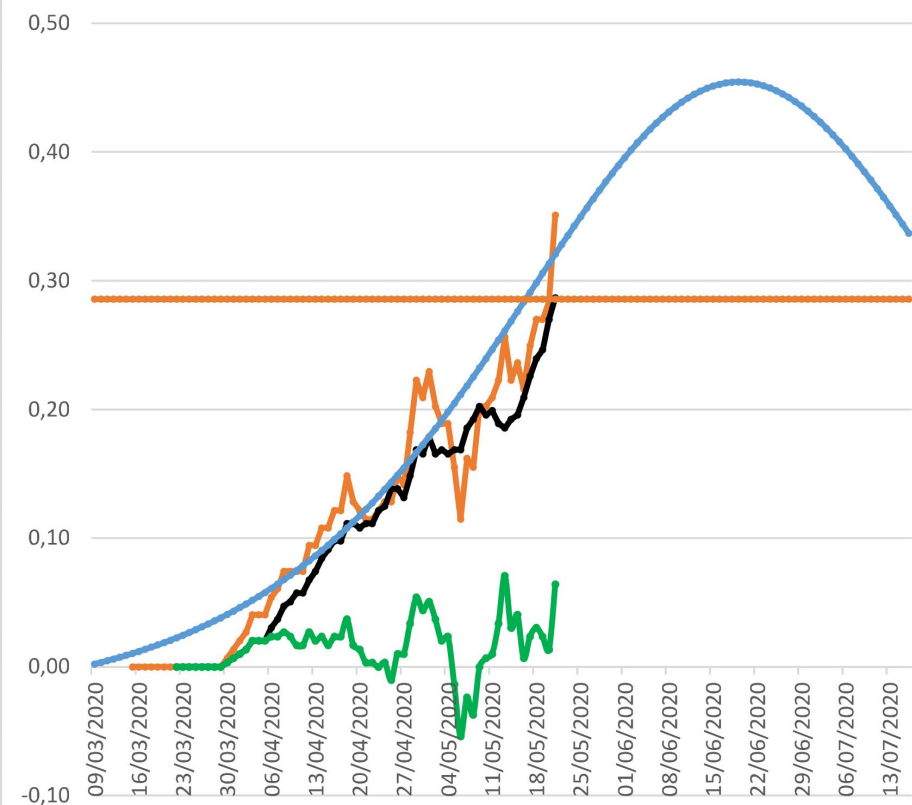
UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
2752	6647	13,0	31,4

UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
478	2287	11,9	56,9

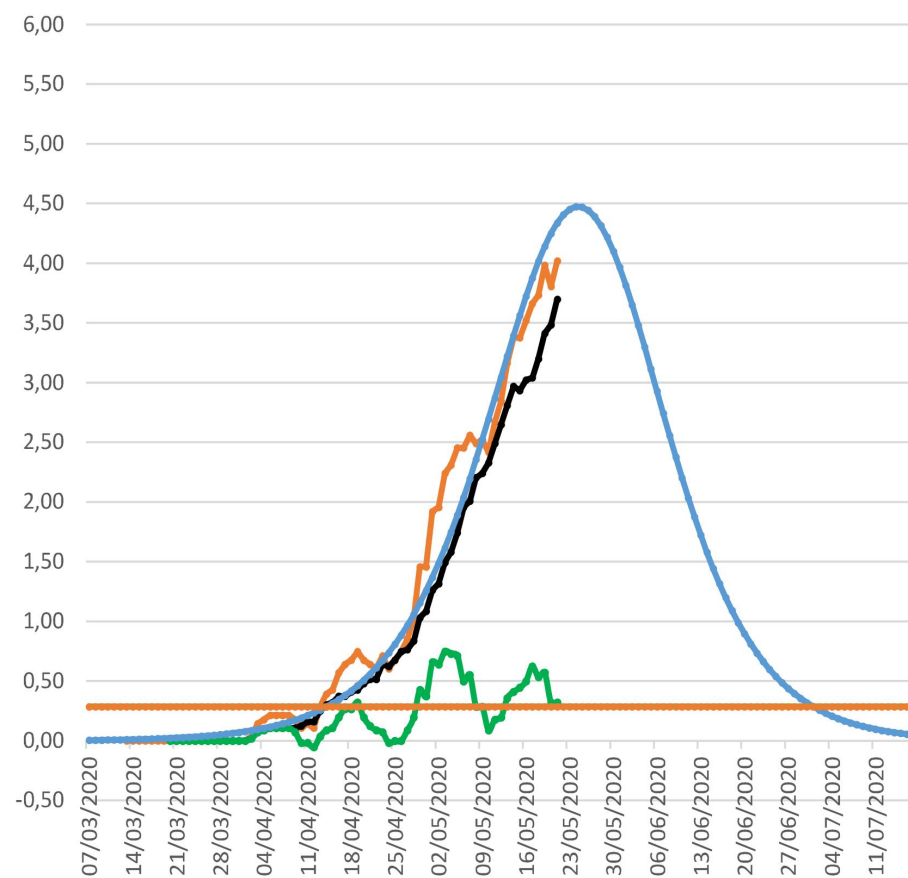
Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)	
5596	783	196	826	1994

Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)	
8878	1243	311	143	686

Minas Gerais
Mortes por dia, por milhão de habitantes



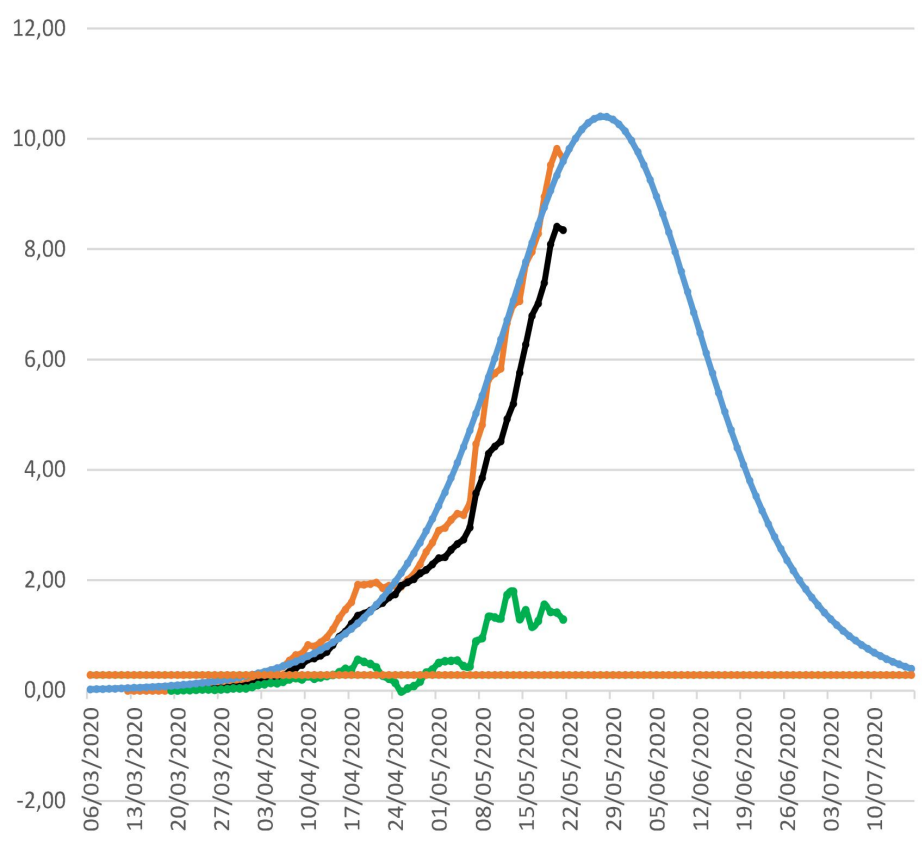
Espírito Santo
Mortes por dia, por milhão de habitantes



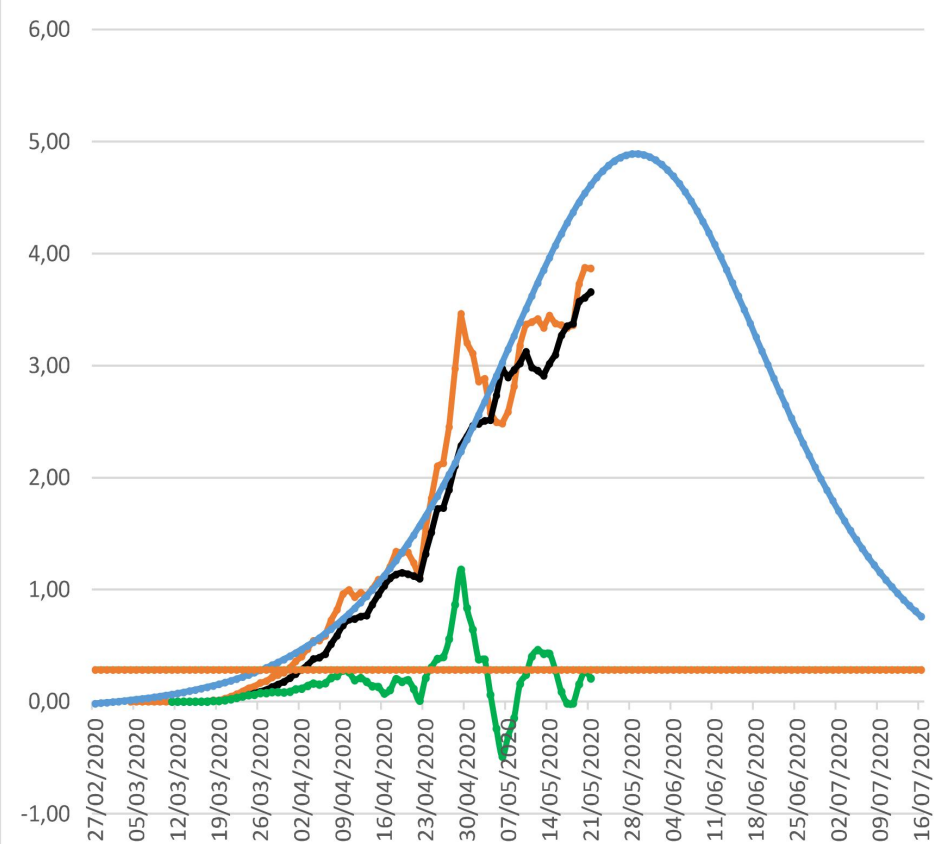
		UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
		1675	15021	9,7	87,0
Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)		
32089	4492	1123	502	4506	

		UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
		5464	17449	11,9	38,0
Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)		
73739	10323	2581	1639	5235	

