

# **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)**

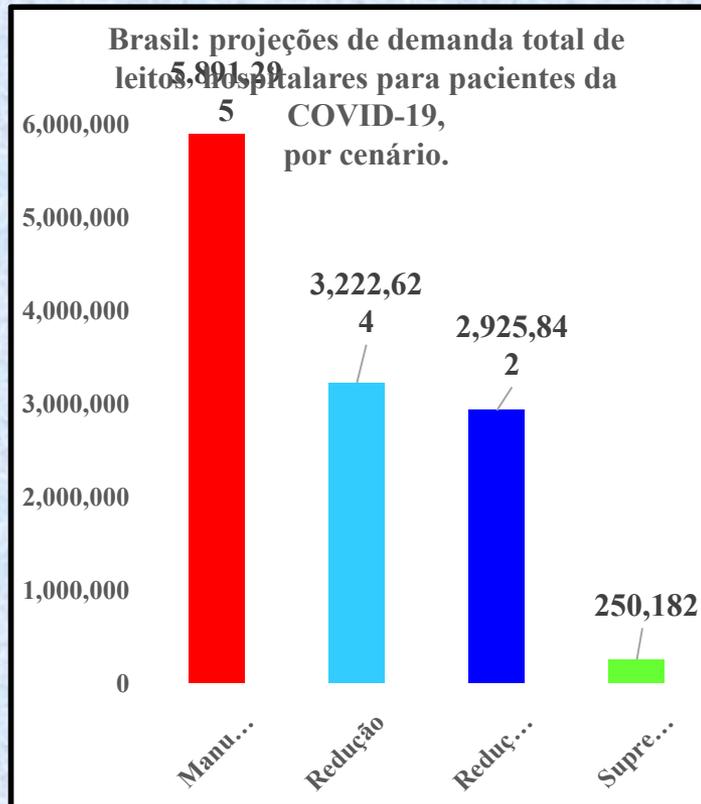
***The Global Impact of COVID-19 and Strategies for Mitigation and Suppression. 26 de março de 2020***

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

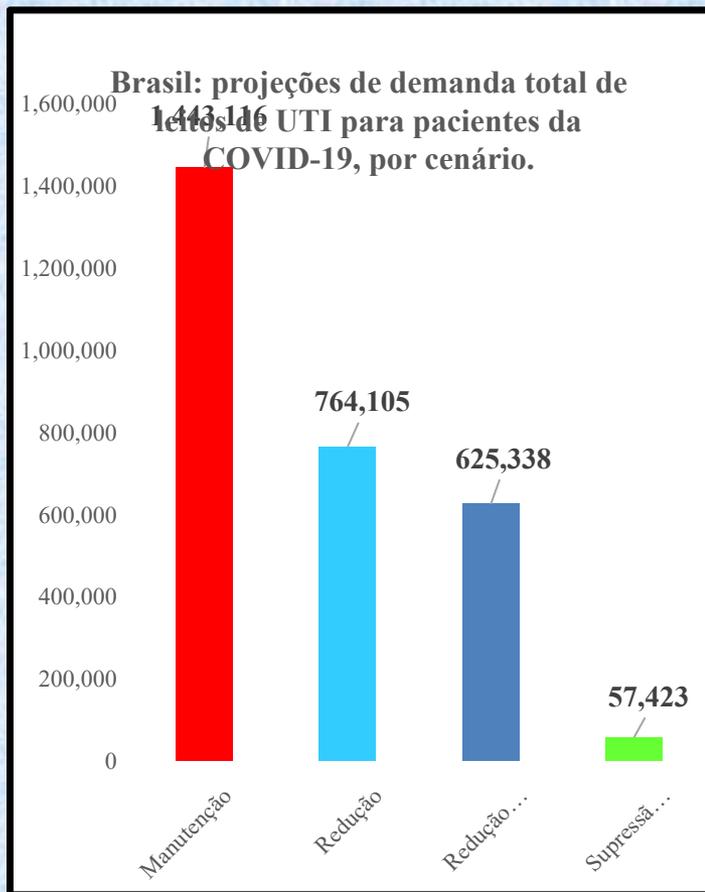
### Demanda de leitos hospitalares para COVID-19



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



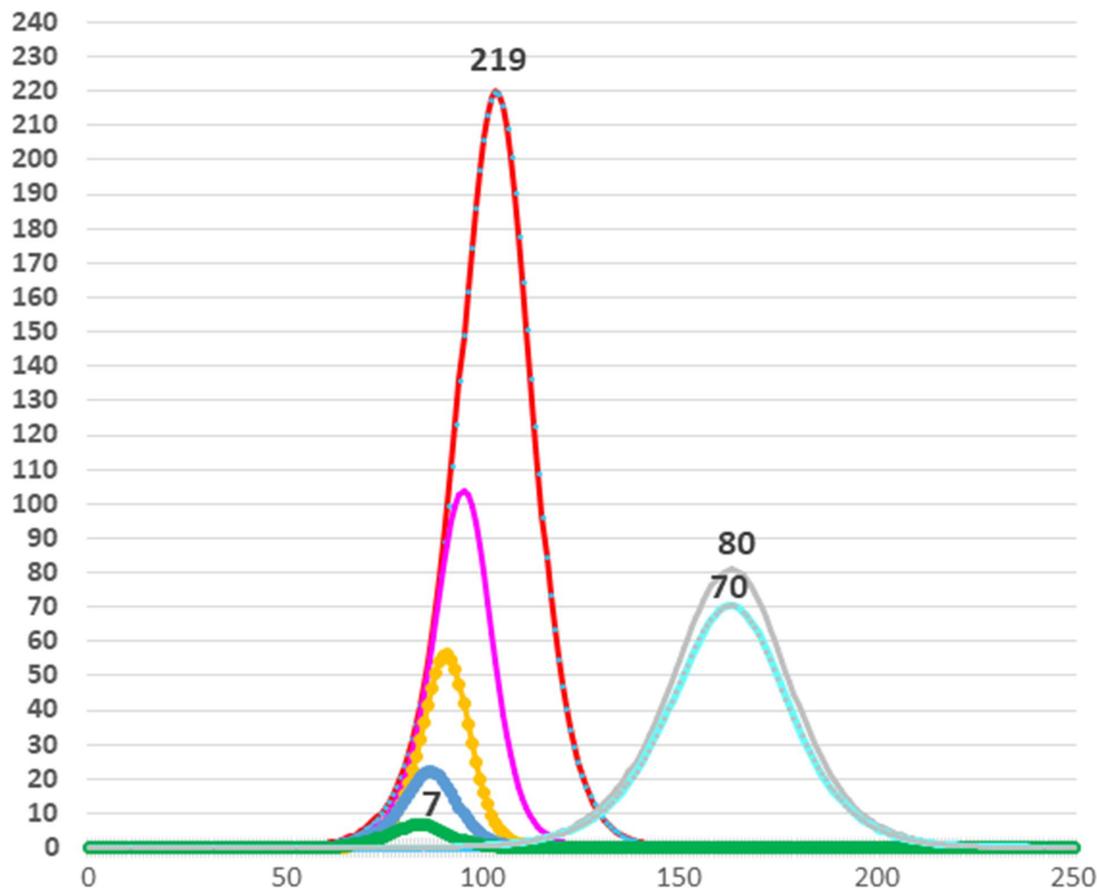
**Projeções da demanda de leitos de UTI, no Brasil, por 100.000 habitantes, por cenário.**

Manutenção	<b>680</b>
Redução	<b>360</b>
Redução Ampliada	<b>295</b>
Supressão Precoce	<b>27</b>

# 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/UFGM)**

## 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.*

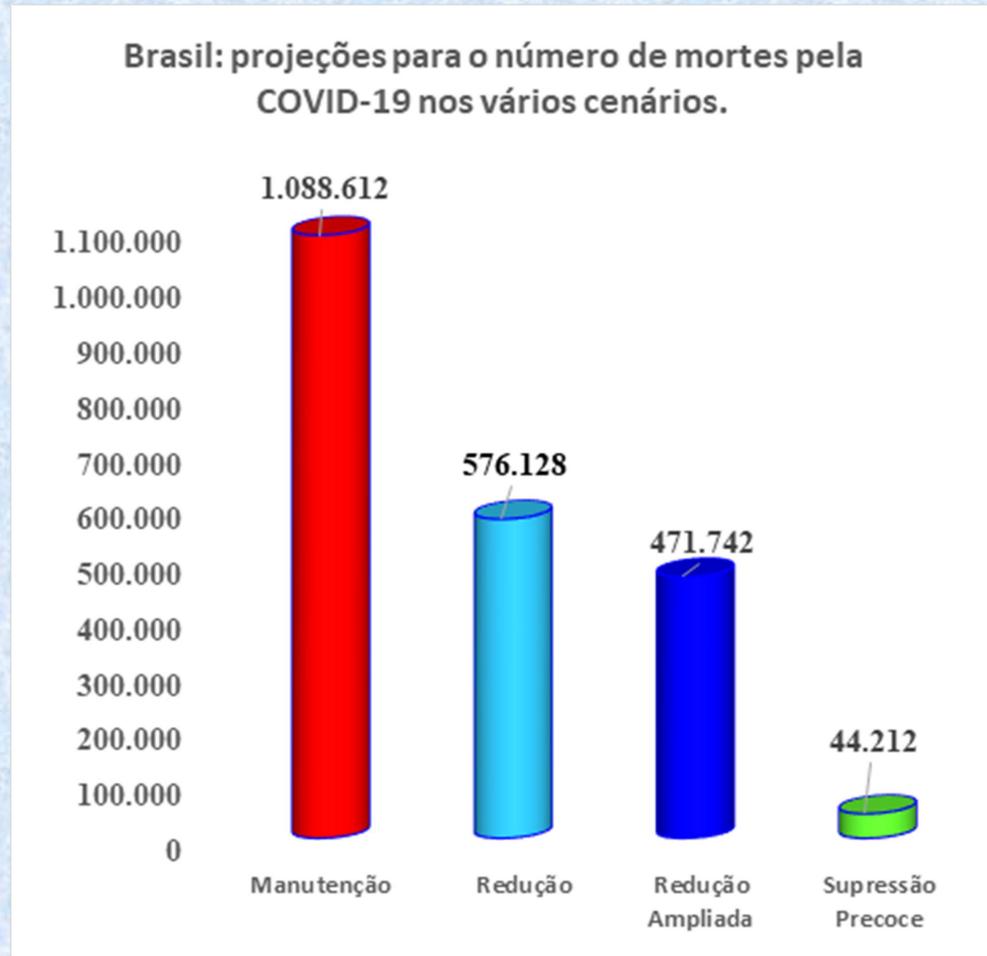
*O Ministério da Saúde também deve regular leitos não ocupados, da rede privada.”*

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:

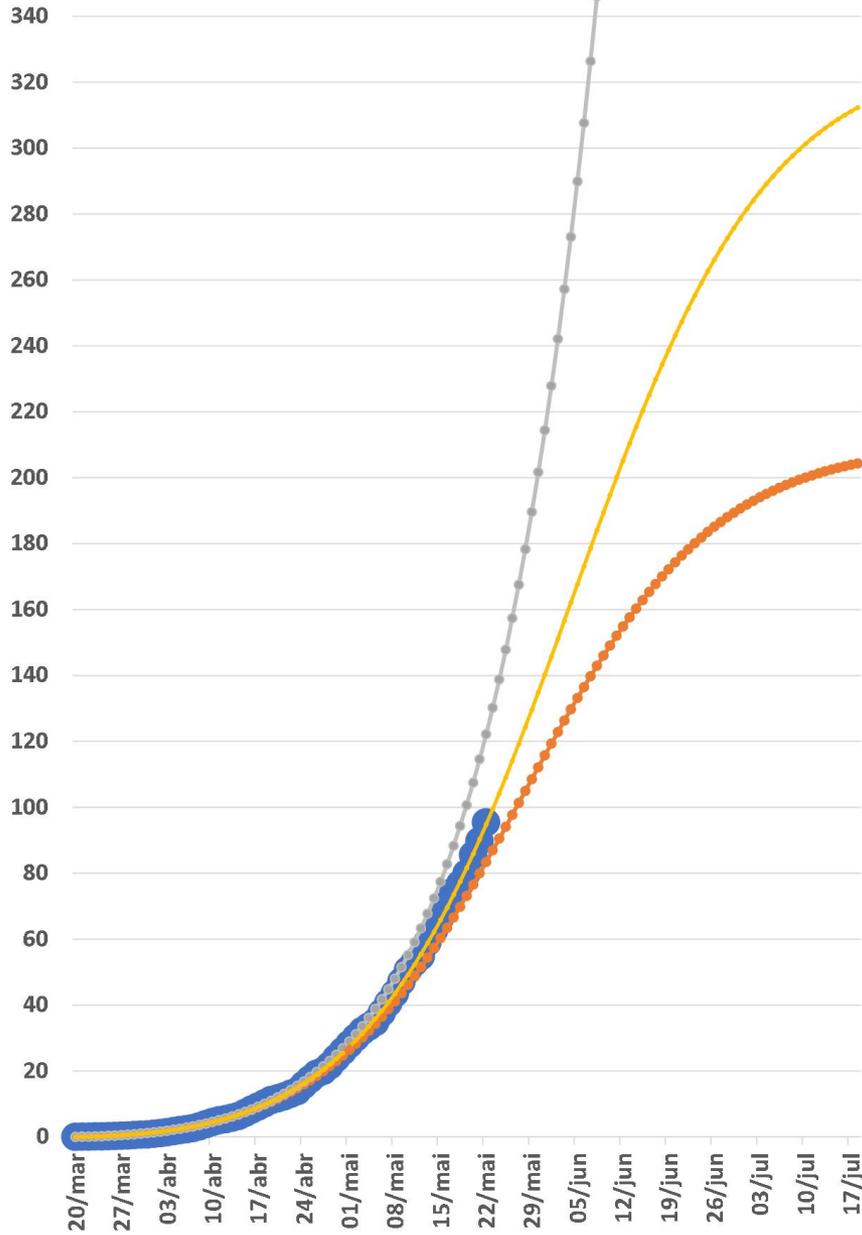
- 1) **a curva do número médio de mortes nos últimos 7 dias** (verde);
- 2) **a curva do número médio de mortes nos últimos 14 dias** (preto);
- 3) **a diferença entre a curva em 2) e a curva em 3)** (vermelho).

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**)

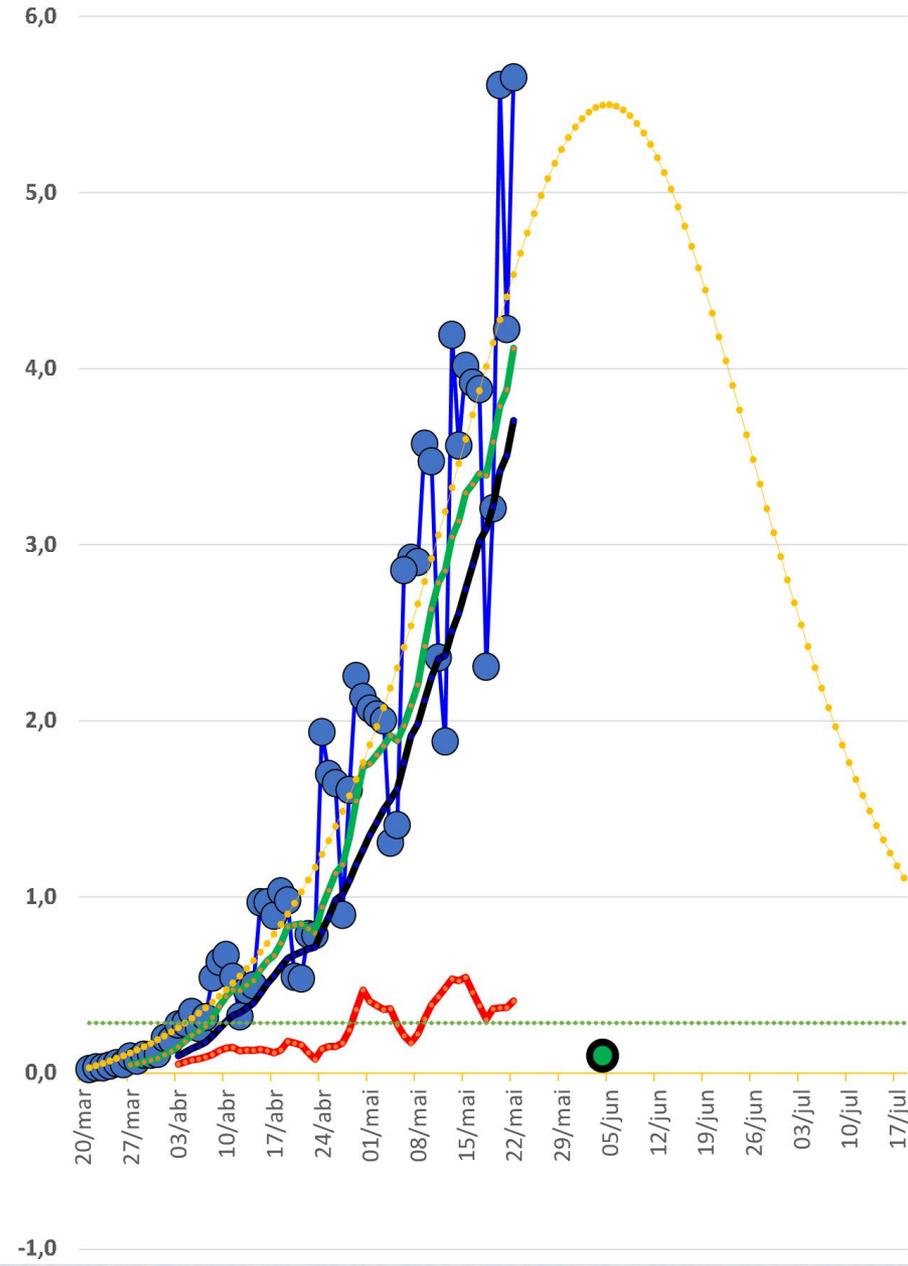
Fonte para os dados: <https://ourworldindata.org/coronavirus>

