

## A evolução do COVID-19 em Portugal

### 1. As etapas da pandemia

Das análises efetuadas ficou claro, a partir de abril, que estávamos perante episódios ou etapas diferentes na evolução dos números de casos sintomáticos e dos casos confirmados, tanto no total nacional como nas regiões. Ficou evidente que o modelo proposto se ajustava muito bem e que uma equação única representava bem a evolução do COVID durante um primeiro período, que pode ser considerado como até ao final de abril. No entanto, durante os meses de maio a julho surge uma nova situação, sobretudo em Lisboa e Vale do Tejo, obrigando ao ajuste de uma segunda componente da equação, que foi sendo apresentada. Os meses de agosto e setembro apontam para um comportamento diferenciado, com um novo crescimento dos números, pelo que a representação da evolução do COVID por uma única equação para o conjunto dos períodos era cada vez menos apropriada.

Assim, procedemos a alterações no processo de análise. Mantendo a mesma equação original, esta é aplicada de forma independente aos diferentes períodos. Com esta abordagem os dois primeiros períodos (do início do ano até final de abril, e do início de maio até final de julho) ficam completos e as equações consideram-se finais. As equações referentes ao terceiro período (a partir do início de agosto) vão sendo atualizadas como tem sido feito até ao momento.

No que respeita ao número total de casos a nível nacional, sintomáticos e totais, a evolução é a que se apresenta no gráfico da Figura 1.

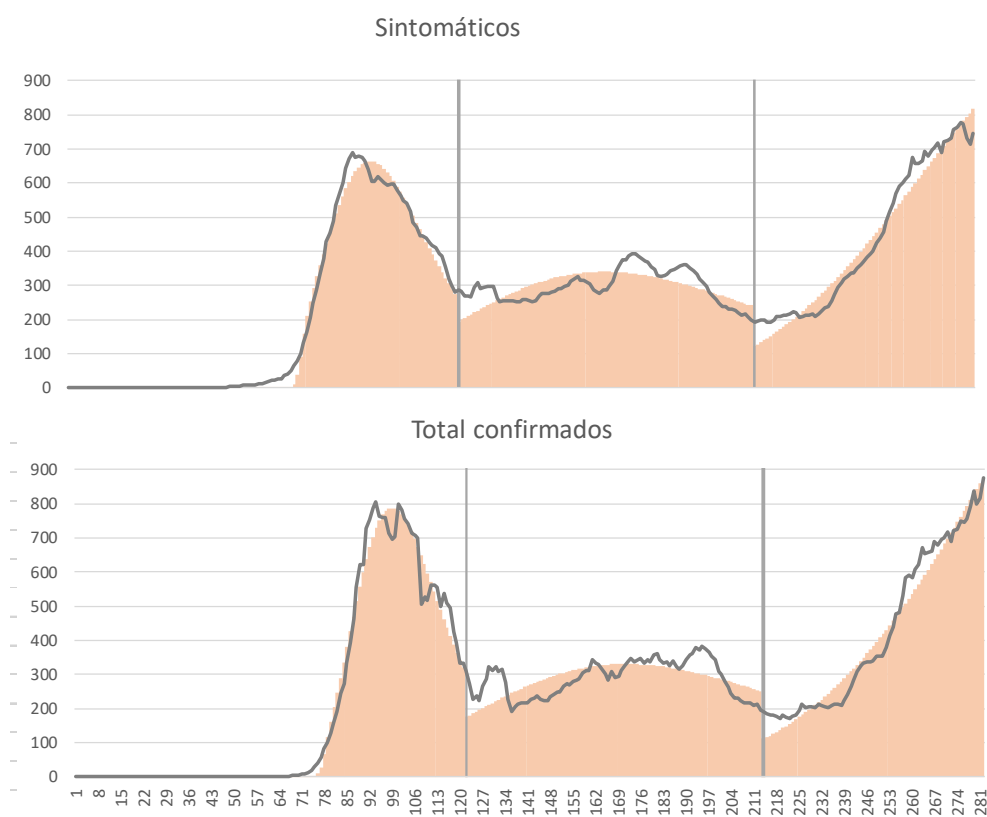


Figura 1. Evolução do número de casos sintomáticos e casos totais confirmados no País, (linhas) mostrando o ajustamento dos modelos (a cheio) nos três períodos considerados, mostrando um aumento muito significativo desde o início de agosto.