Rio de Janeiro
Mortes por dia, por milhão de habitantes

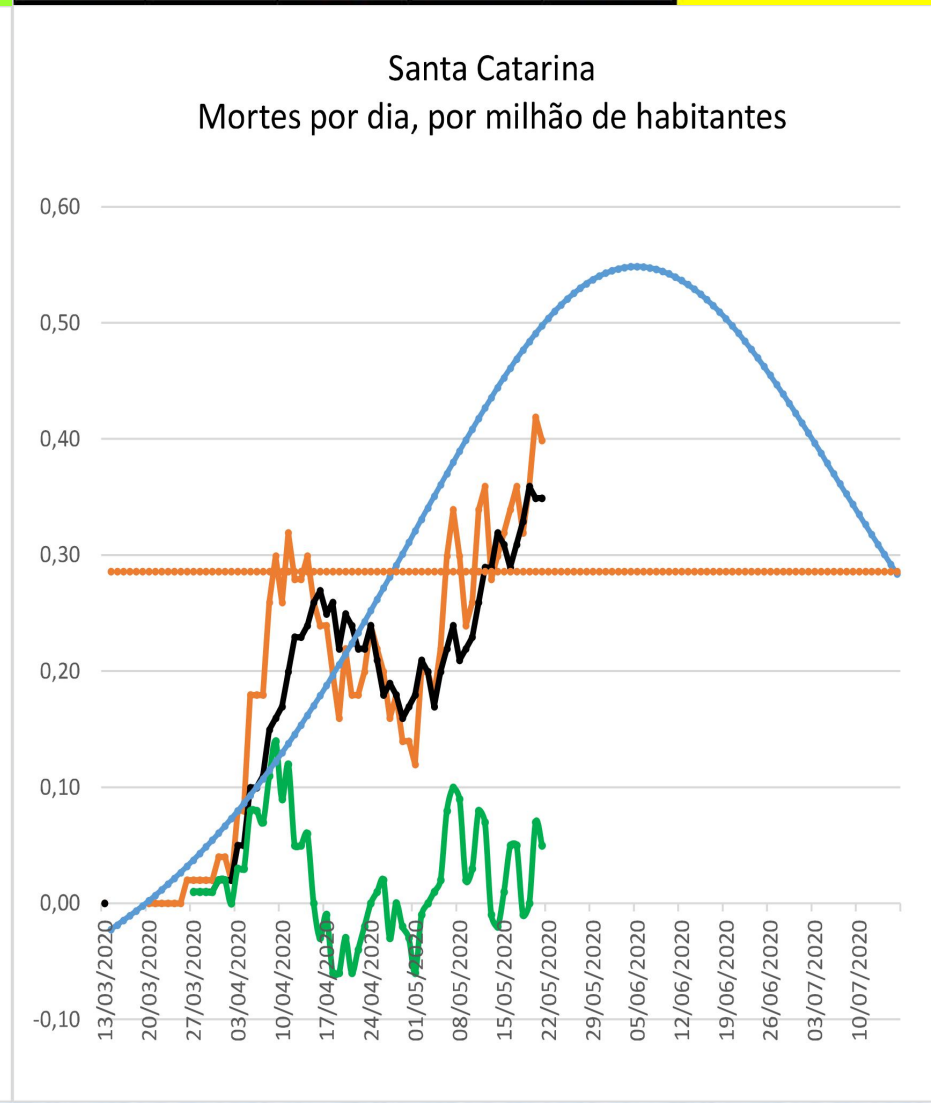
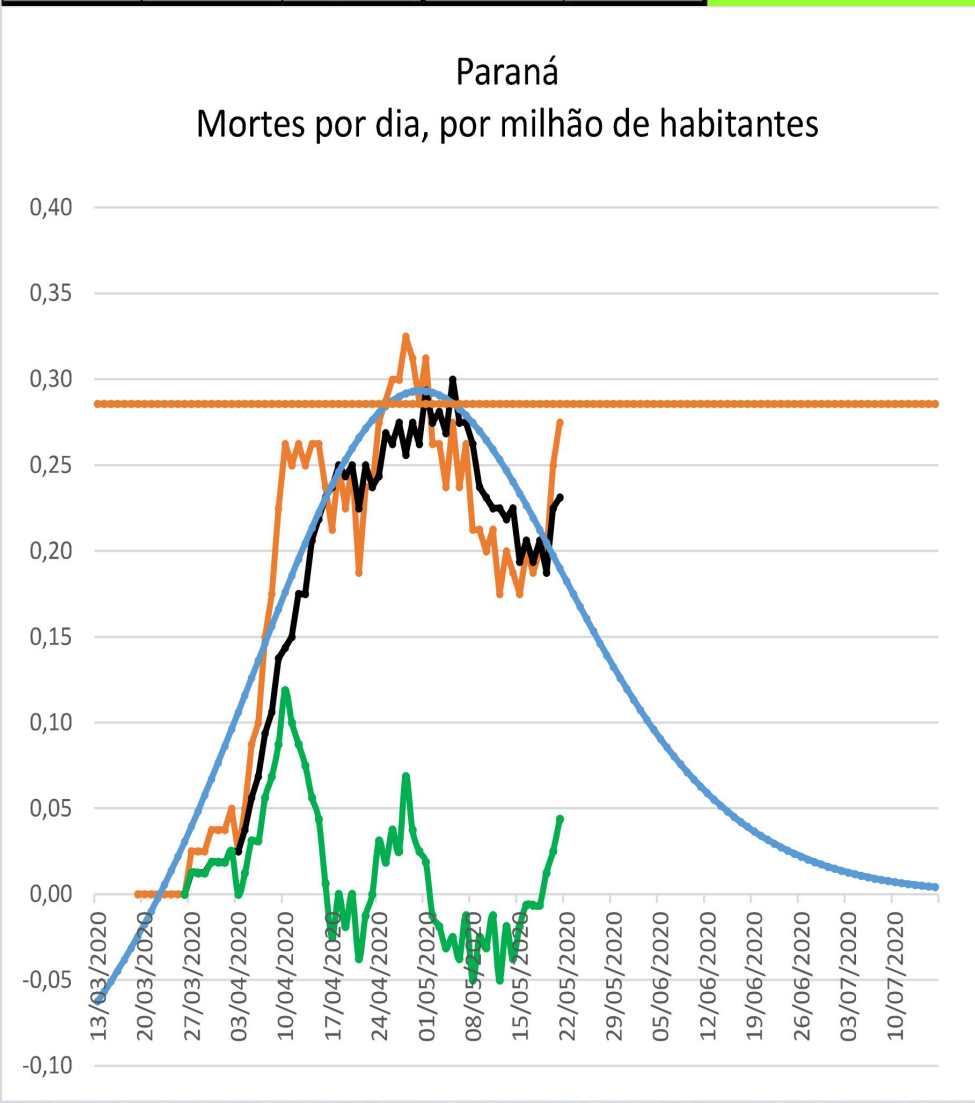