Gil Vicente Reis de Figueiredo

**Brasil**  
Total de mortes, por milhão de habitantes

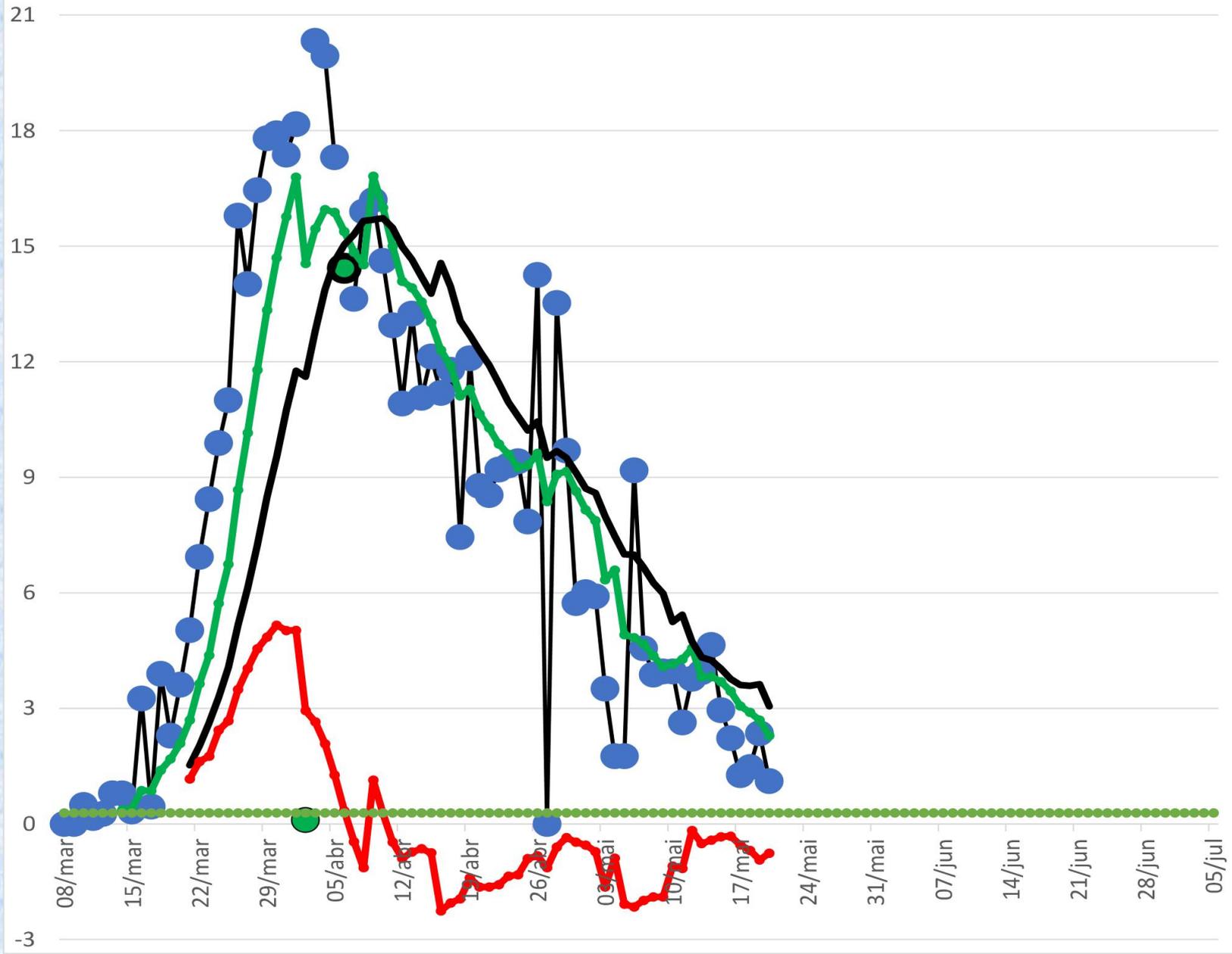


**Brasil, mortes p/dia, p/milhão de habitantes**  
24 março x 07 abril [24 março] (Supressão Precoce)  
04 junho (Projeção para o pico)



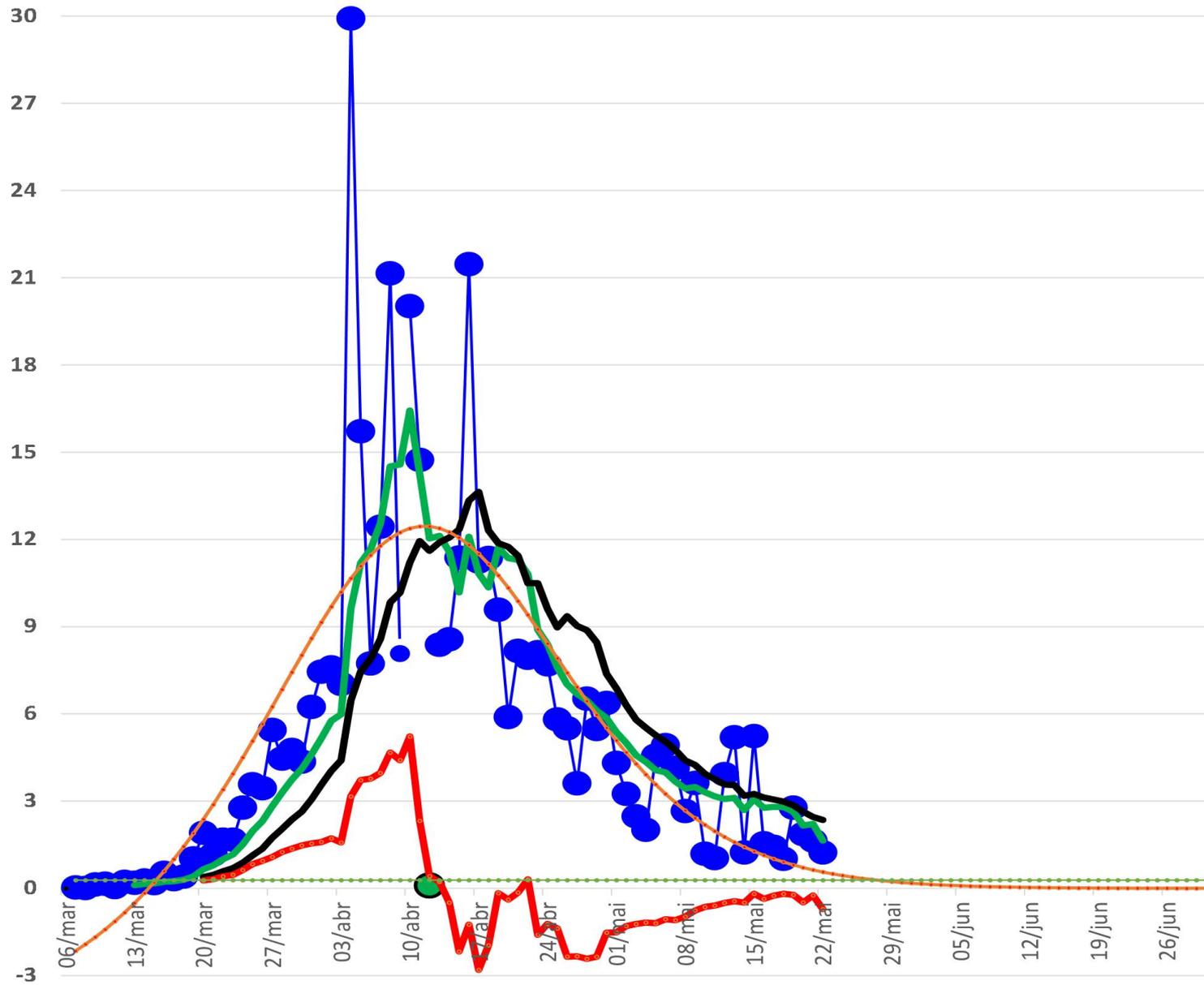


Espanha, mortes p/dia, p/milhão de habitantes  
15 de março x 11 de março (Supressão Precoce)  
06 de abril (Pico)





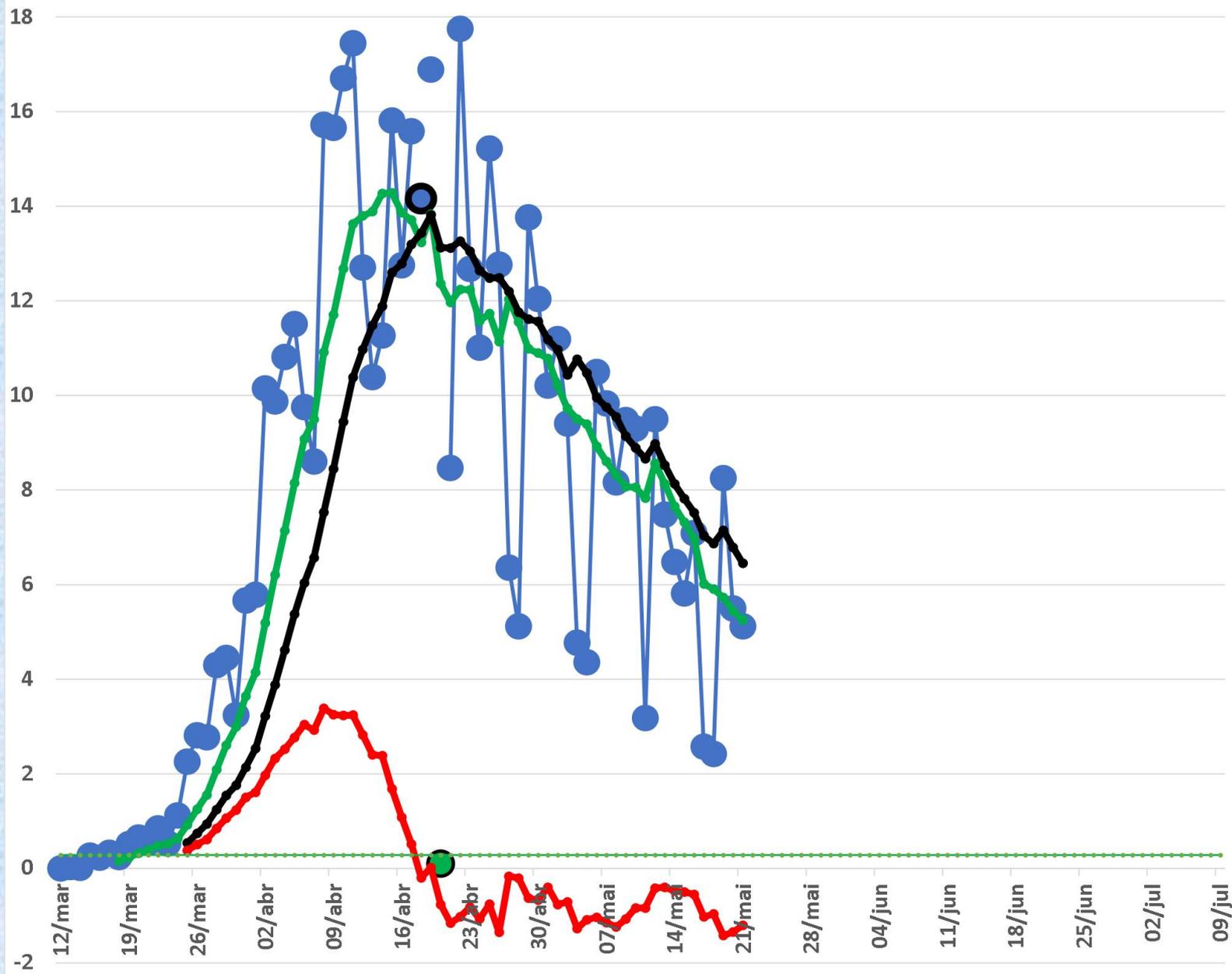
França, mortes p/dia, p/milhão de habitantes  
17 março x 17 março (Supressão Precoce)  
09 abril (Pico)



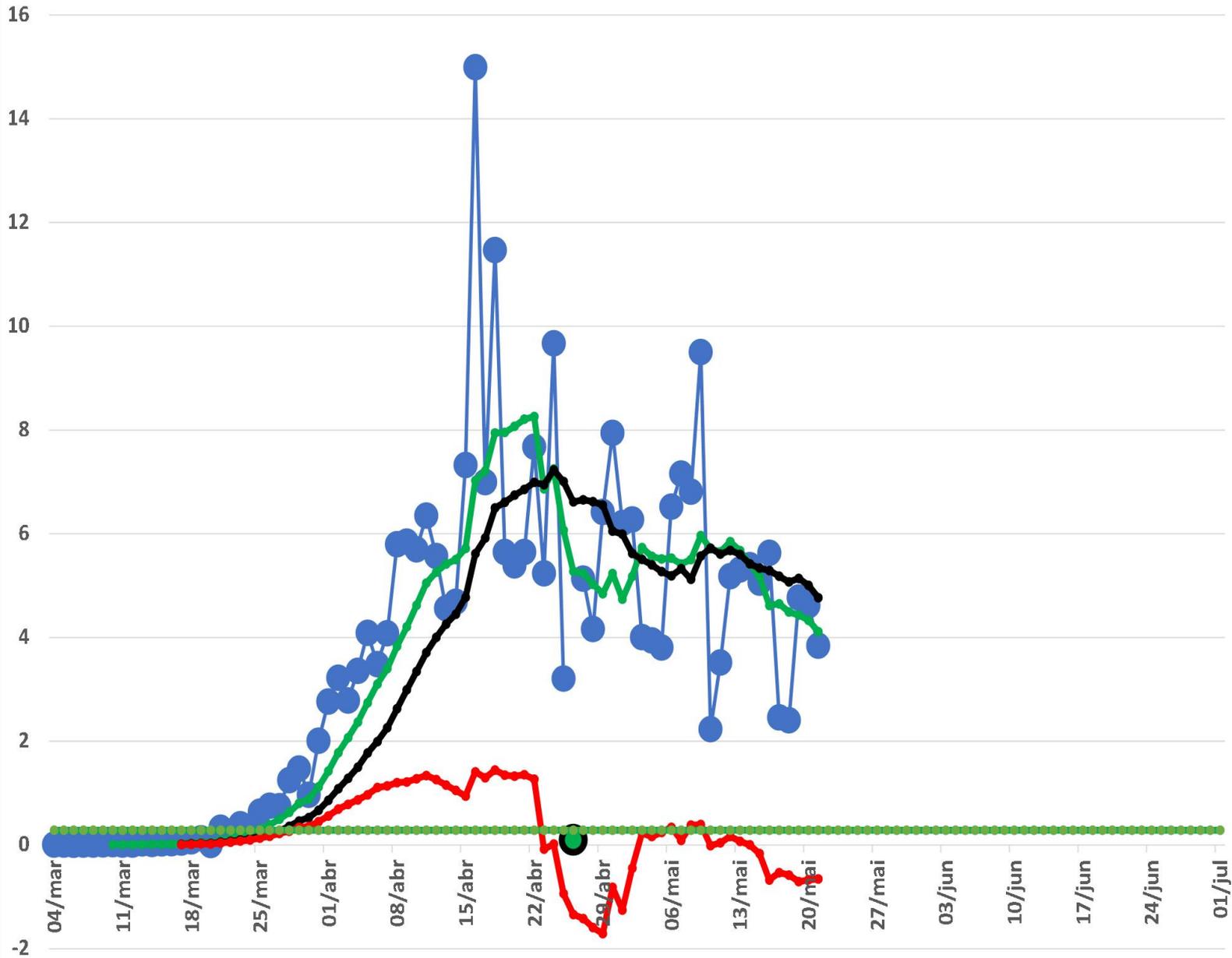
# Reino Unido, mortes p/dia p/milhão de habitantes

23 março x 19 março (Supressão Precoce)

18 de abril (Pico)



Estados Unidos, mortes p/dia, p/milhão de habitantes  
22 março x 24 março (Supressão Precoce)  
26 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**.

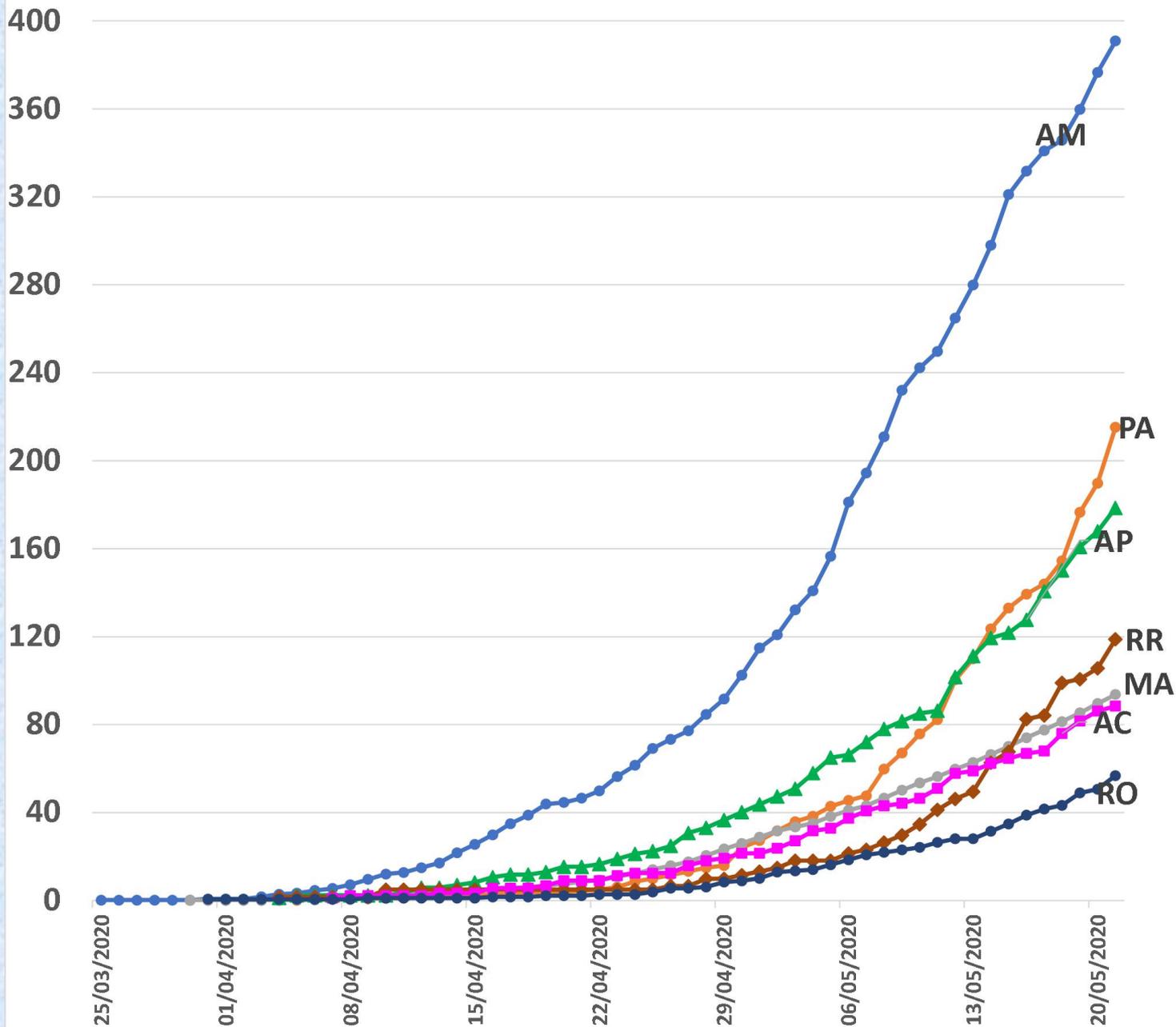
Ademais, **será necessário considerar a capacidade de atendimento do sistema de saúde local e regional, em cada caso**.