Em qualquer dos gráficos regista-se a existência de um máximo no final de março e de um segundo pico com um máximo no final de junho havendo, em qualquer dos casos, um terceiro aumento, mais lento do que o do primeiro período, mas ainda sem tendência de decréscimo.

## 2. As consequências no número de internados, nos cuidados intensivos e nos óbitos

A evolução do número de casos confirmados a nível nacional tem consequências nos internamentos e nos óbitos, mas essa relação tem-se modificado ao longo do tempo (Figura 2).

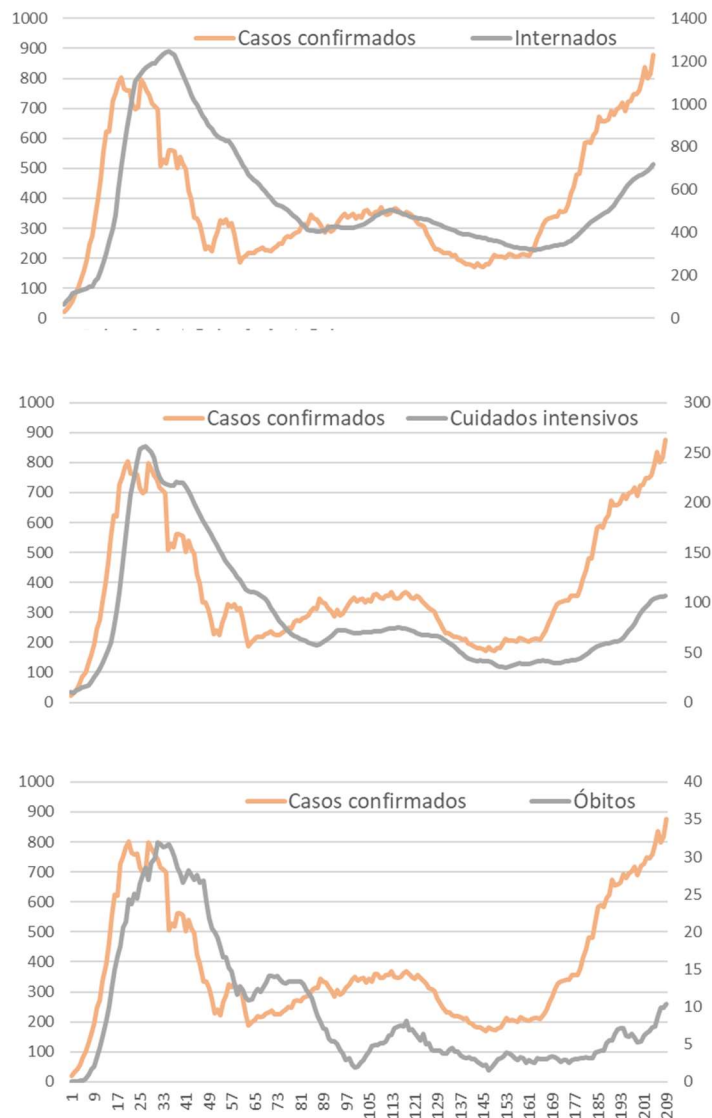


Figura 2. A relação entre o número diário de casos sintomáticos (eixo da esquerda), o número diário de internados e em cuidados intensivos e o número de óbitos (eixo da direita).

Da Figura 2 é claro que o número de casos confirmados antecede e determina o número de internados, em cuidados intensivos e o número de óbitos. É, no entanto, muito claro que a relação entre o número de casos e as restantes variáveis se vai alterando ao longo do tempo, com uma dependência muito menos forte.

Esta alteração da relação pode ficar a dever-se a uma alteração do comportamento do próprio vírus ou, mais provavelmente, a uma melhoria progressiva da resposta do sistema.

### 3. Os resultados para as diversas regiões

Os dados da evolução do número total de casos confirmados podem também ser utilizados para análise da evolução do COVID. Estes dados têm a vantagem de serem fornecidos por regiões, o que permite uma análise geograficamente mais detalhada e informativa.