São Paulo
Mortes por dia, por milhão de habitantes



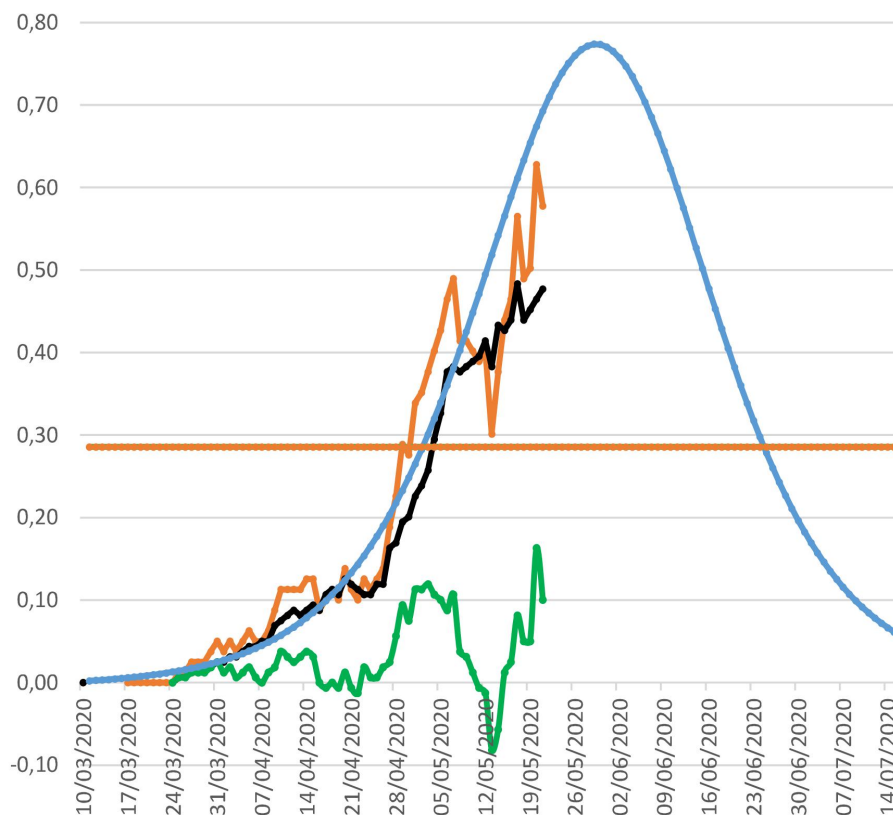
		UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
		1761	4494	15,4	39,3
Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)		
2810	393	98	528	1348	

		UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
		738	1870	10,3	26,1
Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)		
5610	785	196	221	561	



			UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
			1513	3766	13,3	33,1
Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)			
5473	766	192	454	1130		

Rio Grande do Sul
Mortes por dia, por milhão de habitantes

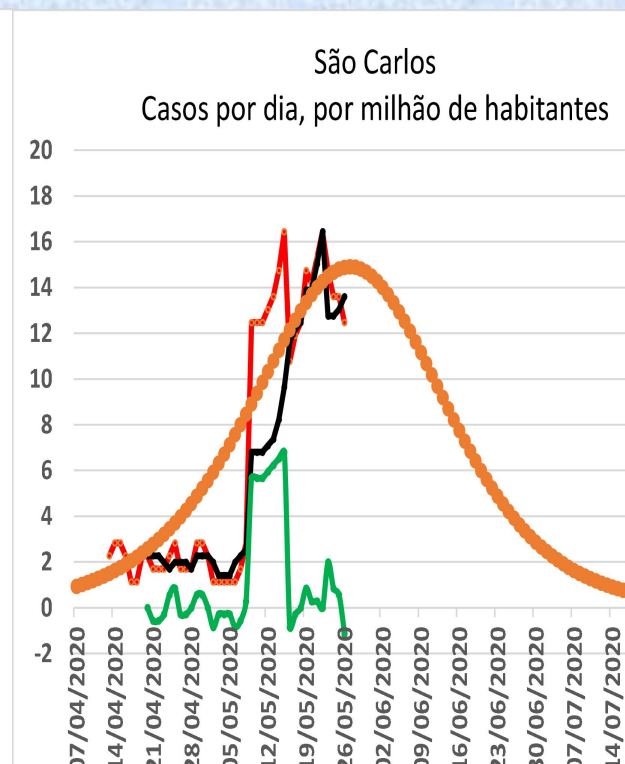
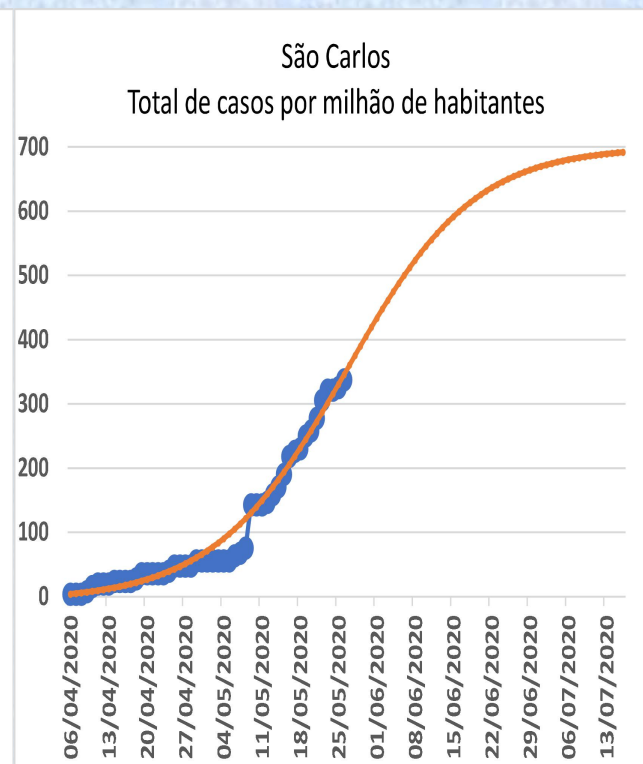
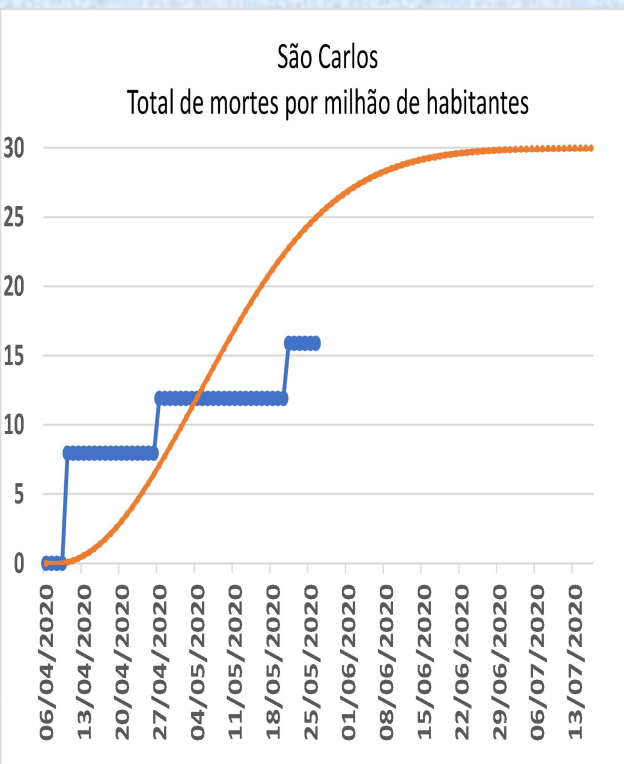