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**.

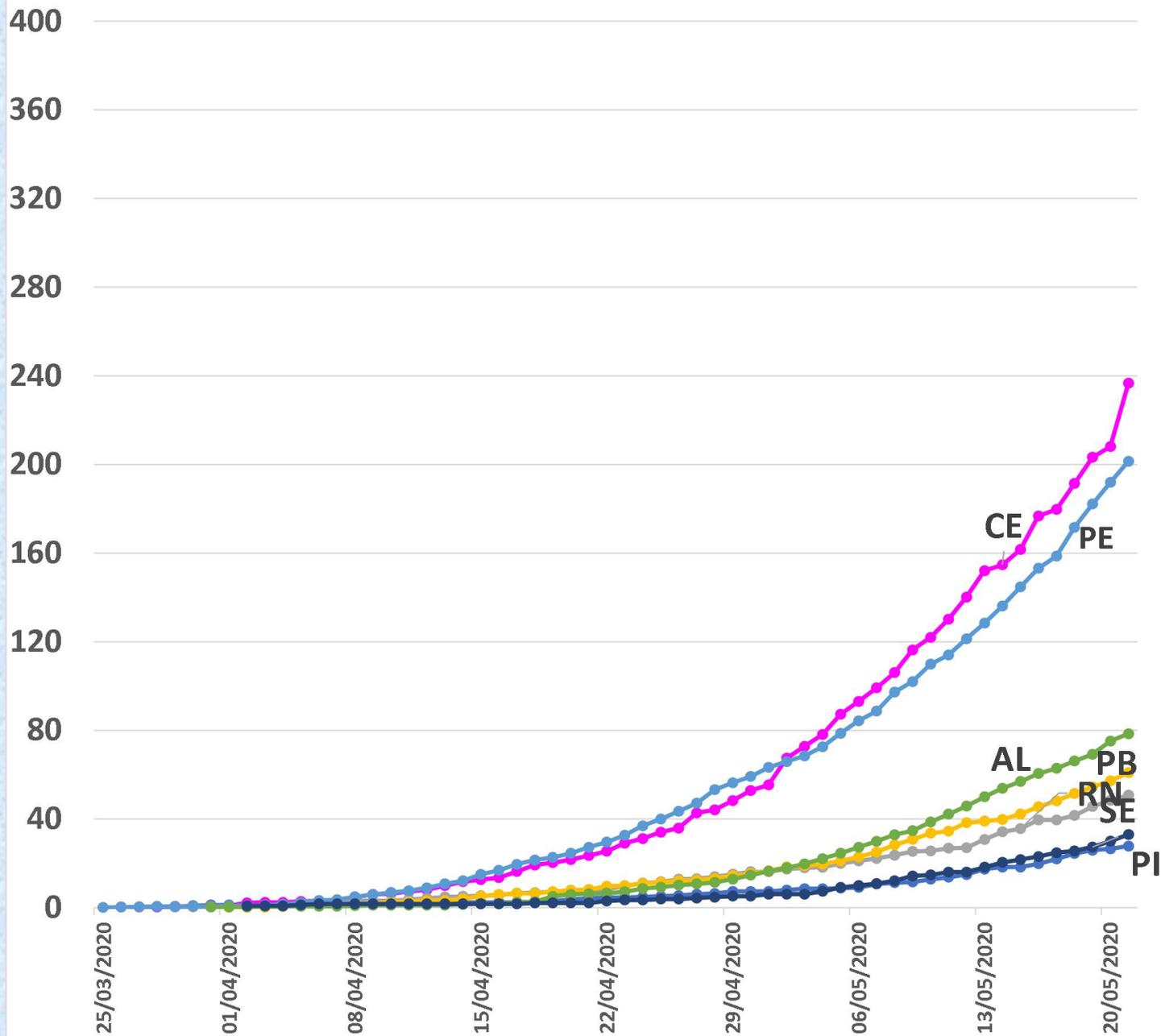
**Entretanto, há situações muito diferenciadas, dependendo do Estado e da Região, como apresentamos a seguir.**

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

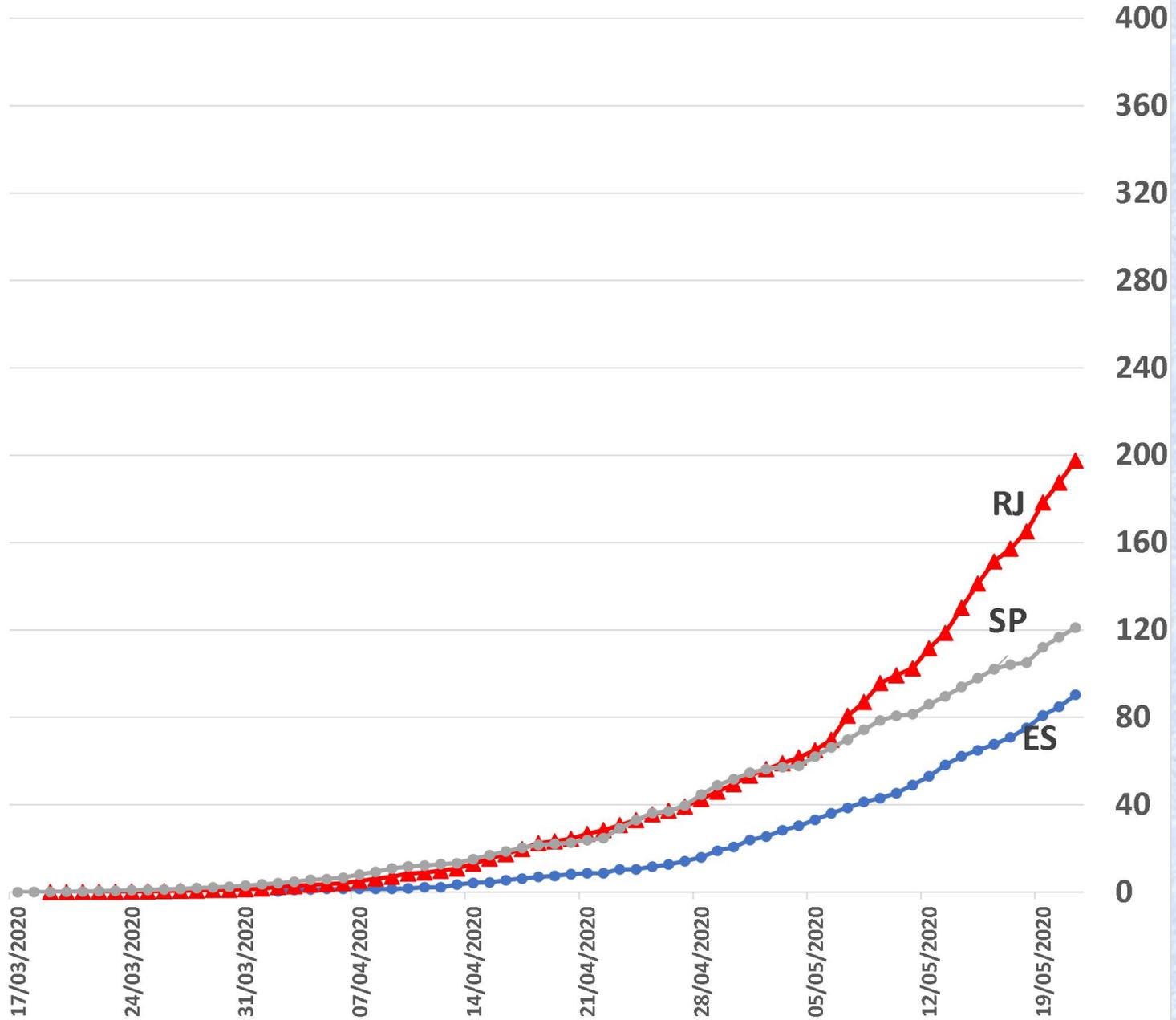
# Evolução do número total de mortes por 1.000.000 habitantes



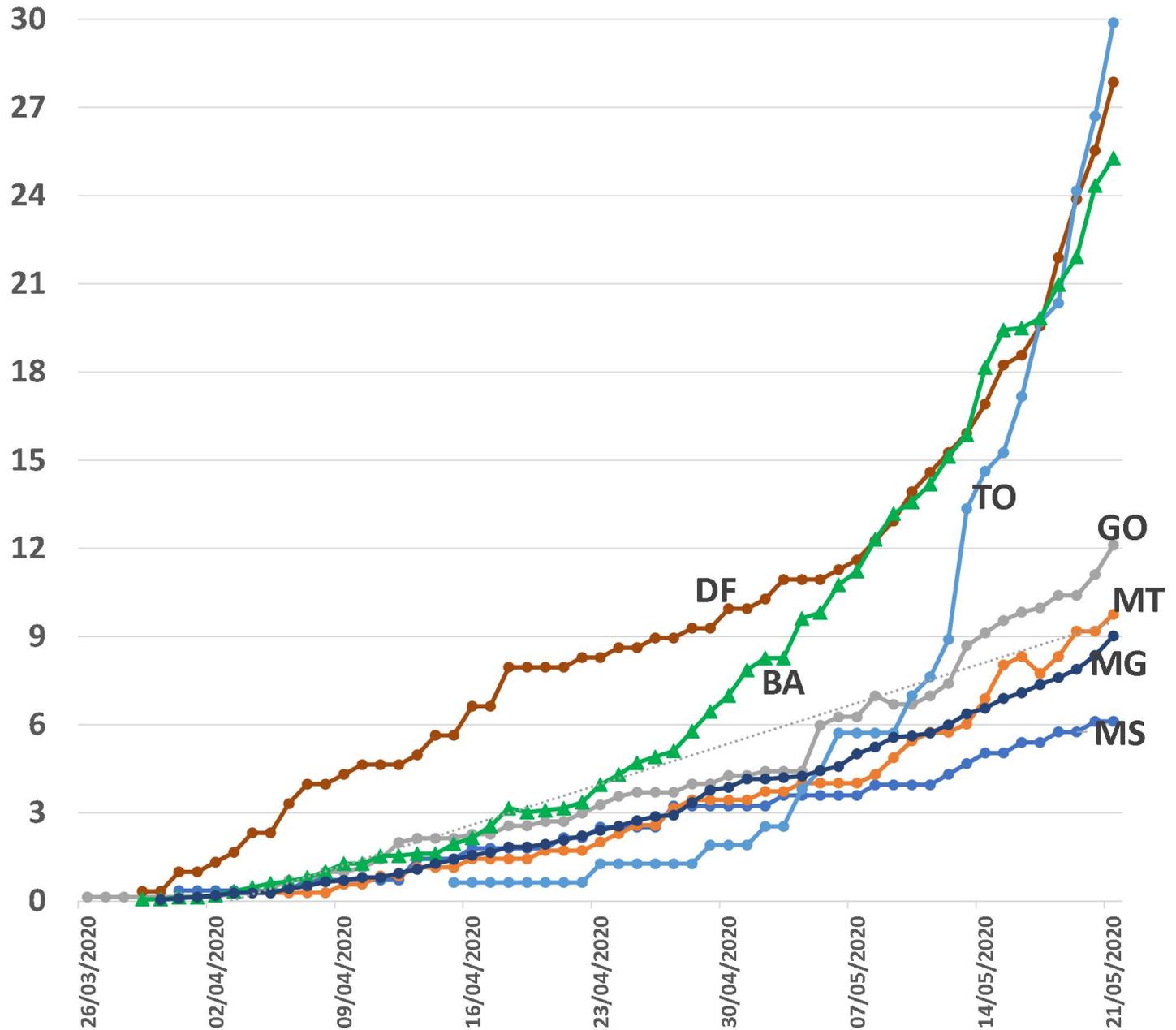
# Evolução do número total de mortes por 1.000.000 habitantes



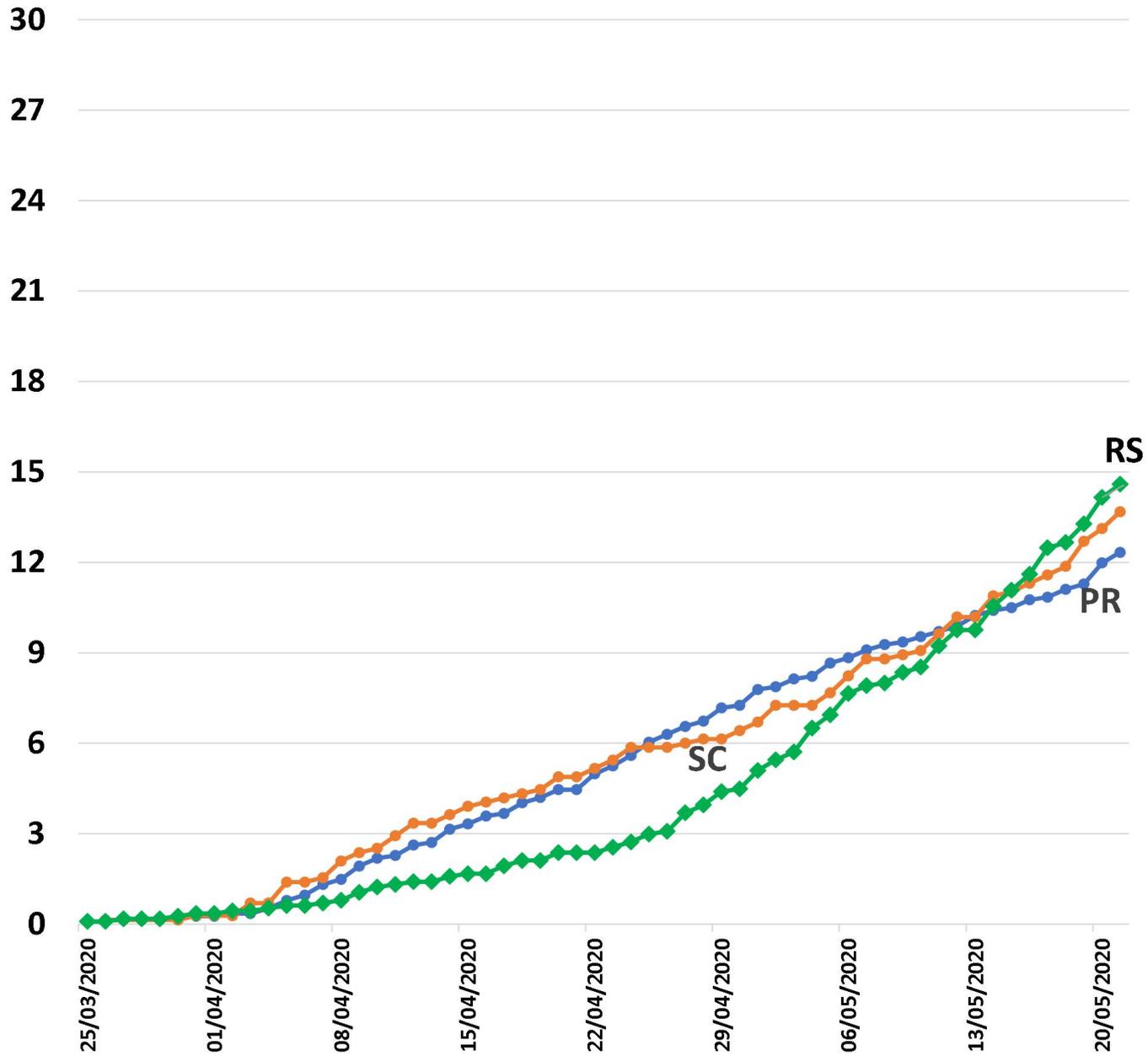
# Evolução do número total de mortes por 1.000.000 habitantes



# Evolução do número total de mortes por 1.000.000 habitantes



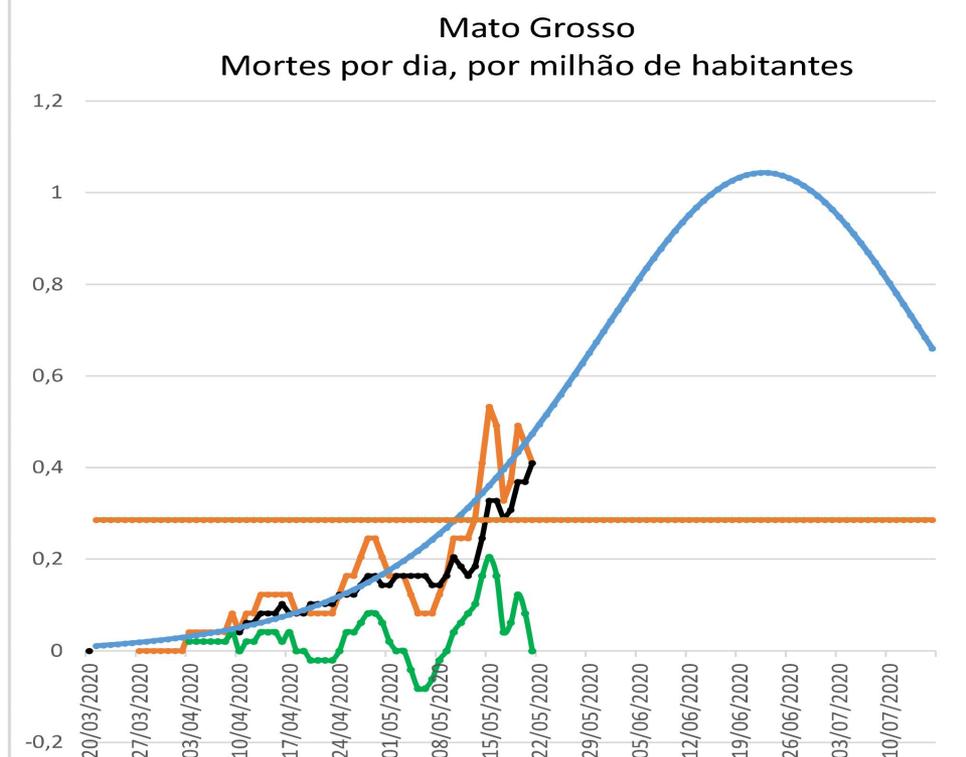
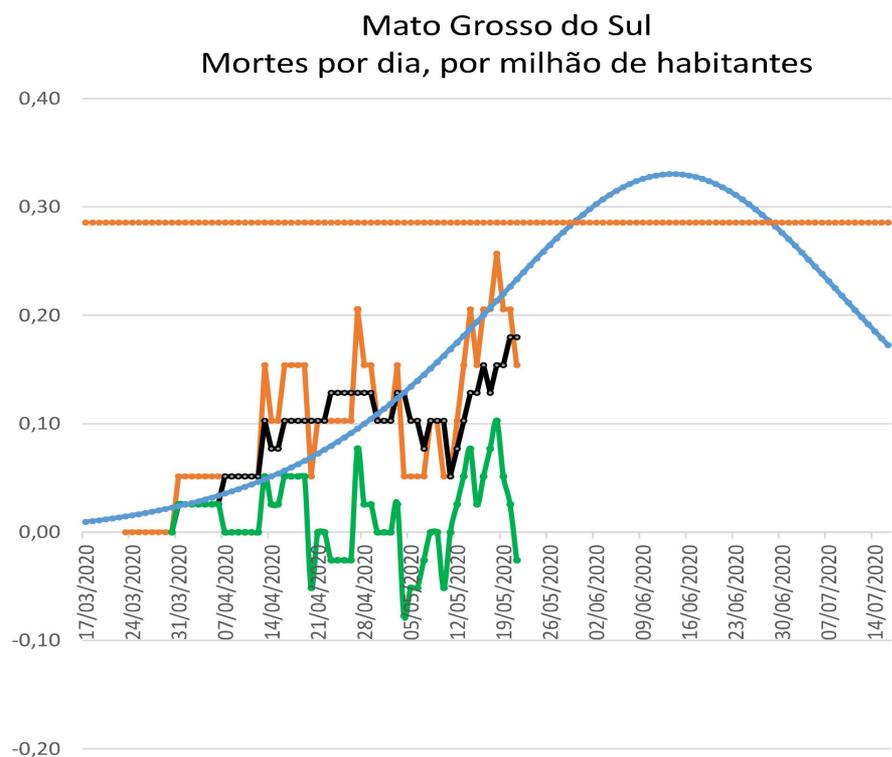
# Evolução do número total de mortes por 1.000.000 habitantes