Para as regiões do Norte e Centro as análises têm-se efetuado com apenas uma equação por representarem até agora apenas um episódio com significado. No entanto, com os últimos dados, as regiões Norte e Centro apresentam neste último período um aumento, embora mais lento do que no primeiro. A representação gráfica da evolução do número total de casos confirmados nestas duas regiões é clara (Figura 3).

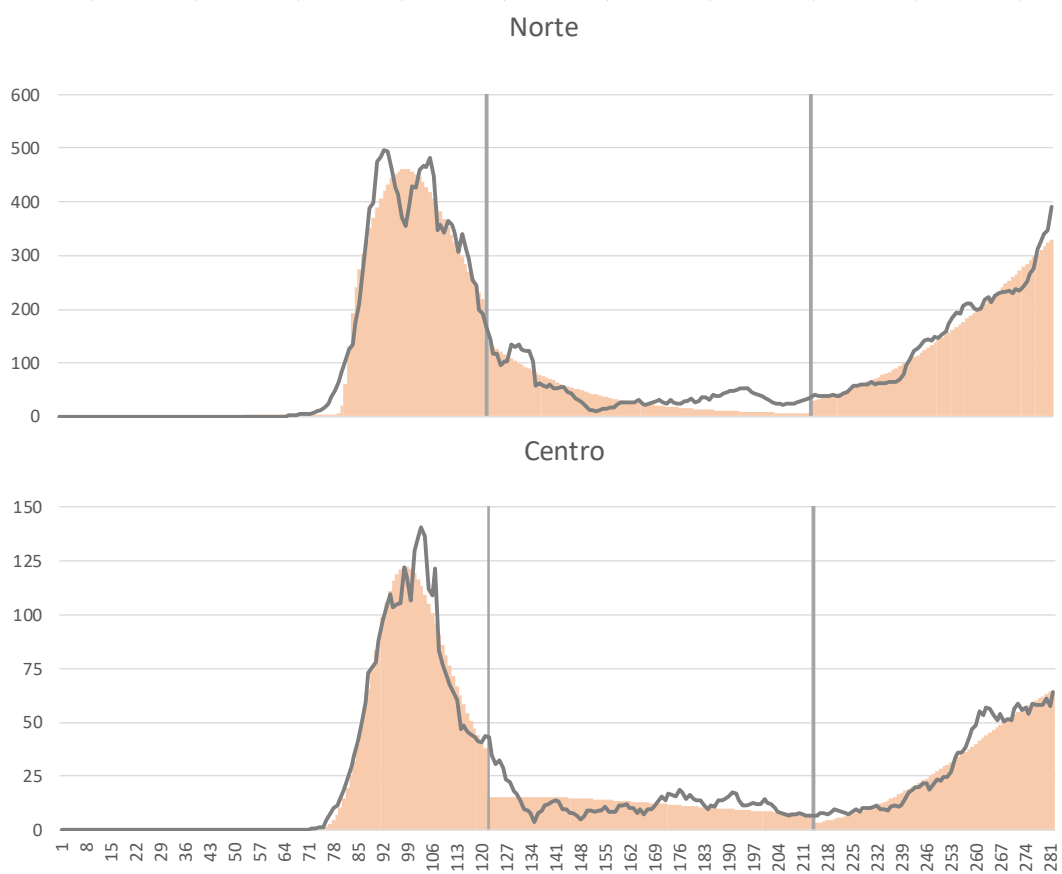


Figura 3. Evolução do número de casos confirmados nas regiões do Norte e Centro, com um máximo claro no início de abril e um decréscimo subsequente muito significativo. No último período assiste-se a um novo aumento, mais lento, mas sem tendência significativa para diminuir.

No que respeita à região de Lisboa e Vale do Tejo há claramente a necessidade de distinguir três episódios de características distintas, com um aumento muito significativo no último período (Fig. 4).



Figura 4. Evolução do número de casos confirmados na região de Lisboa e Vale do Tejo, evidenciando a existência de uma primeira curva, semelhante às do Norte e Centro, de uma segunda curva indicando uma tendência clara de diminuição desde o final de junho, e de uma terceira curva com um aumento significativo ainda não contrariado.