H. Projeções para a COVID-19 nas cidades onde estão os campi da UFSCar

As projeções abaixo são a partir do comportamento passado da pandemia. Mudanças no distanciamento social e outros fatores influenciarão essas projeções. Para redução do distanciamento é preciso capacidade para: testar, rastrear e confinar os casos. Comparativo: máximo casos p/dia, p/milhão hab.:

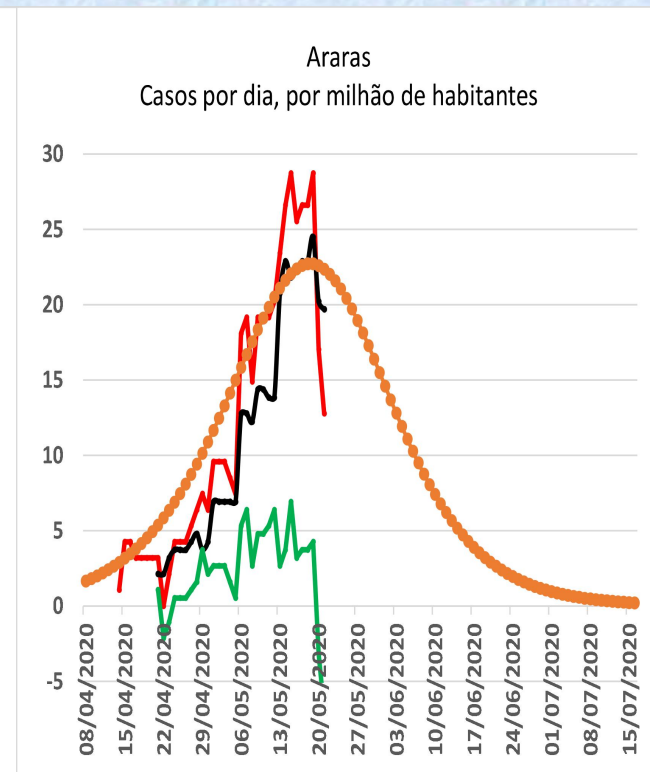
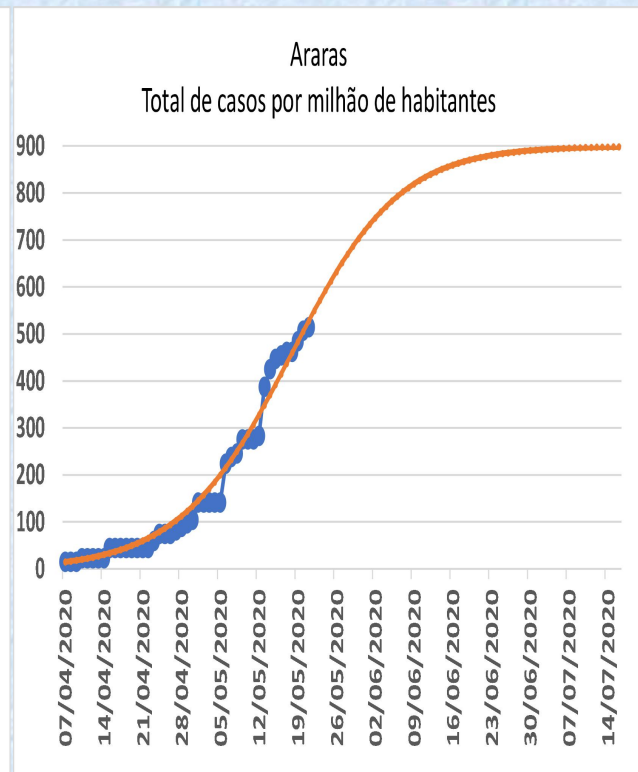
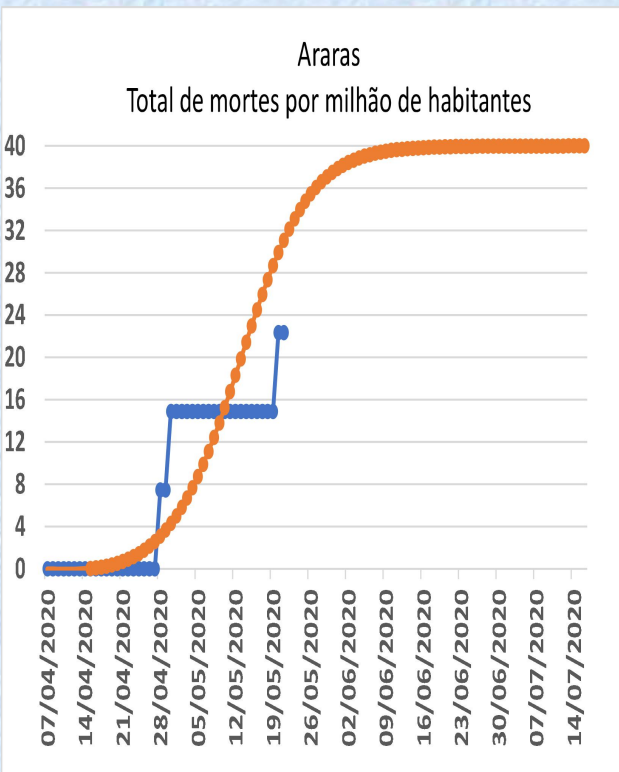
<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-detalle-de-midia.html?view=mediaibge&catid=2103&id=3702>

			UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
			15	28	6	11
Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)			
85	12	3	5	8		



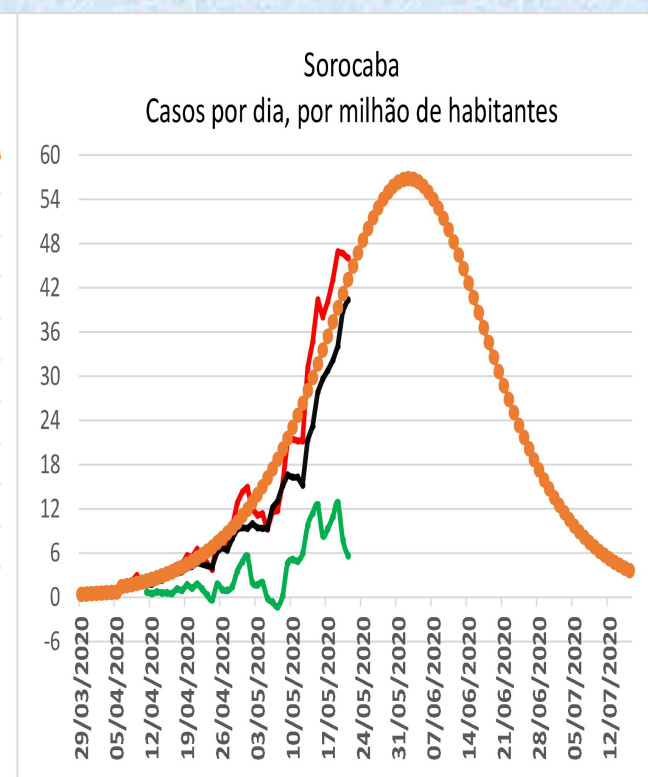
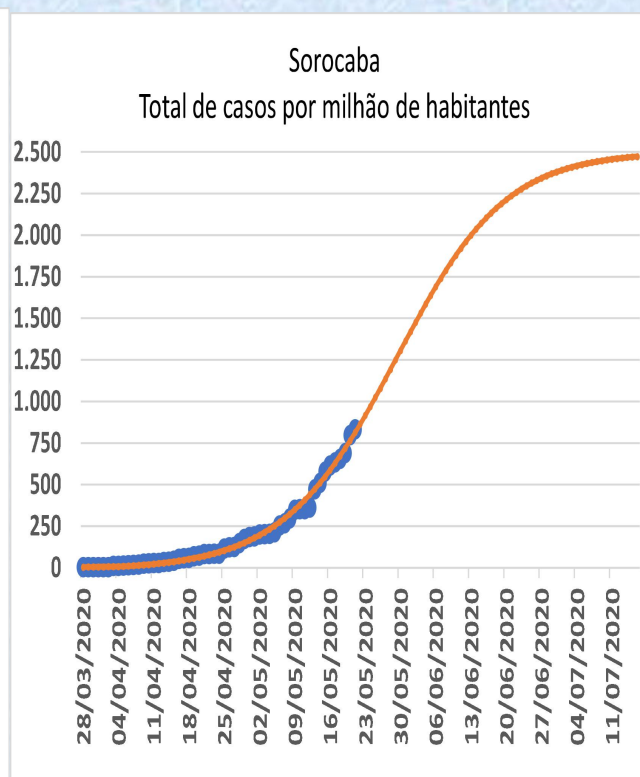
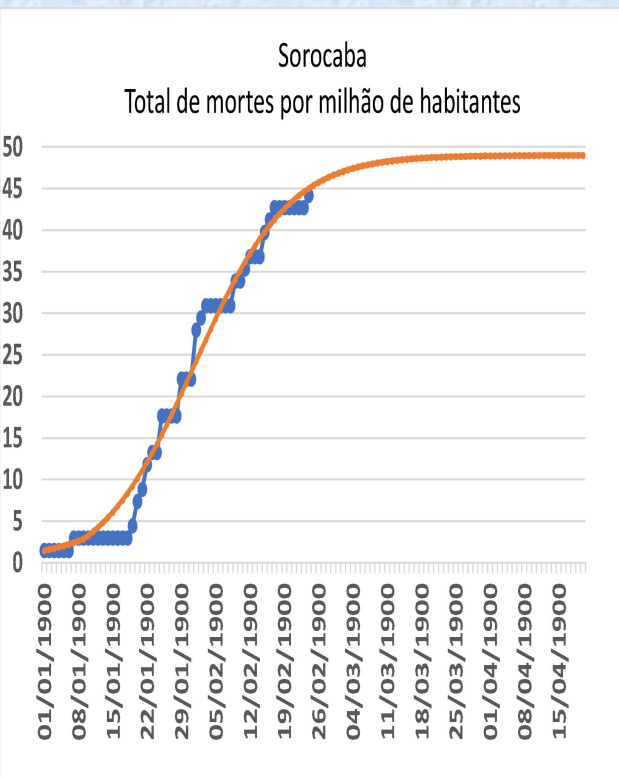
Araras

			UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
			14	11	10,4	8,2
Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)			
69	10	2	4	3		