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

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

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

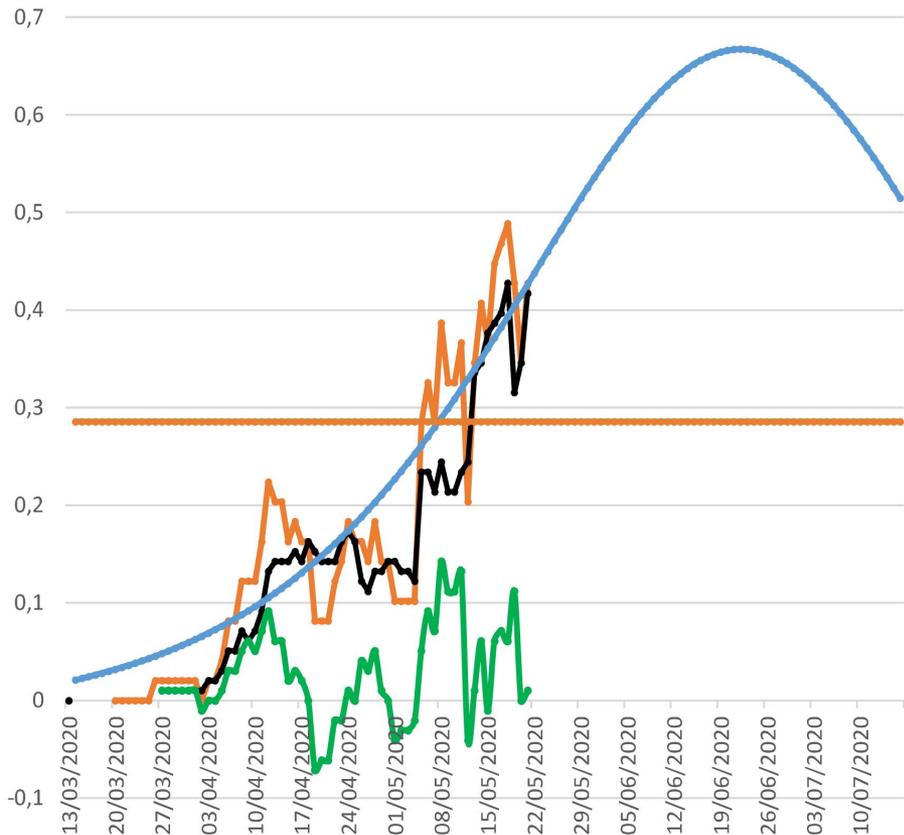


**Cores (à direita, em cima):** Verde = projeção de que UTIs públicas serão suficientes  
 Amarela = projeção de que será preciso utilizar UTIs públicas e privadas  
 Vermelha = projeção de que as UTIs públicas e privadas, juntas, não serão suficientes  
 Preta = colapso, ou seja, as UTIs públicas e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

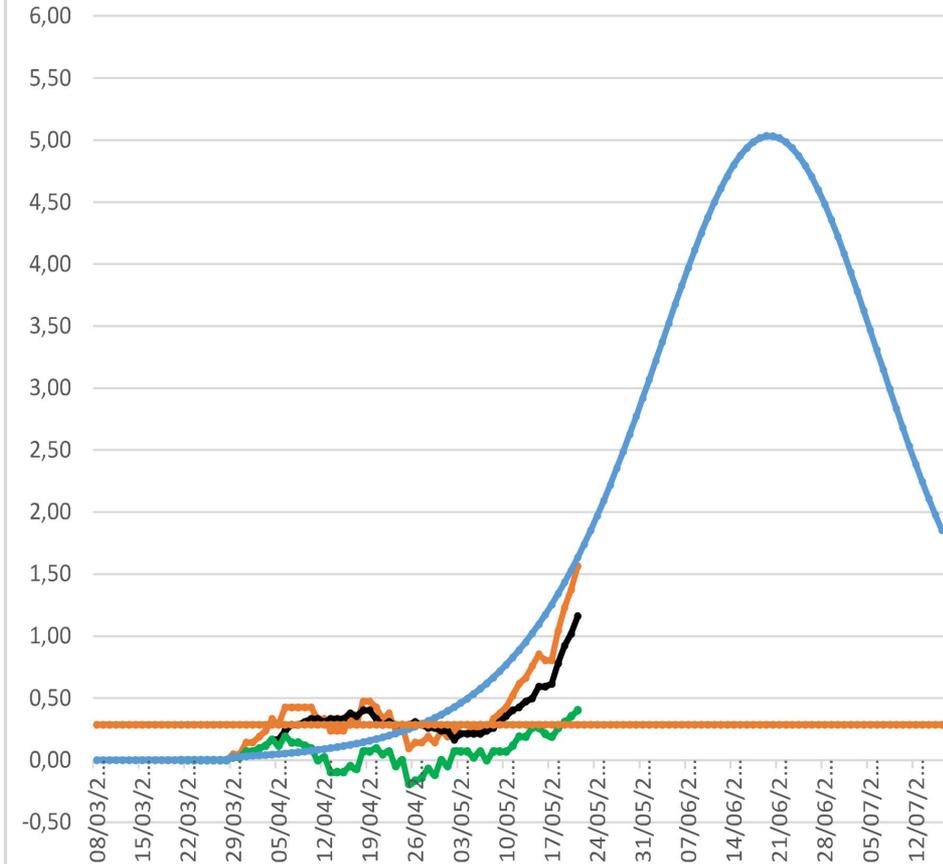
			UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab		
			<b>779</b>	<b>4155</b>	11,1	59,2	
Casos	Intern.	<b>UTIs</b>	Disponíveis (30%)				
2114	296	<b>74</b>	<b>234</b>	<b>1246</b>			

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

Goiás  
Mortes por dia, por milhão de habitantes

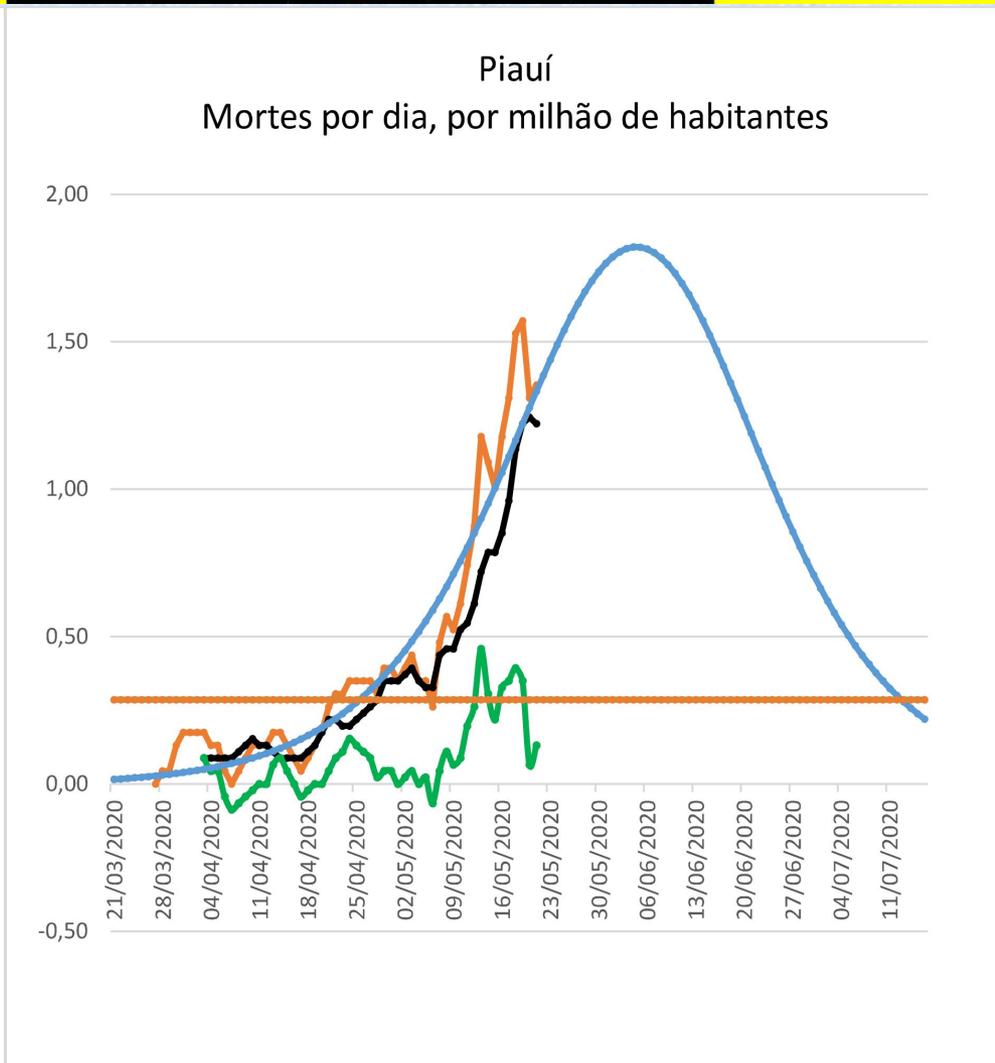
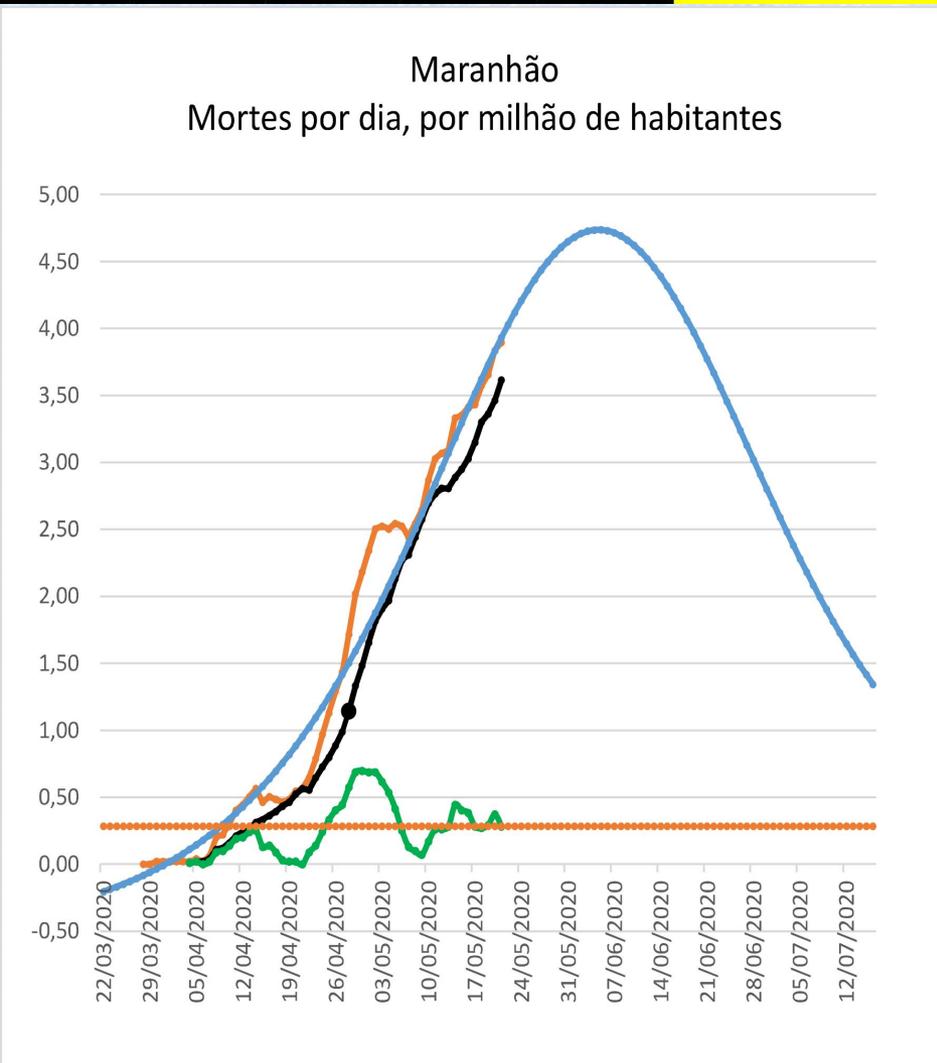


Distrito Federal  
Mortes por dia, por milhão de habitantes



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

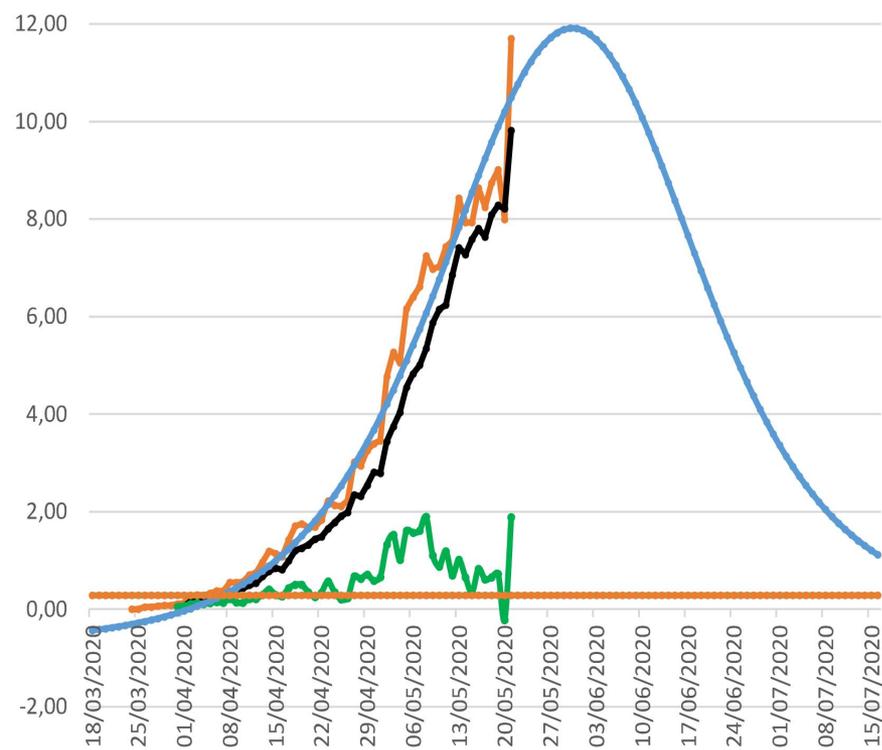
			UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
			<b>183</b>	<b>1823</b>	5,6	55,7
Casos	Intern.	<b>UTIs</b>	Disponíveis (30%)			
2852	399	<b>100</b>	<b>55</b>	<b>547</b>		



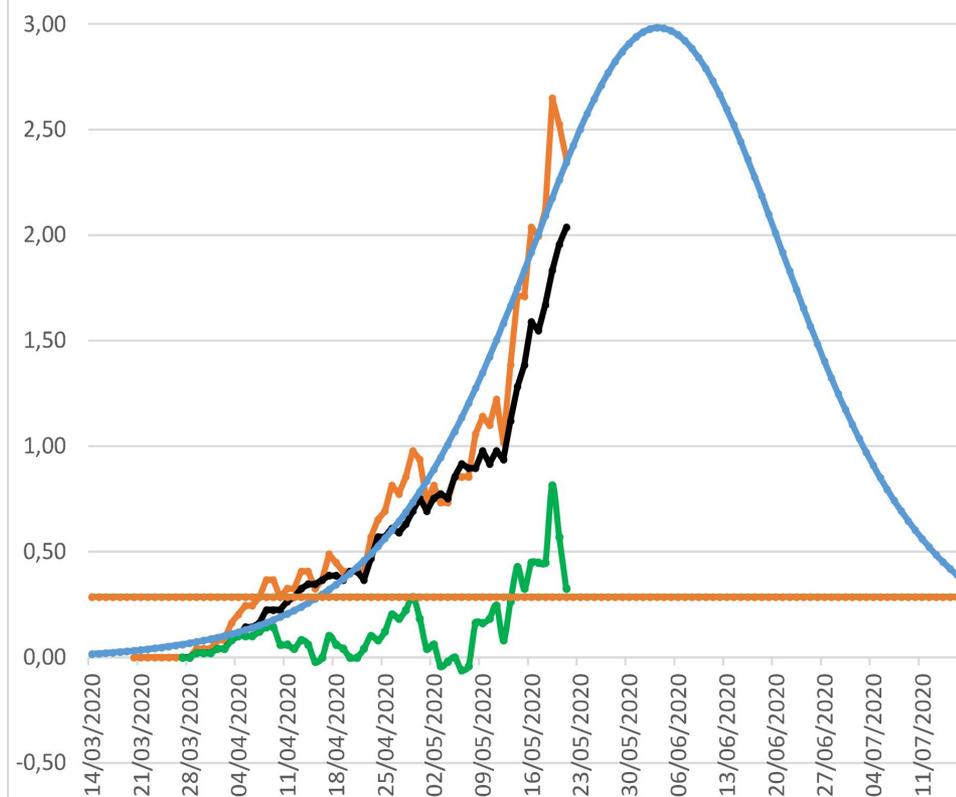
			UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
			<b>694</b>	<b>3662</b>	7,6	40,1
Casos	Intern.	<b>UTIs</b>	Disponíveis (30%)			
31413	4398	<b>1099</b>	<b>208</b>	<b>1099</b>		