No que respeita às restantes regiões do Continente os números são muito mais baixos, com algumas flutuações (Figura 5).

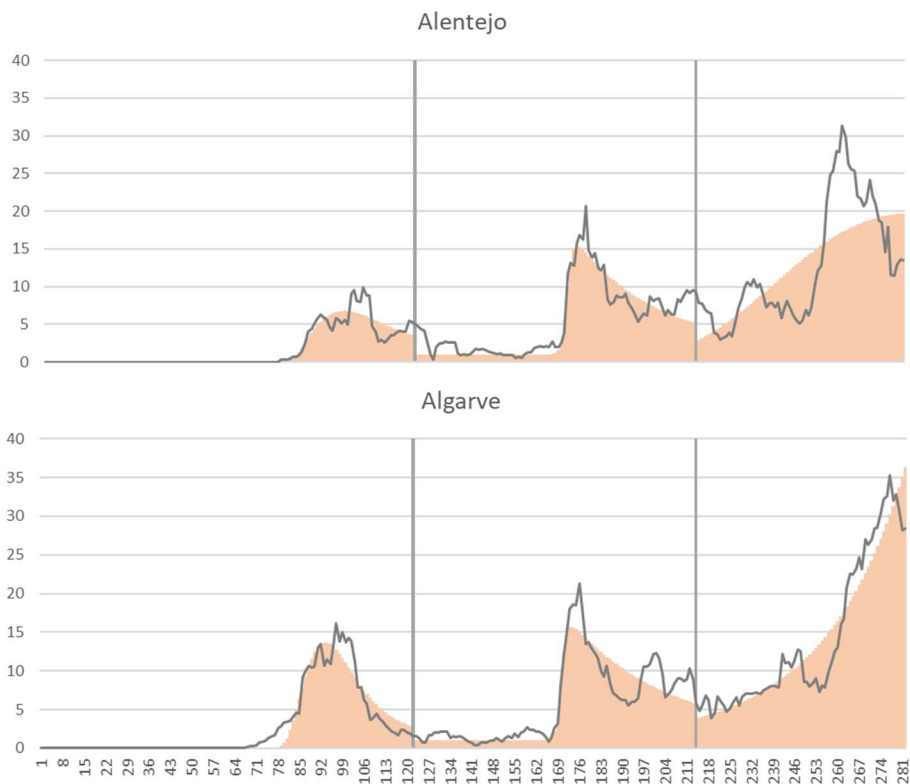


Figura 5. Evolução do COVID nas regiões do Alentejo e Algarve. Note-se que os valores do número de casos confirmados são substancialmente inferiores aos dos gráficos das figuras anteriores.

Finalmente, em relação aos Açores e Madeira, os números são também bastante mais baixos em valor absoluto, mostrando também um aumento significativo (Figura 6).