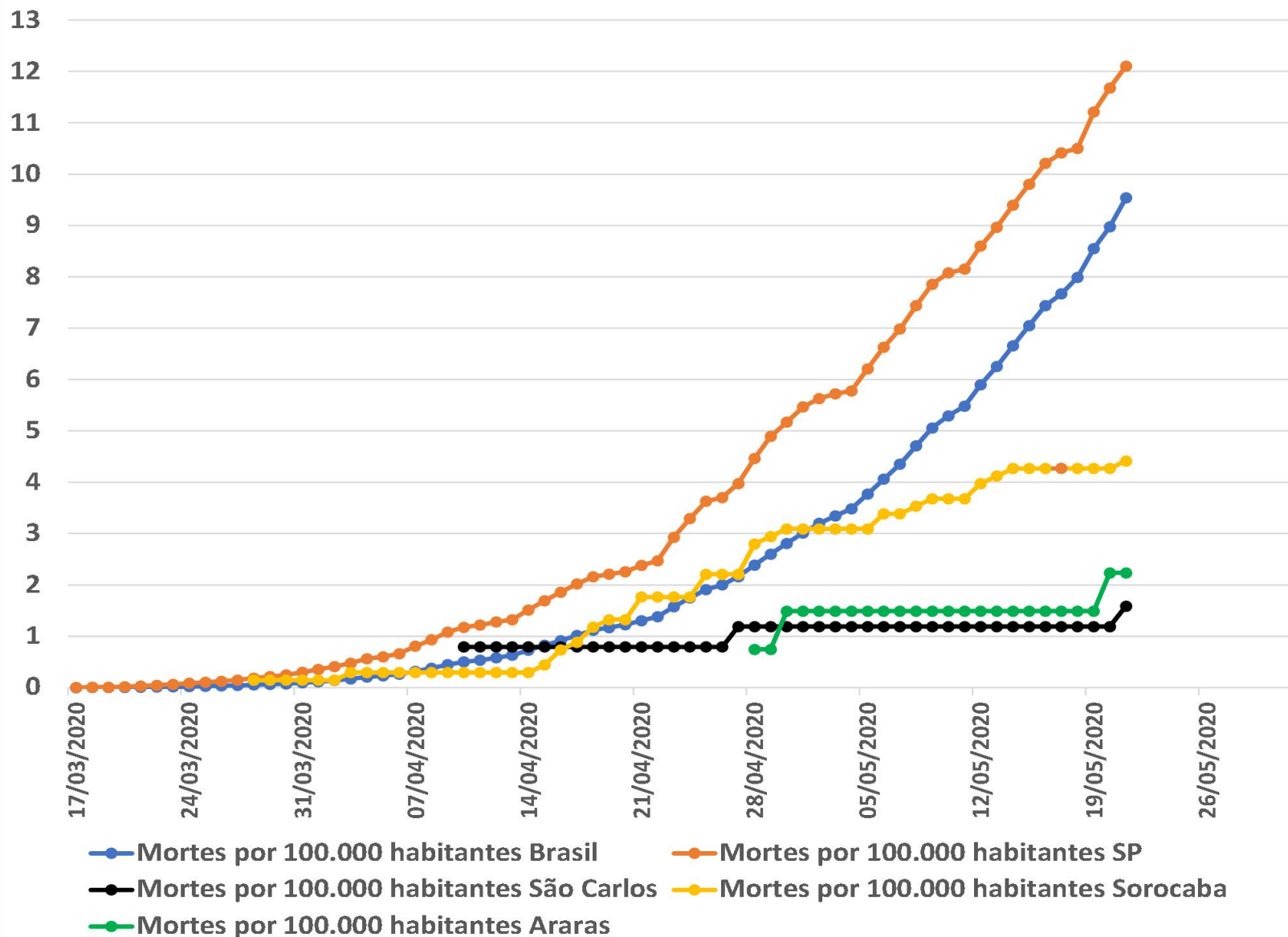
Sorocaba

			UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
			60	108	8,8	15,9
Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)			
566	79	20	18	32		