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

Ceará  
Mortes por dia, por milhão de habitantes

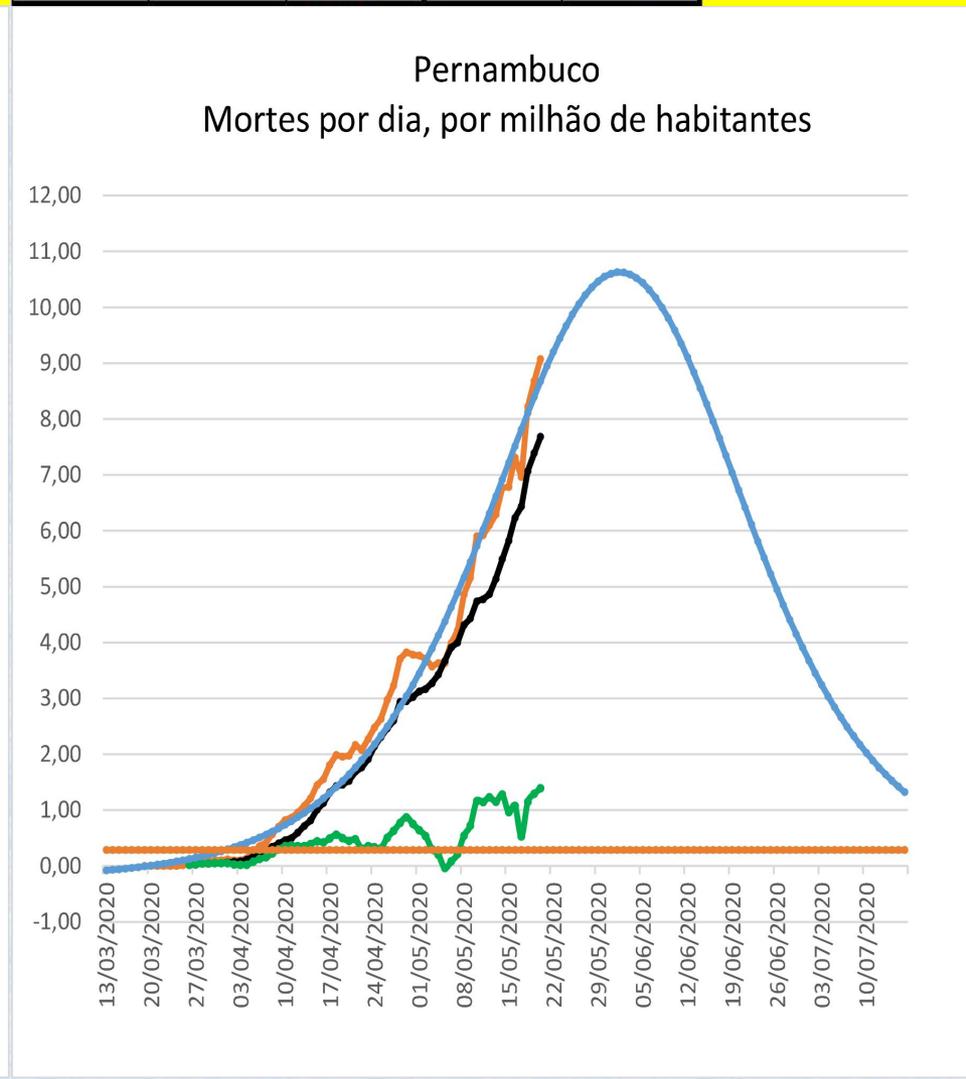
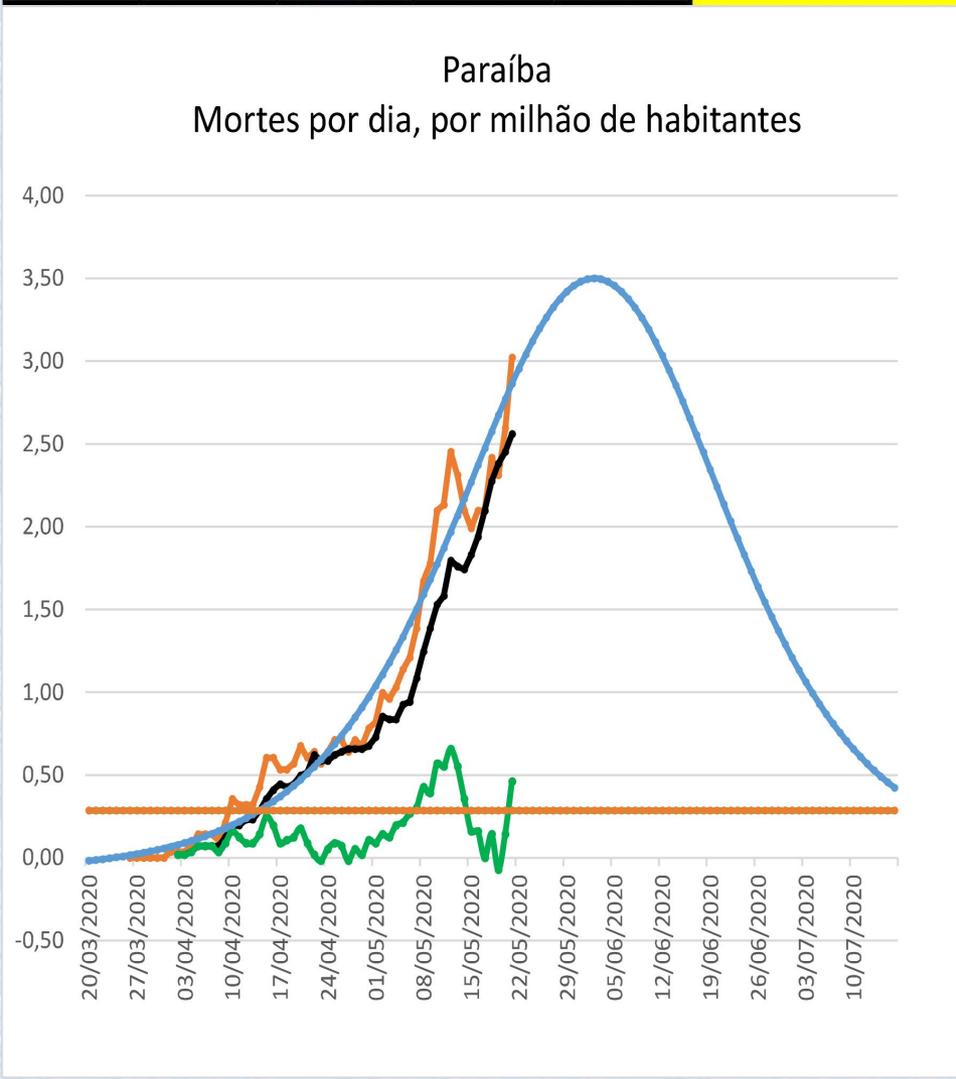


Rio Grande do Norte  
Mortes por dia, por milhão de habitantes



			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		

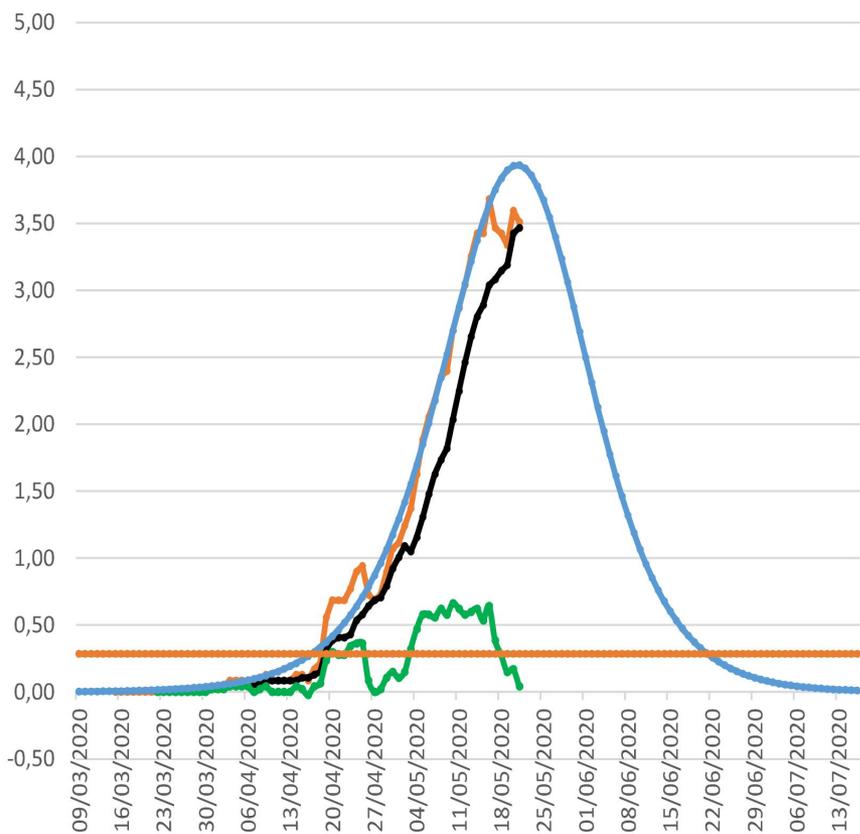
			UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
			1042	6031	10,9	63,1
Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)			
23911	3348	837	313	1809		



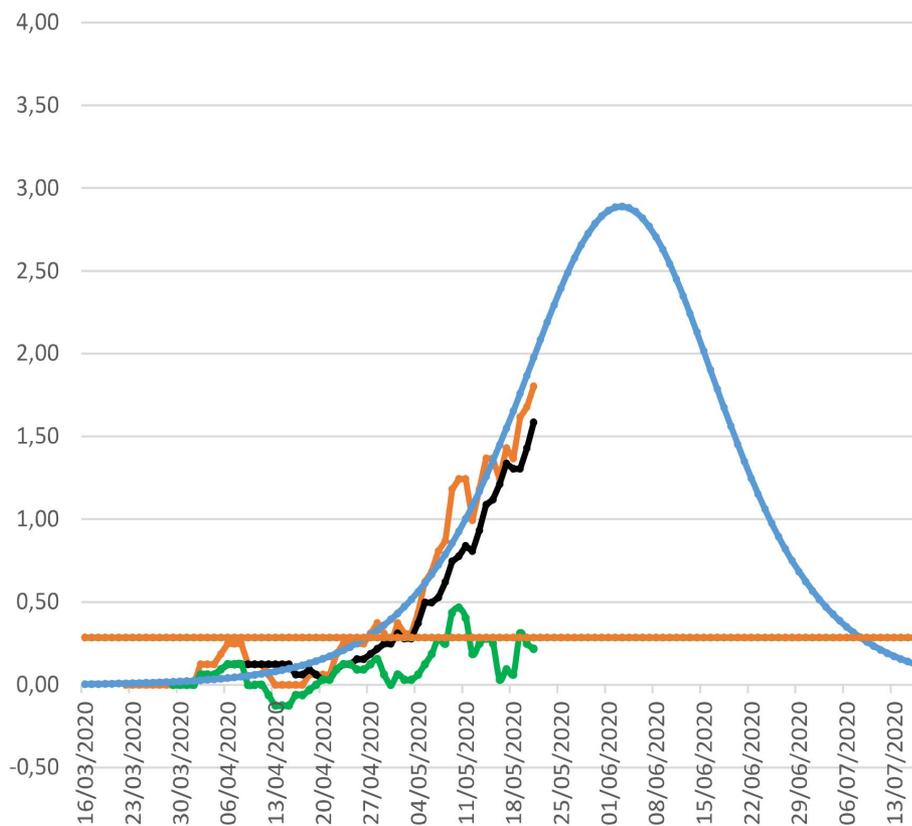
			UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
			287	1729	8,6	51,8
Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)			
4916	688	172	86	519		

			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



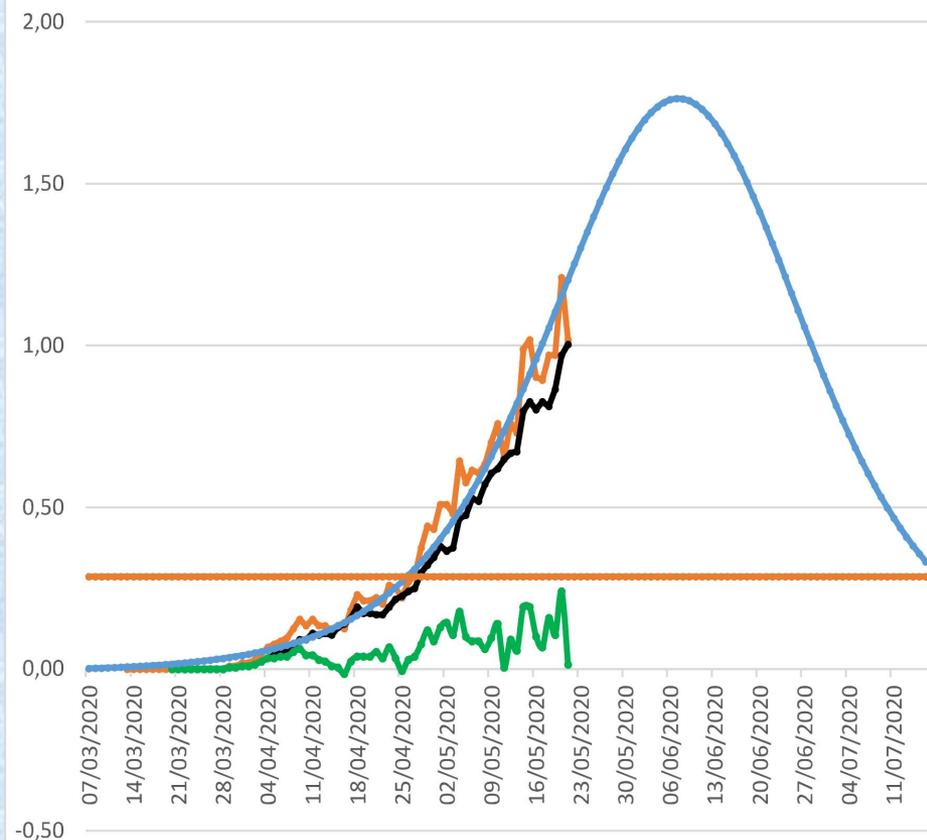
UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
<b>952</b>	<b>9653</b>	6,4	64,9

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

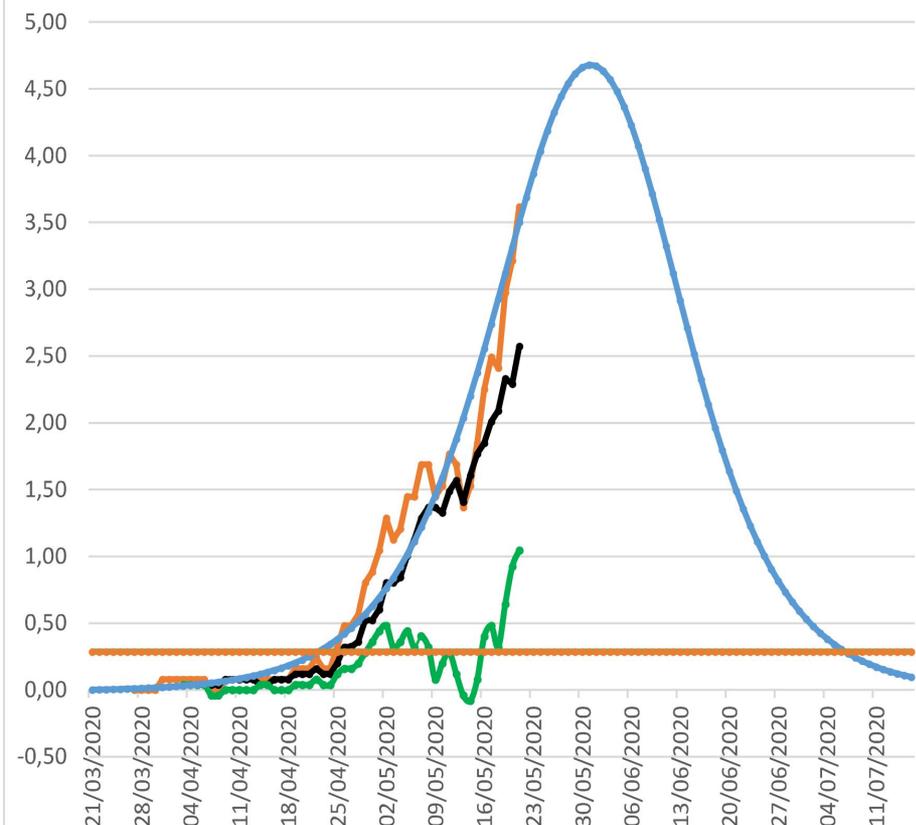
Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)	
11941	1672	<b>418</b>	<b>286</b>	<b>2896</b>

Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)	
2659	372	<b>93</b>	<b>54</b>	<b>377</b>