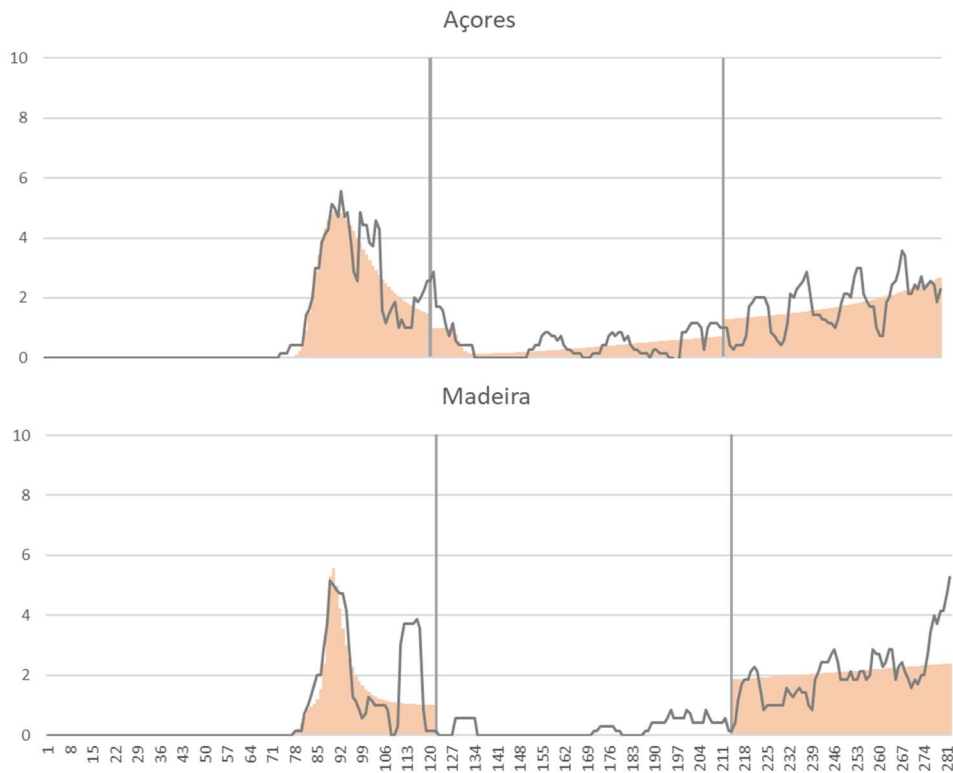


Figura 6. Evolução do número de casos nas regiões dos Açores e Madeira.

Das análises efetuadas fica claro que o crescimento do número de casos no terceiro período, apesar de mais lento, em geral, do que em períodos anteriores, não apresenta tendência de reação significativa, como é evidente pelos valores do coeficiente  $b$ , quase sempre muito próximos e por vezes acima de 1, o que é bastante preocupante.

**Anexo:**

As equações ajustadas foram da forma:

$$N(t) = (a)^{(t-i)} (b)^{(t-j)}$$

Onde:

N é o número de infeções estimadas no dia t (desde 1 de janeiro de 2020),

i e j são os dias estimados de início dos episódios e das respostas (desde 1 de janeiro de 2020),

a é a taxa de infeção, e b o coeficiente de reação à infeção.

Os valores dos coeficientes ajustados para os três períodos (até final de abril de 2020, entre maio e julho, e desde o início de agosto) são:

<b>1º Período</b>	<b>i</b>	<b>j</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
Sintomáticos	53,6	71,1	1,3248	0,9759	0,992
Total	64,6	76,0	1,4618	0,9713	0,986
Norte	62,3	80,7	1,3176	0,9731	0,974
Centro	74,6	74,6	1,7295	0,9589	0,977
LVT	65,3	73,5	1,3931	0,9701	0,933
Alentejo	80,7	84,3	1,2639	0,9468	0,880
Algarve	79,7	79,7	1,6763	0,9300	0,924
Açores	82,1	82,1	1,5038	0,9096	0,921
Madeira	80,4	87,6	1,3868	0,8028	0,724

<b>2º Período</b>	<b>i</b>	<b>j</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
Sintomáticos	50,0	91,0	1,0999	0,9915	0,219
Total	50,0	91,3	1,0969	0,9918	0,161
Norte	50,0	95,5	1,1261	0,9795	0,600
Centro	50,0	94,6	1,0547	0,9877	0,011
LVT	80,8	110,0	1,1281	0,9893	0,810
Alentejo	82,9	170,6	1,0337	0,9776	0,857
Algarve	74,8	169,0	1,0313	0,9802	0,845
Açores	104,3	131,9	0,9286	0,9620	0,410
Madeira					

<b>3º Período</b>	<b>i</b>	<b>j</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
Sintomáticos	145,5	197,0	1,0797	0,9948	0,962
Total	139,6	194,8	1,0711	0,9958	0,967
Norte	167,8	206,1	1,0791	0,9947	0,963
Centro	202,3	212,1	1,1037	0,9910	0,949
LVT	100,3	144,6	1,0453	0,9979	0,908
Alentejo	202,3	209,4	1,0946	0,9879	0,510
Algarve	164,5	203,2	1,0268	1,0018	0,904
Açores	103,0	103,0	1,0005	1,0131	0,300
Madeira	50,0	50,0	1,0038	1,0000	0,213