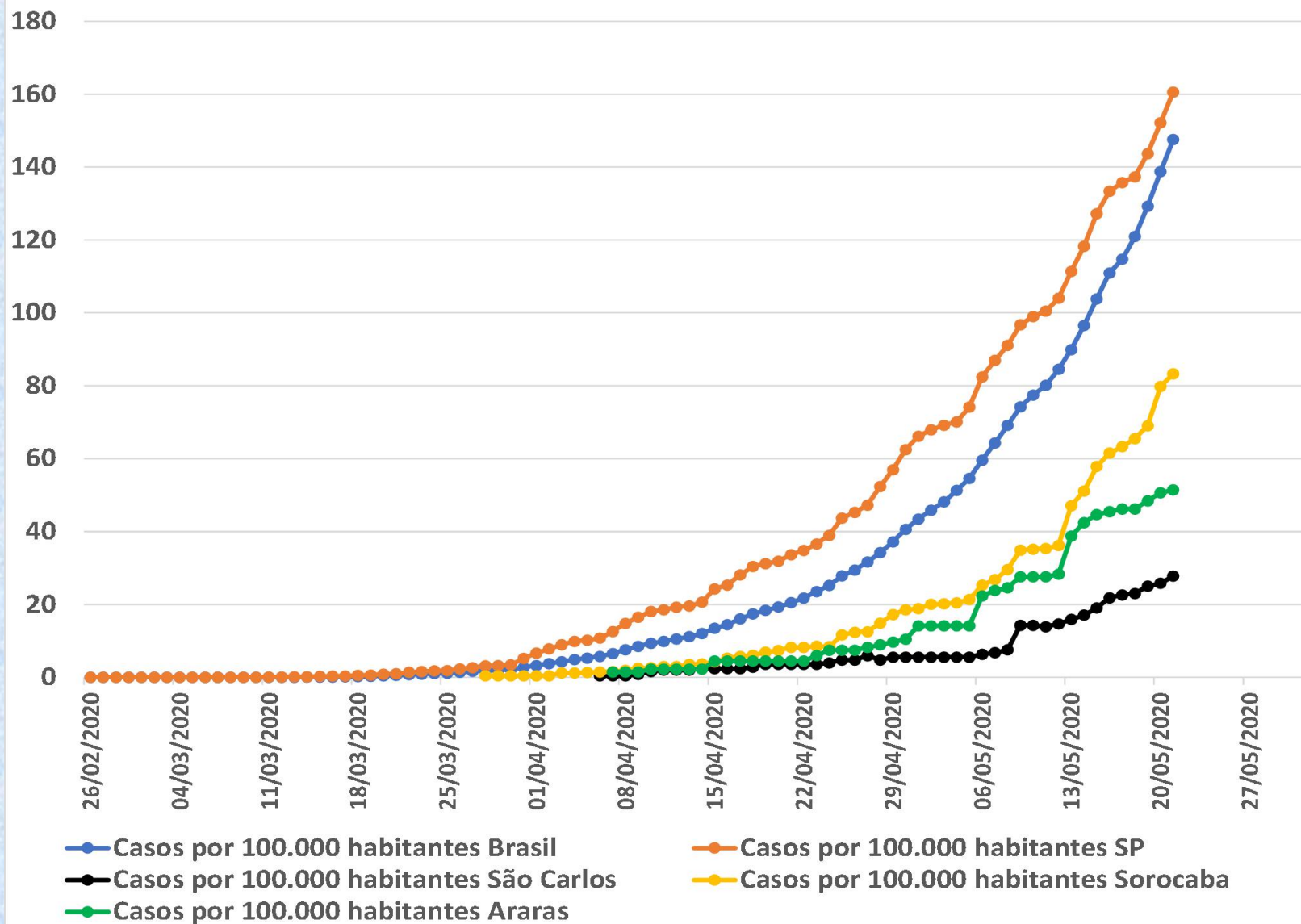


I. Gráficos comparativos: Brasil / SP / São Carlos / Araras / Sorocaba

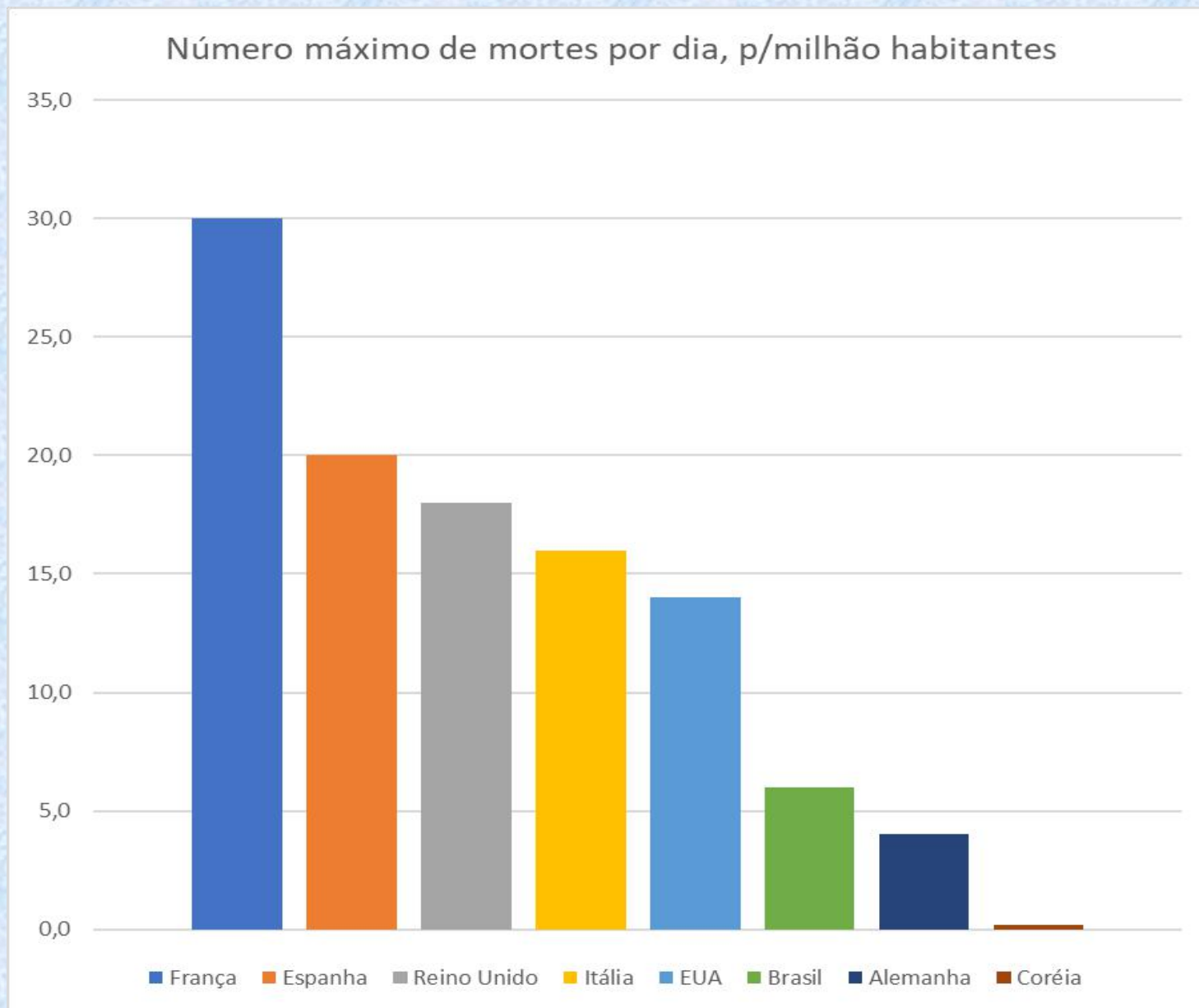
Evolução do número total de mortes por COVID-19 por 100.000 habitantes



Evolução do número total de casos de COVID-19 por 100.000 habitantes



J. Gráficos comparativos: França / Espanha / Reino Unido / Itália / EUA / Brasil / Alemanha / Coréia



K. Gráficos comparativos: Estados do Brasil

Número máximo de mortes por dia, p/milhão habitantes