**Bahia**  
Mortes por dia, por milhão de habitantes



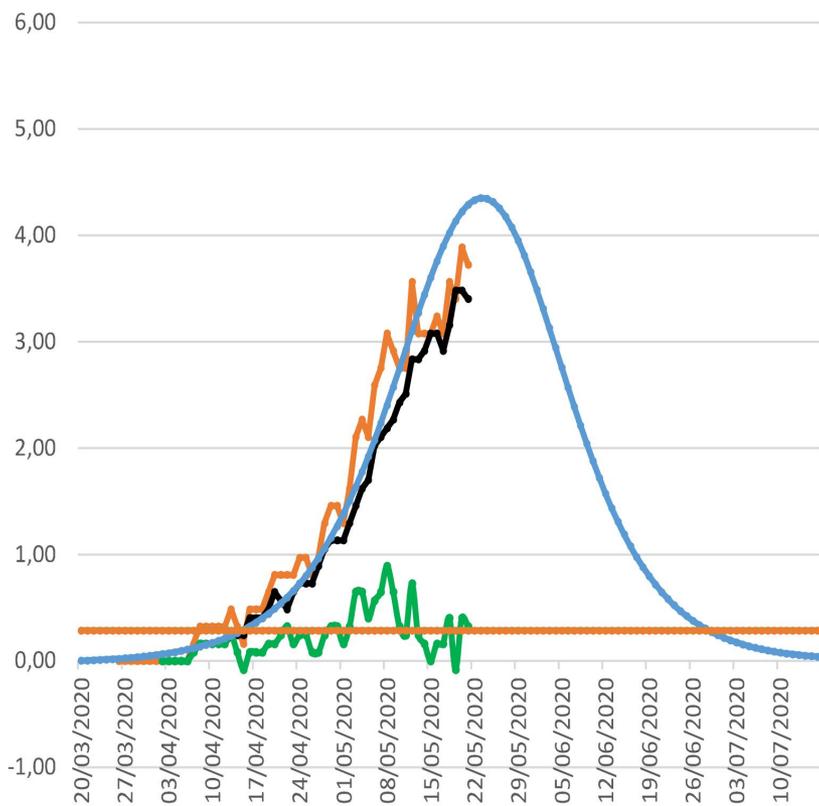
**Rondônia**  
Mortes por dia, por milhão de habitantes



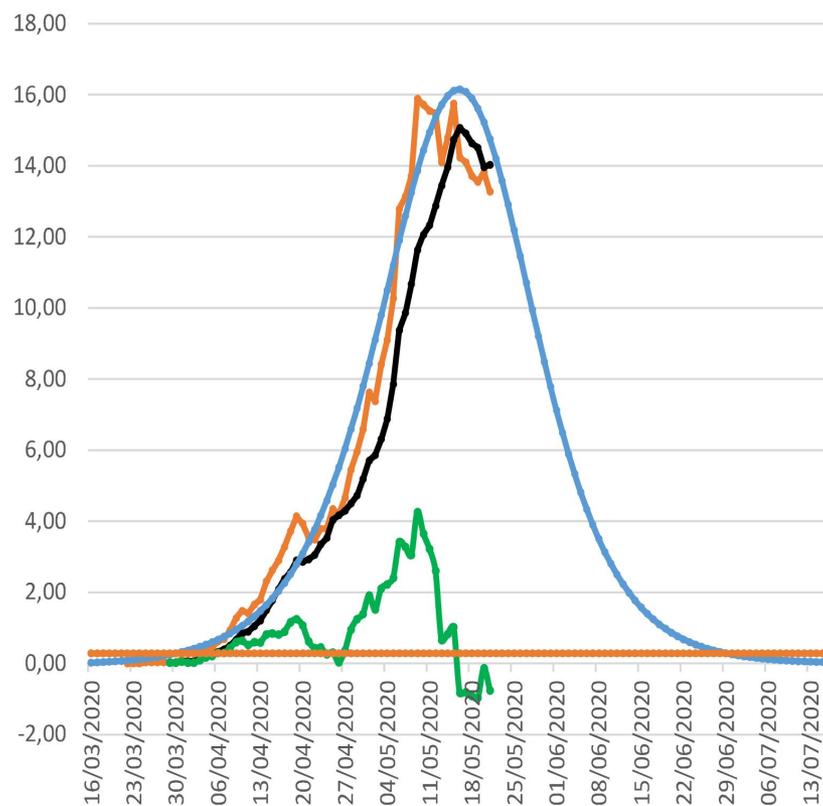
			UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
			<b>63</b>	<b>312</b>	7,1	35,4
Casos	Intern.	<b>UTIs</b>	Disponíveis (30%)			
3103	434	<b>109</b>	<b>19</b>	<b>94</b>		

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

**Acre**  
Mortes por dia, por milhão de habitantes

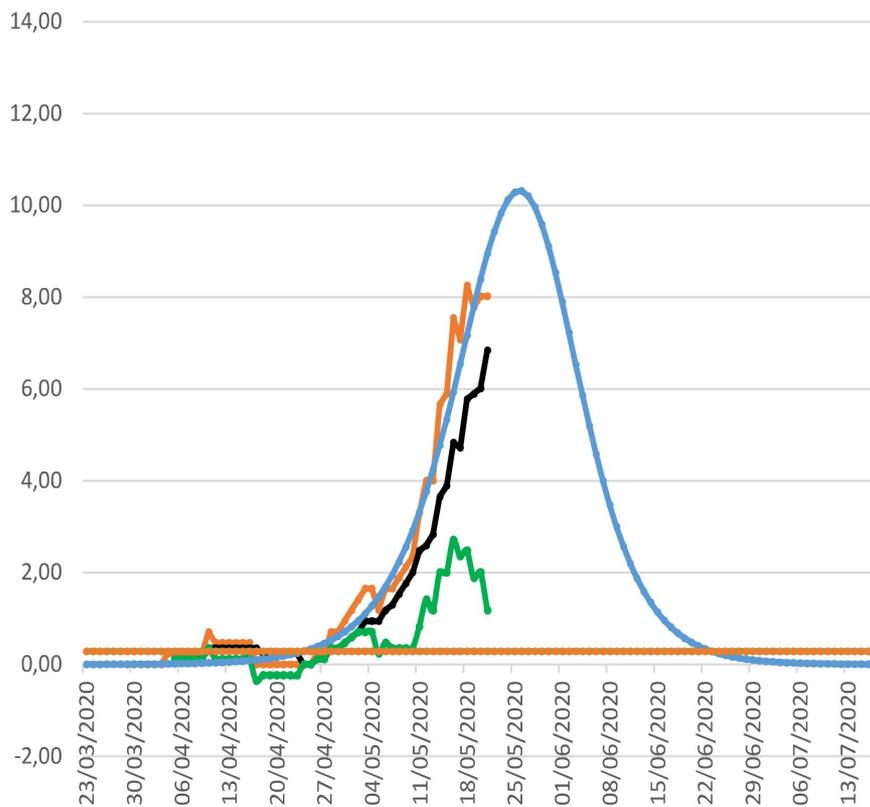


**Amazonas**  
Mortes por dia, por milhão de habitantes

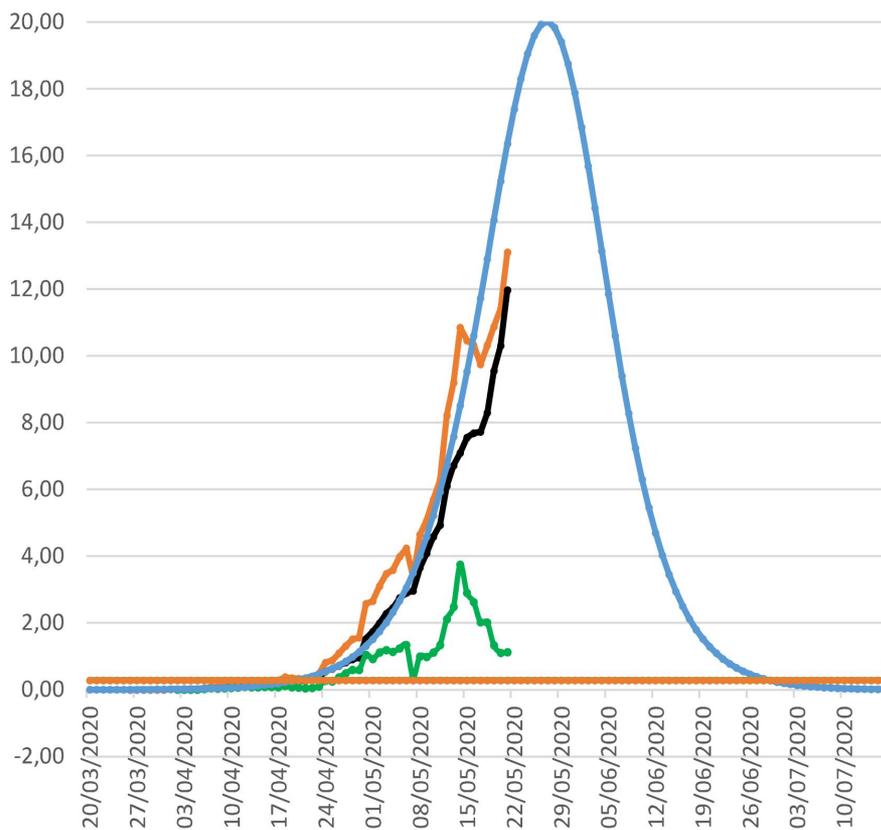


		UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab				UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
		<b>35</b>	<b>381</b>	5,7	62,9			<b>490</b>	<b>5523</b>	5,7	64,2
Casos	Intern.	<b>UTIs</b>	Disponíveis (30%)								
2146	300	<b>75</b>	<b>10</b>	<b>114</b>							
Casos	Intern.	<b>UTIs</b>	Disponíveis (30%)								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

Roraima  
Mortes por dia, por milhão de habitantes



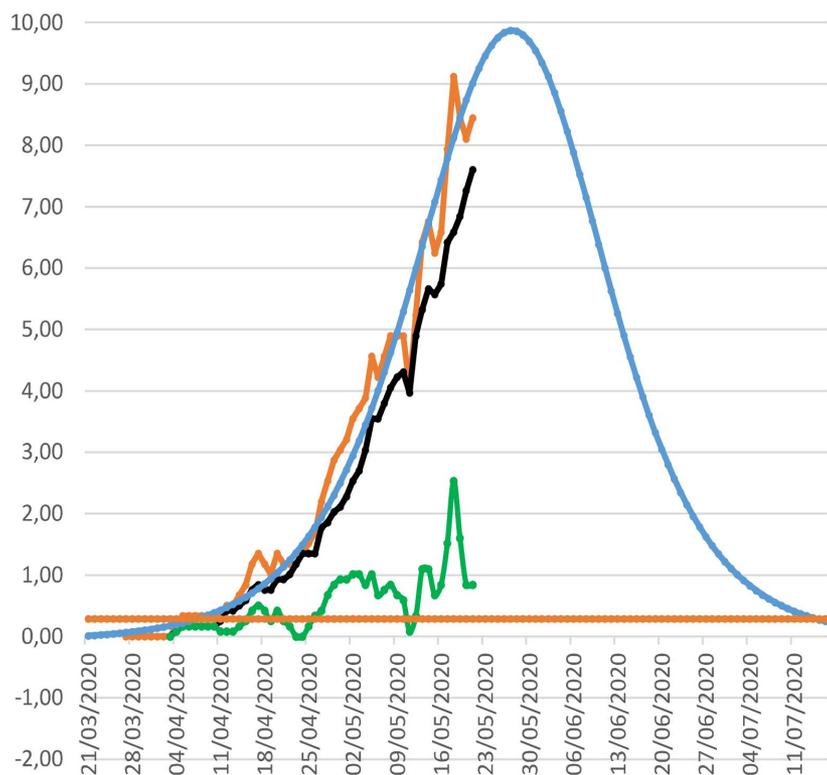
Pará  
Mortes por dia, por milhão de habitantes



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

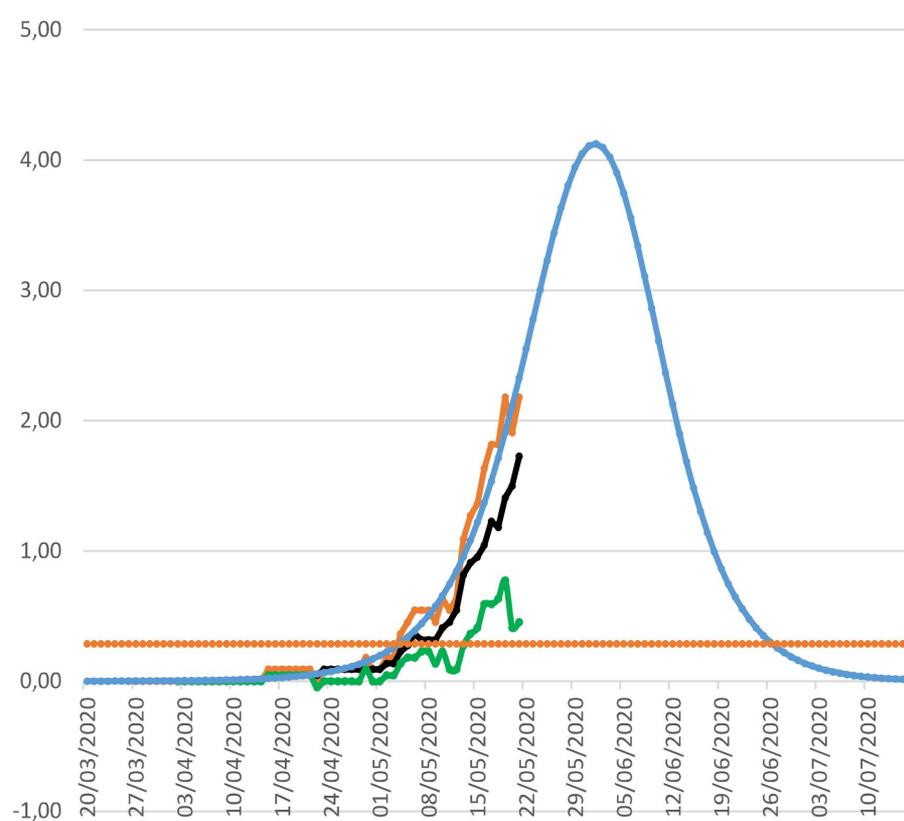
### Amapá

Mortes por dia, por milhão de habitantes



### Tocantins

Mortes por dia, por milhão de habitantes



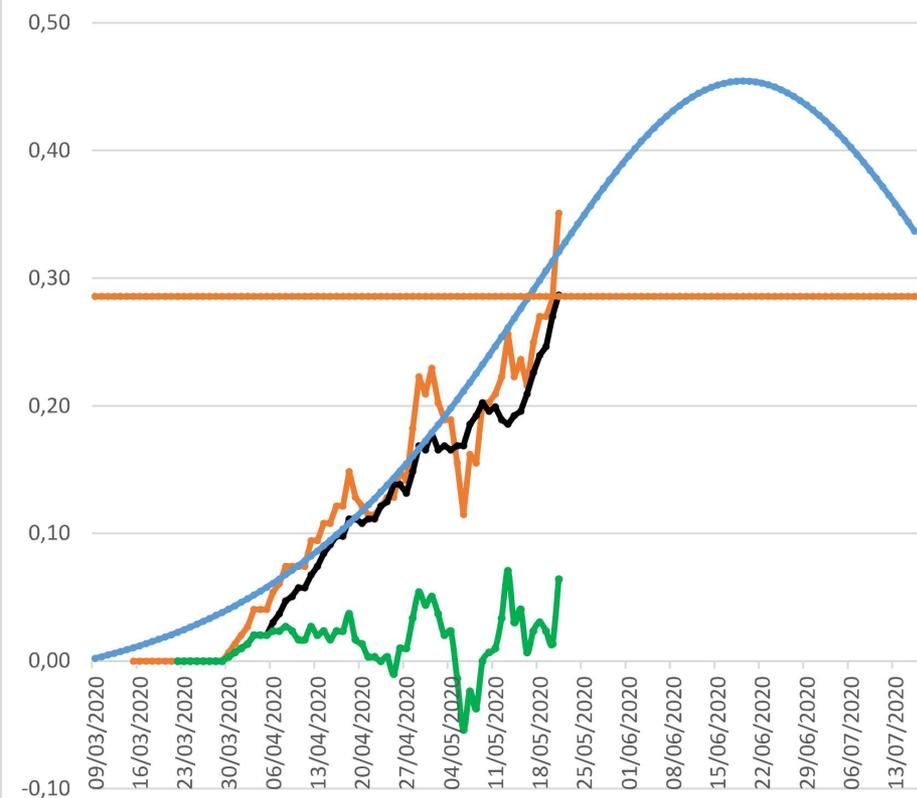
UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
<b>2752</b>	<b>6647</b>	13,0	31,4

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

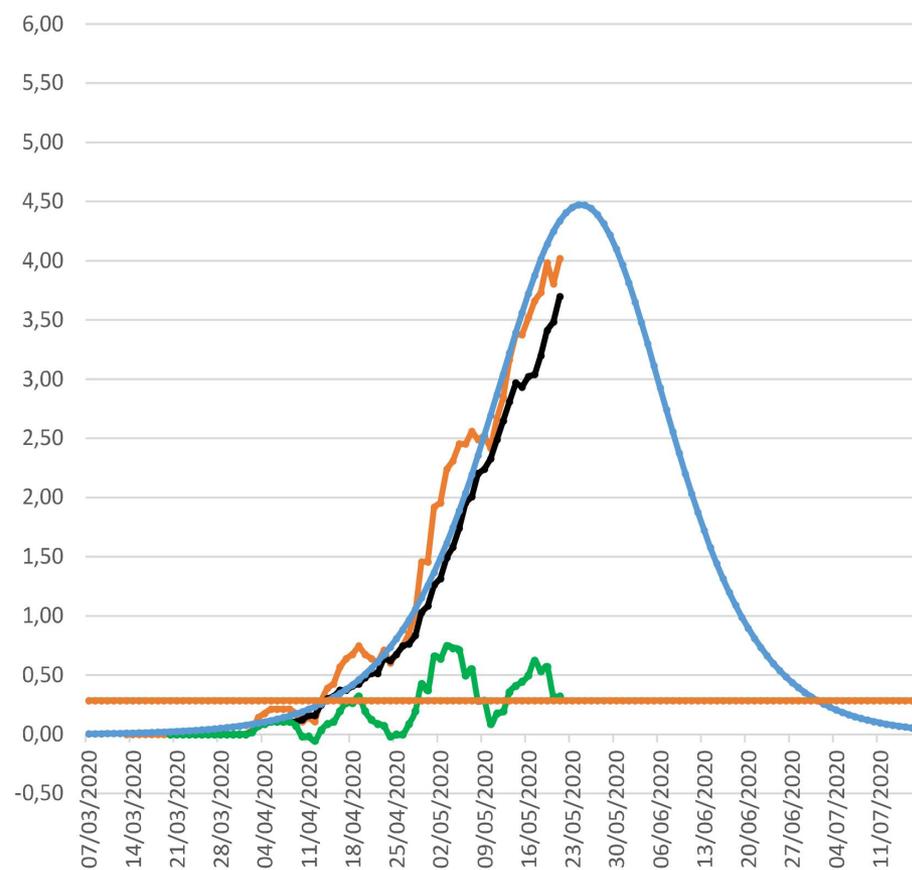
Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)	
5596	783	<b>196</b>	<b>826</b>	<b>1994</b>

Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)	
8878	1243	<b>311</b>	<b>143</b>	<b>686</b>

Minas Gerais  
Mortes por dia, por milhão de habitantes



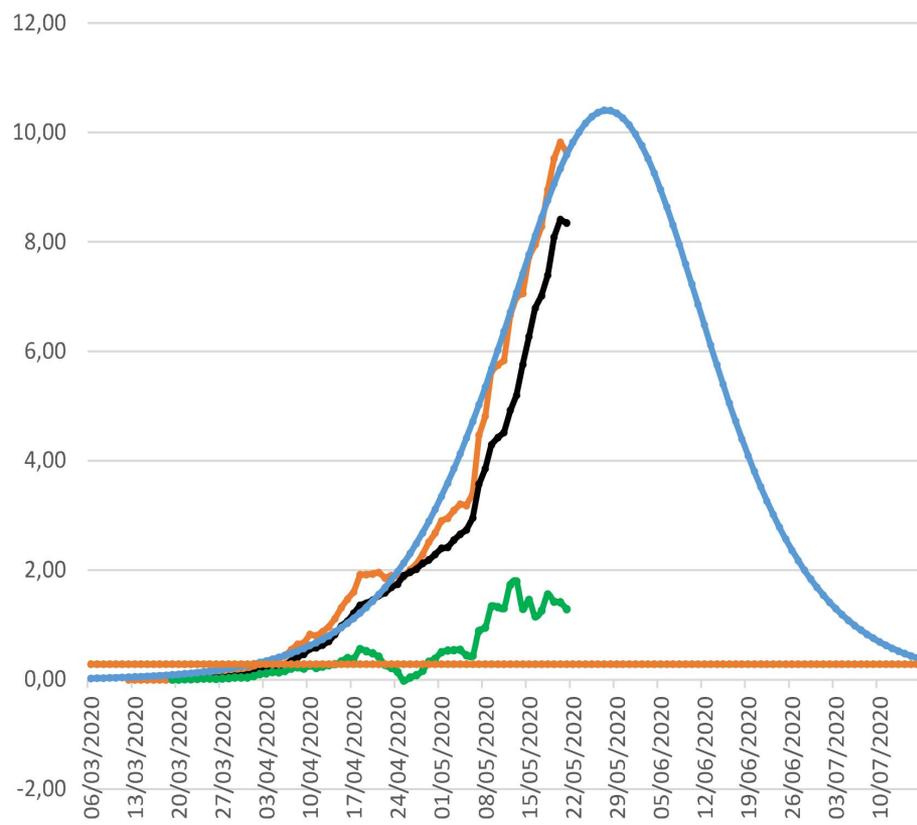
Espírito Santo  
Mortes por dia, por milhão de habitantes



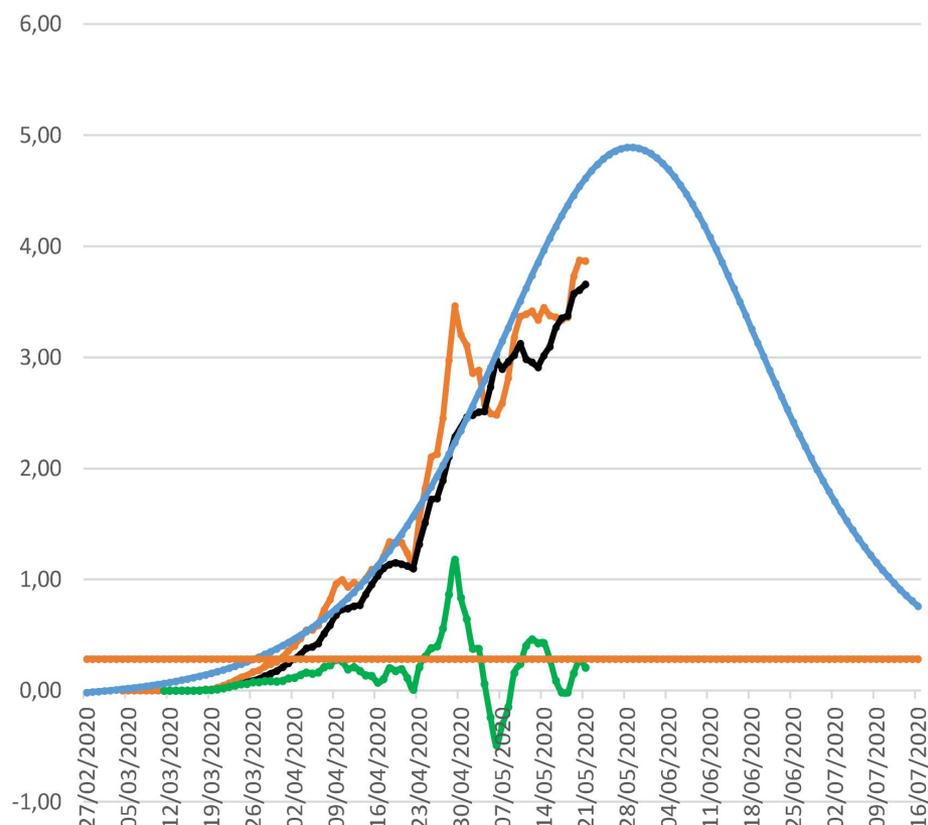
		UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
		<b>1675</b>	<b>15021</b>	9,7	87,0
Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)		
32089	4492	<b>1123</b>	<b>502</b>	<b>4506</b>	

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

Rio de Janeiro  
Mortes por dia, por milhão de habitantes

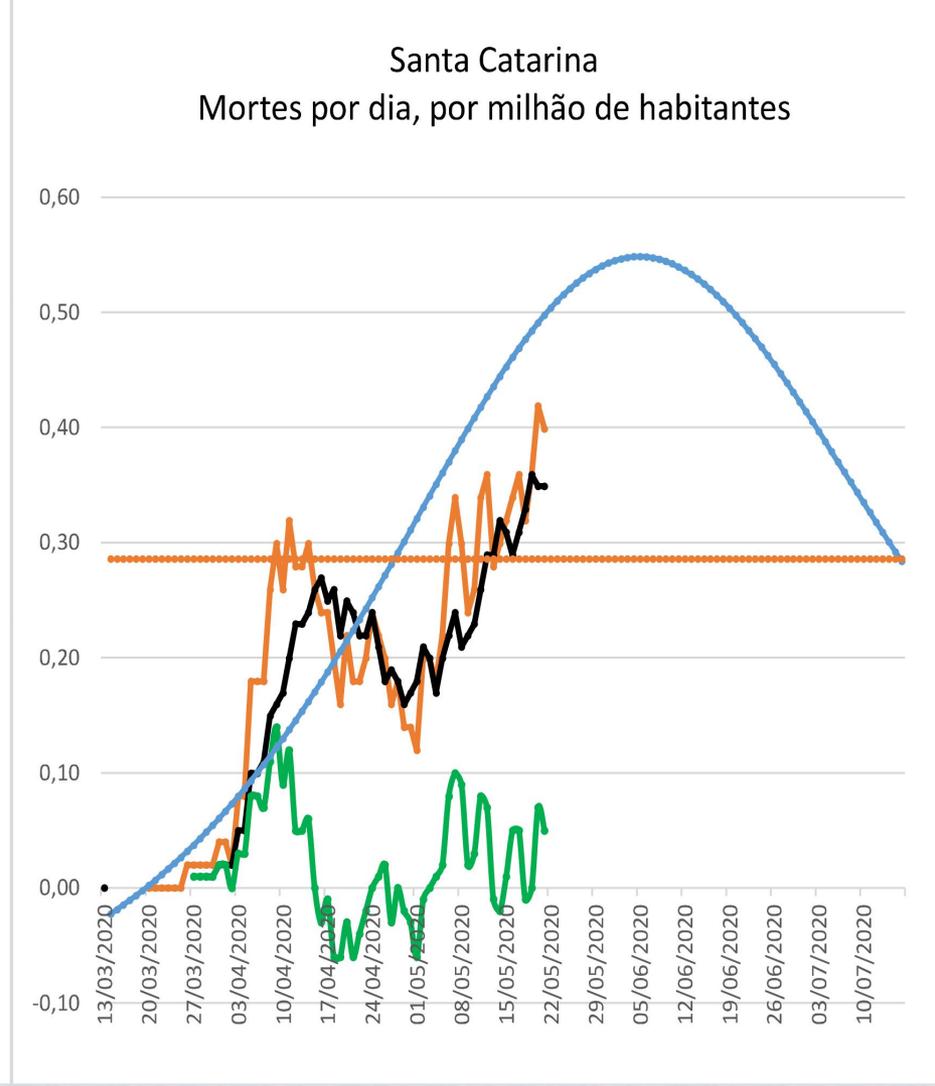


São Paulo  
Mortes por dia, por milhão de habitantes



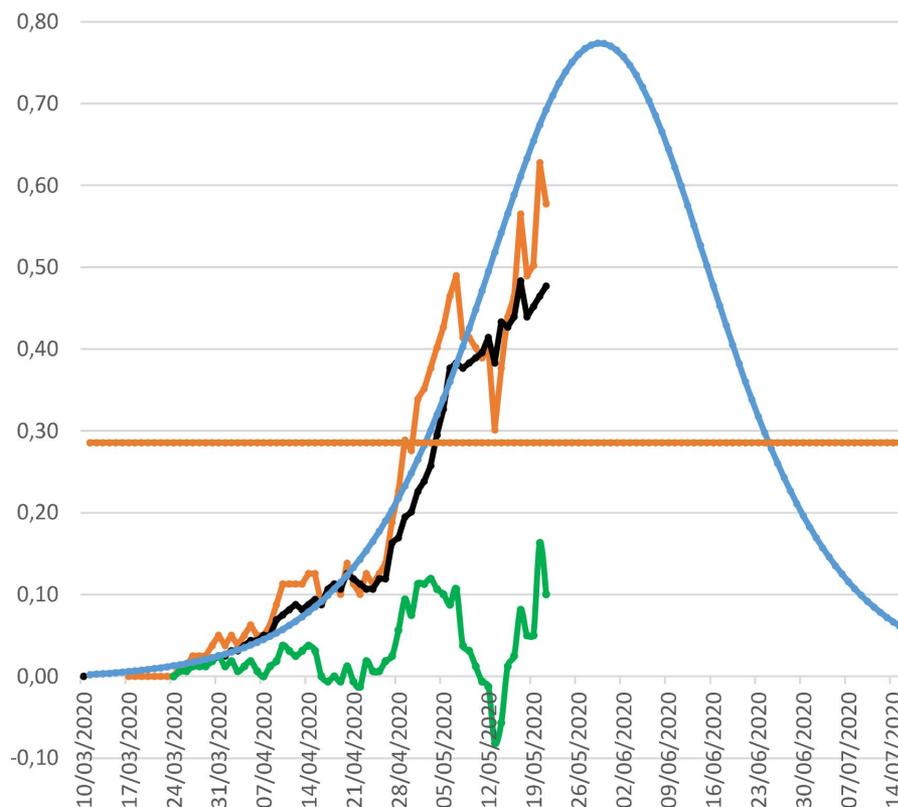
		UTIs Púb.	UTIs Priv.	UTIs p/100.000 hab	
		<b>1761</b>	<b>4494</b>	15,4	39,3
Casos	Intern.	UTIs	Disponíveis (30%)		
2810	393	<b>98</b>	<b>528</b>	<b>1348</b>	

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



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

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

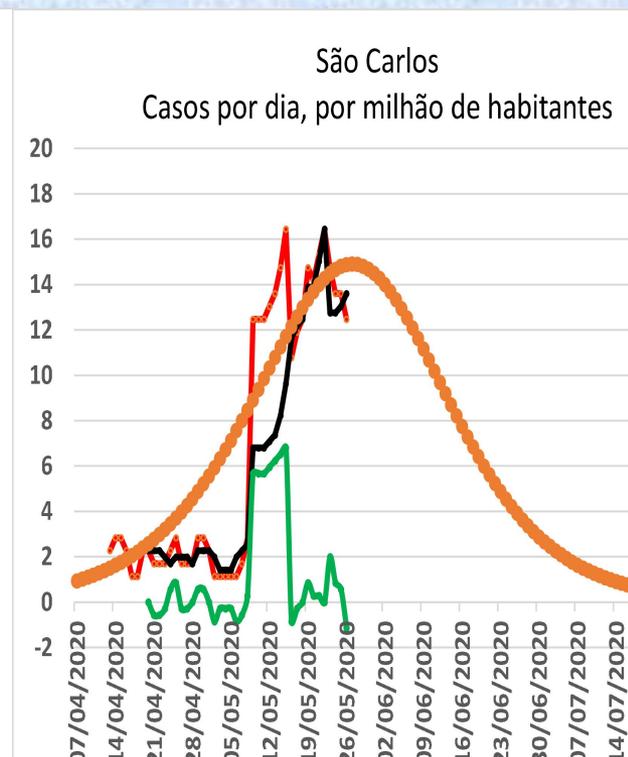
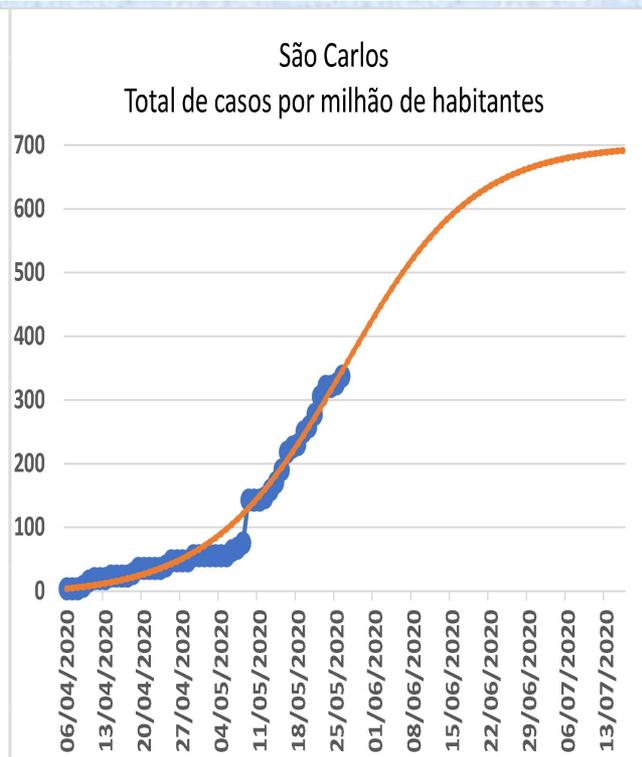
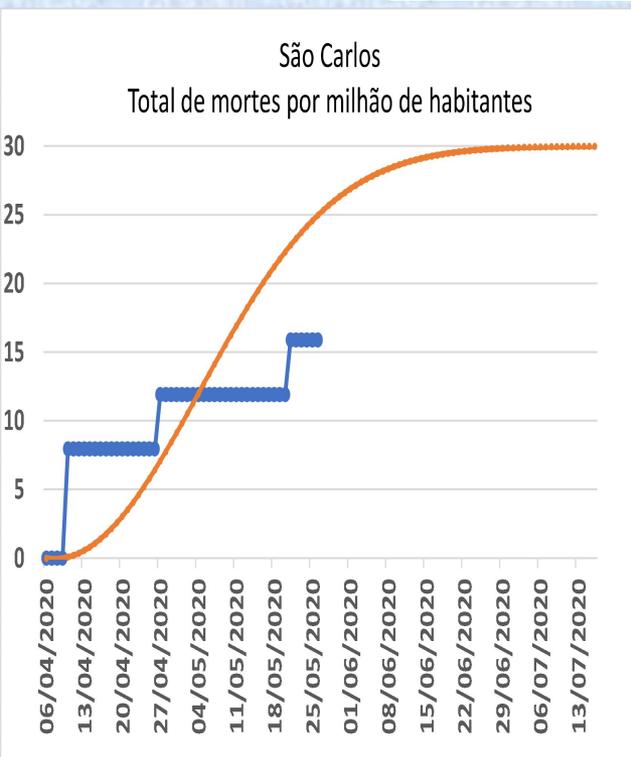


## H. Projeções para a COVID-19 nas cidades onde estão os campi da UFSCar

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.:

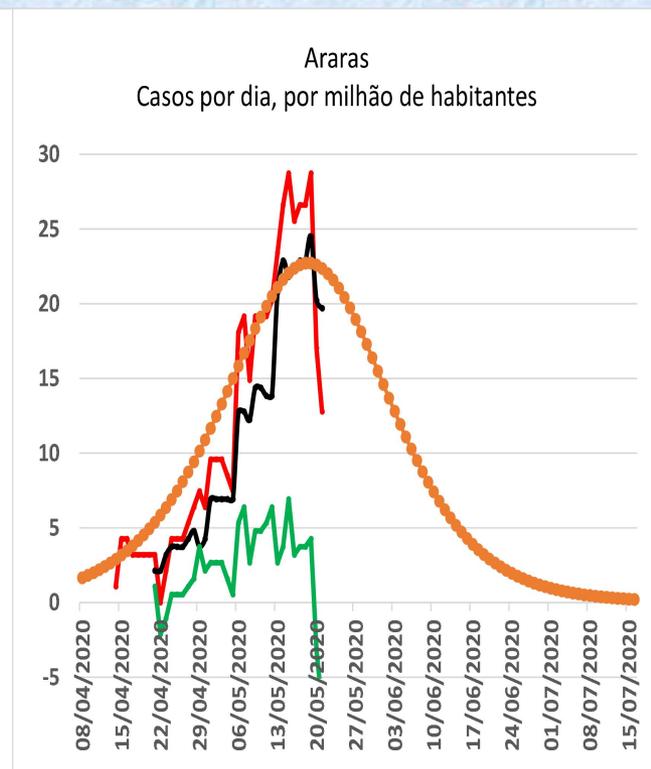
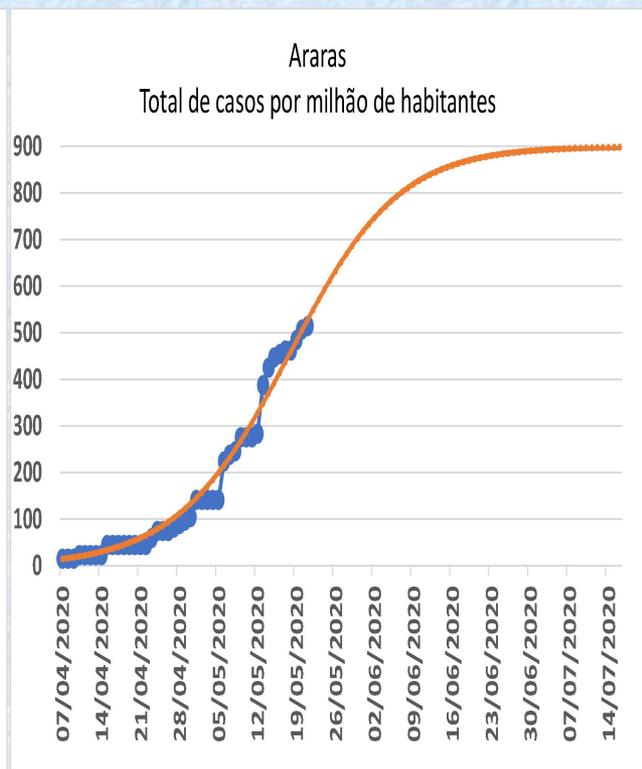
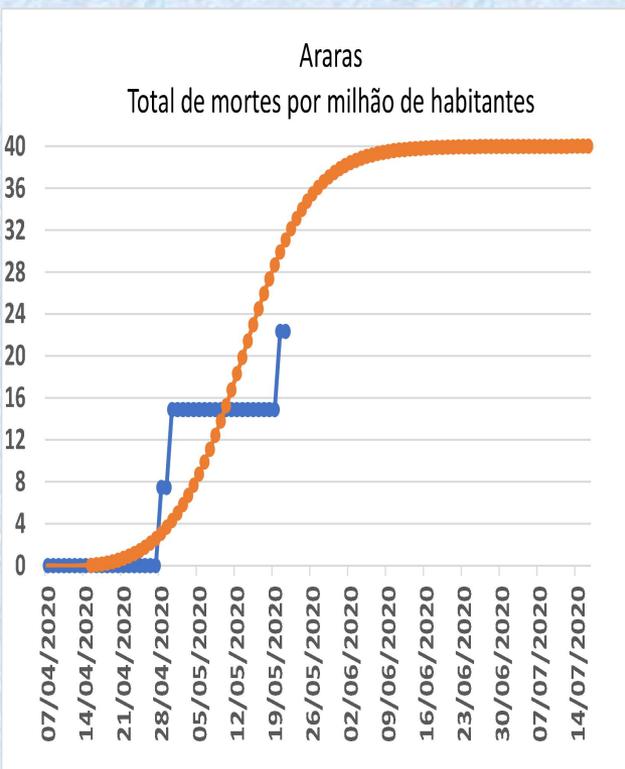
<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-detalle-de-midia.html?view=mediaibge&catid=2103&id=3702>

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



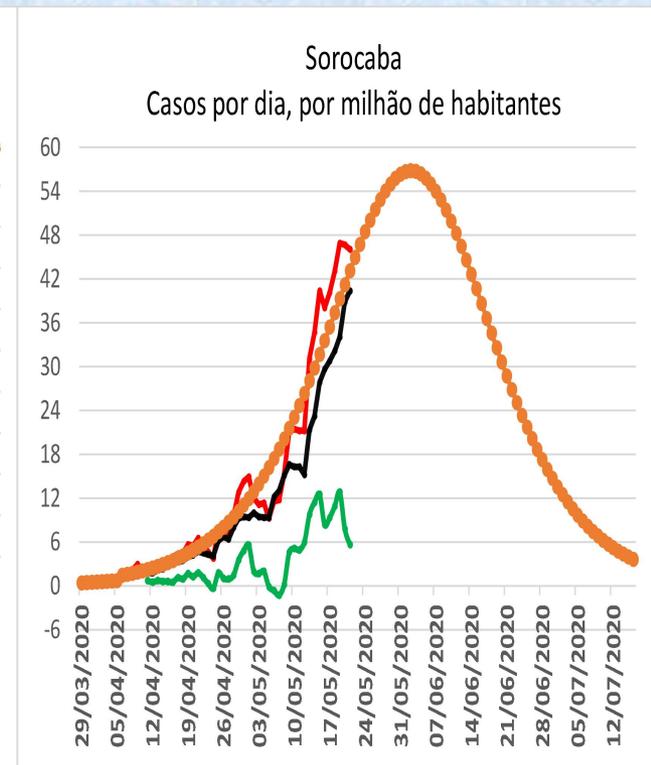
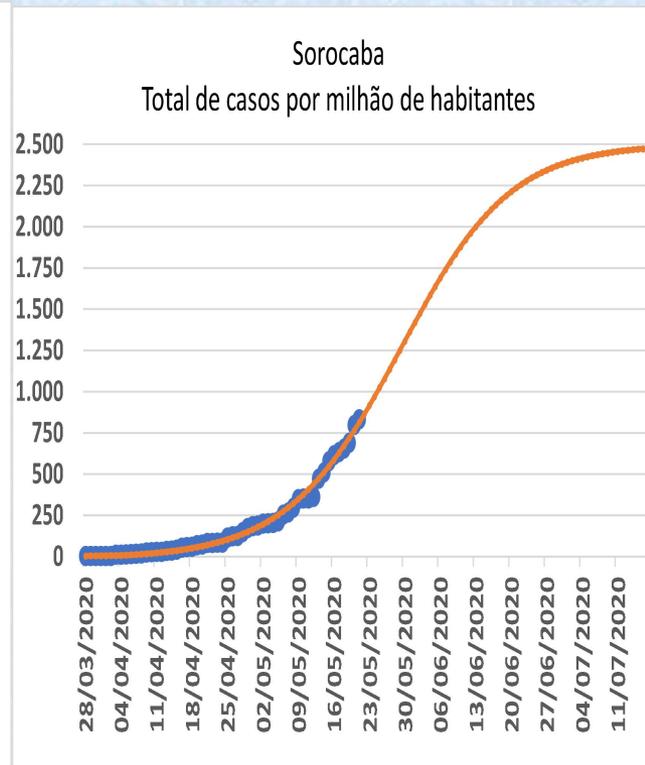
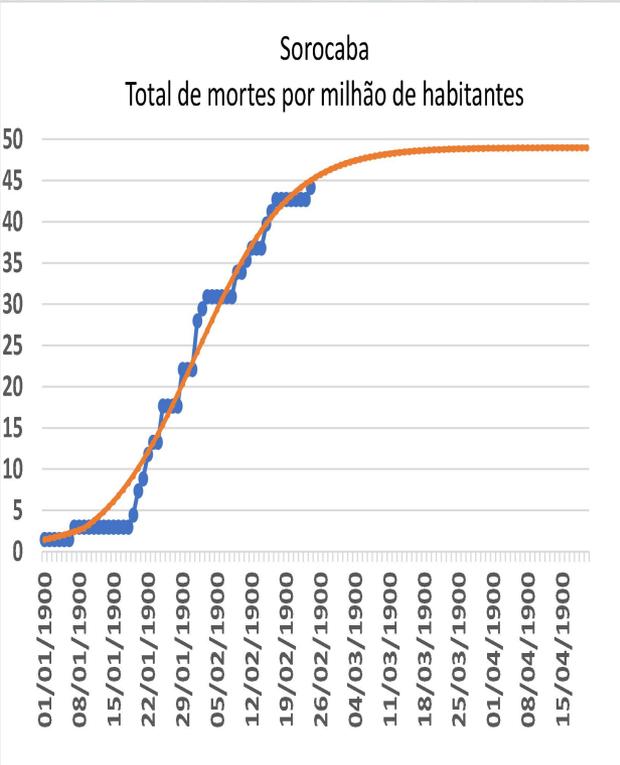
# Araras

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



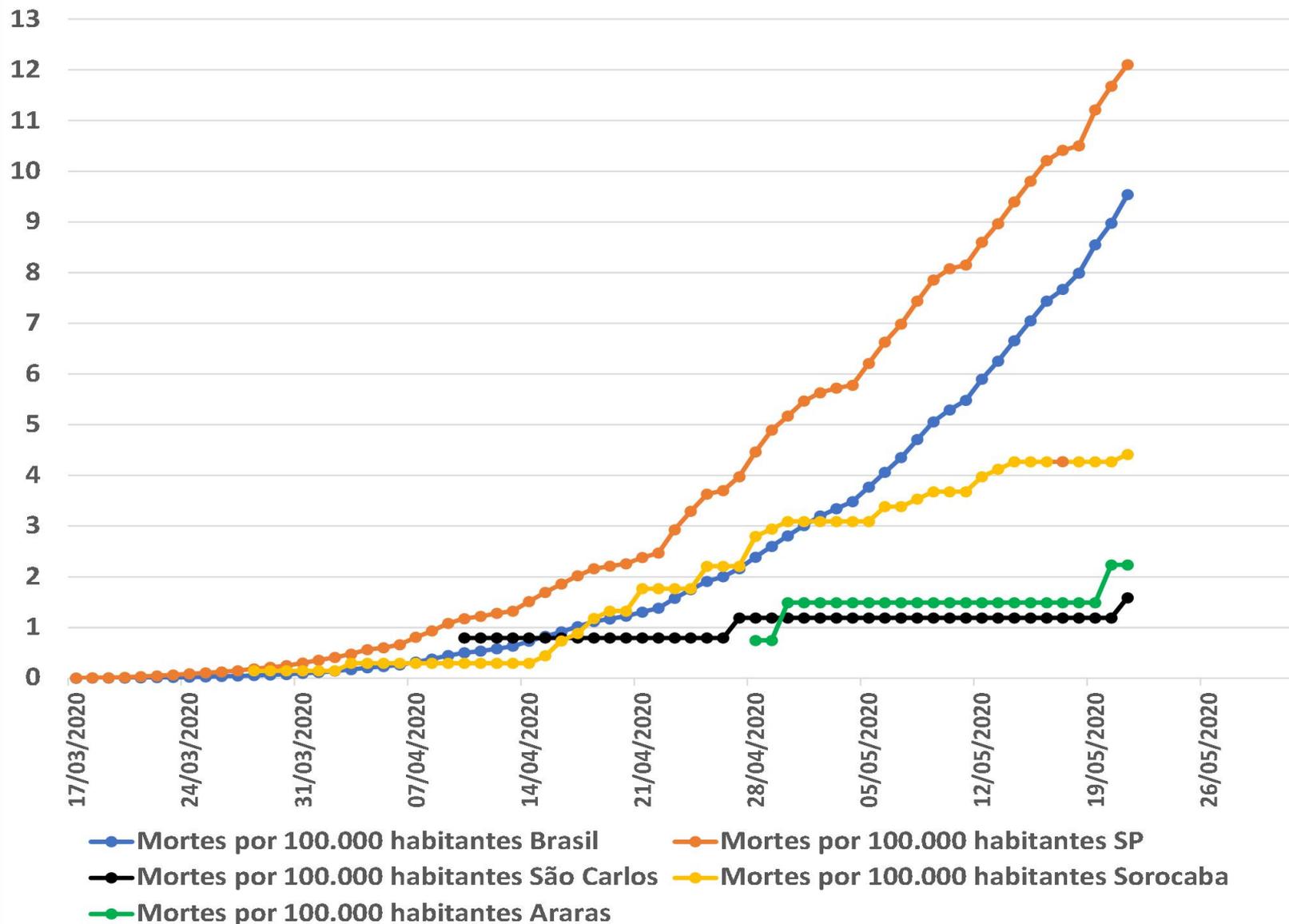
# Sorocaba

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

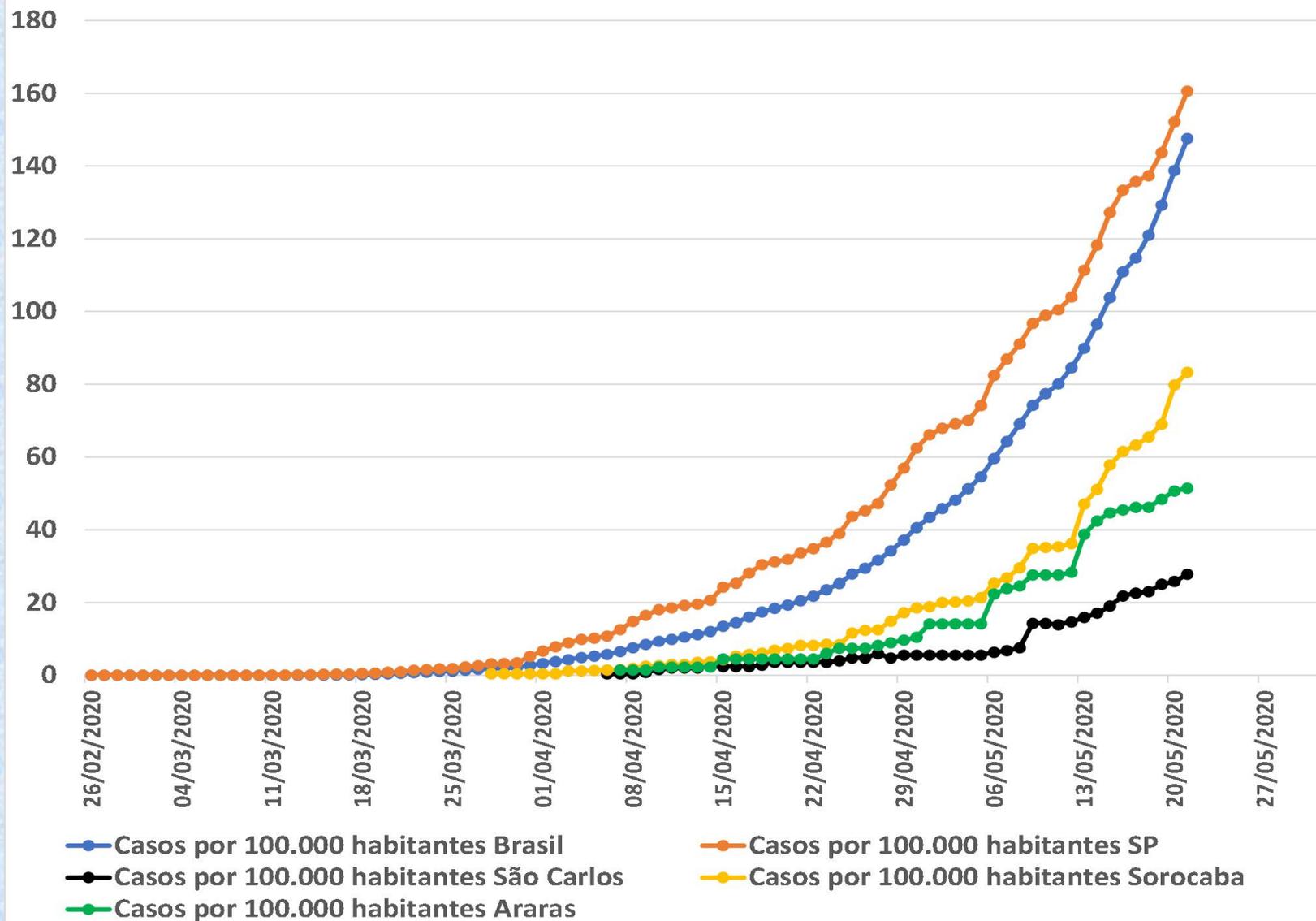


# I. Gráficos comparativos: Brasil / SP / São Carlos / Araras / Sorocaba

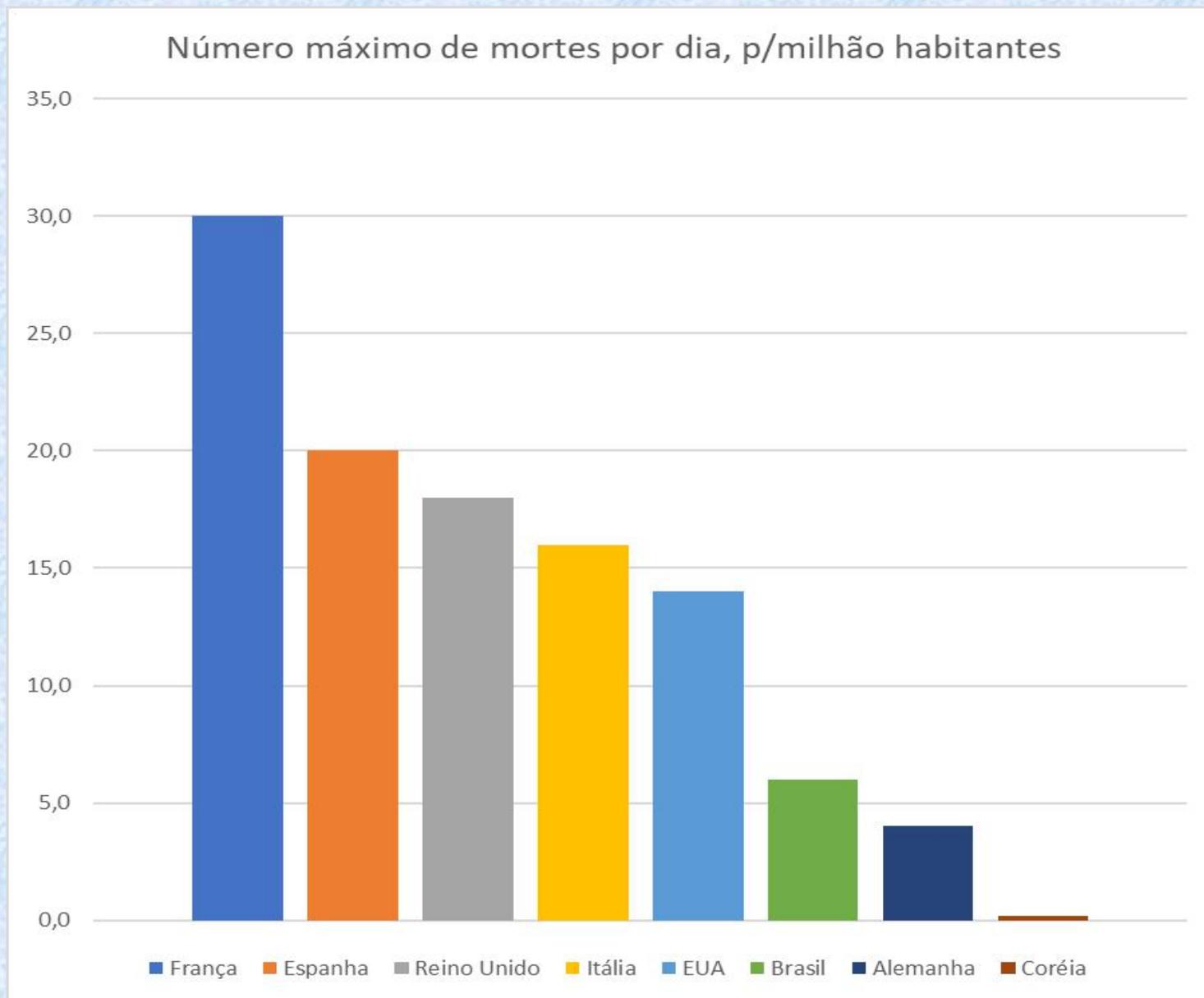
Evolução do número total de mortes por COVID-19 por 100.000 habitantes



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

