

A evolução do COVID-19 em Portugal

A evolução do número de casos positivos durante o ano de 2020 mostrou a existência de etapas distintas, que foram modeladas em três períodos, o referente aos primeiros quatro meses, até final de abril, o segundo referente aos meses de maio a setembro, com significado sobretudo em Lisboa e Vale do Tejo, mas também no Algarve e um pouco no Alentejo, e um terceiro período, de agosto até final de dezembro de 2020, com um aumento muito significativo e depois um decréscimo ou desaceleração em todas as regiões. Um quarto período, com um aumento muito significativo, refere-se aos primeiros dias de 2001. Para cada um destes períodos e regiões foram ajustadas equações. A evolução semanal do número de casos nas diversas regiões ao longo de 2020 e início de 2021 pode ser observada na figura 1, indicando-se nessa figura também as curvas ajustadas referentes aos quatro períodos.

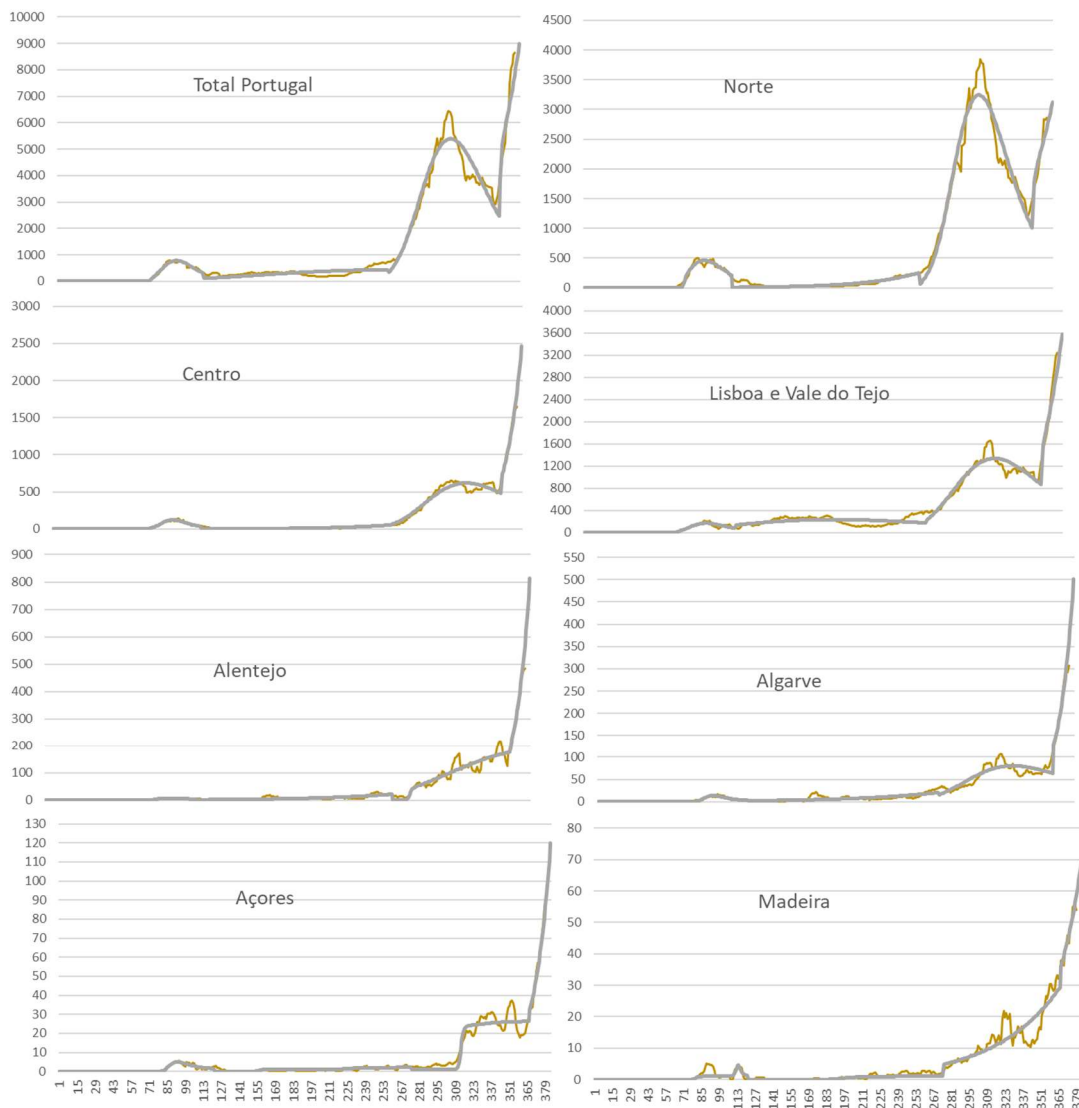


Figura 1. Evolução do número de casos totais confirmados no total do País e nas regiões, mostrando as médias semanais (linha dourada) e os modelos ajustados (a cinzento) nos três períodos considerados durante 2020 e no período inicial de 2021. O início de 2021 indica um aumento muito significativo em todas as regiões.

As equações ajustadas para os três períodos de 2020 e no período inicial de 2021 seguiram a forma geral:

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

N é o número de novos casos confirmados 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, sendo menor ou igual a 1. O valor de $b=1$ indica não haver reação.

Esta equação foi aplicada de forma independente aos diferentes períodos. Os valores dos coeficientes ajustados para os quatro períodos (até final de abril de 2020, entre maio e setembro, desde o início de outubro até final de 2020, e o início de 2021 são:

1º Período	i	j	a	b	R ²
Total	64,6	76,1	1,4590	0,9714	0,986
Norte	62,2	80,7	1,3156	0,9732	0,974
Centro	74,5	77,0	1,6355	0,9591	0,977
LVT	65,4	73,4	1,3950	0,9701	0,933
Alentejo	81,3	84,0	1,2899	0,9455	0,889
Algarve	79,4	79,4	1,6618	0,9309	0,922
Açores	82,3	82,3	1,5178	0,9090	0,921
Madeira	80,3	112,8	1,0932	0,7152	0,476

2º Período	i	j	a	b	R ²
Total	0,0	66,4	1,0483	0,9964	0,004
Norte	43,9	43,9	1,0244	1,0000	0,623
Centro	92,0	93,6	1,0220	1,0000	0,517
LVT	0,0	79,4	1,0513	0,9950	0,000
Alentejo	87,6	90,7	1,0167	1,0000	0,540
Algarve	76,6	79,1	1,0154	1,0000	0,532
Açores	156,5	221,3	1,0067	1,0000	0,292
Madeira	0,0	128,2	0,0000	0,8874	0,398

3º Período	i	j	a	b	R ²
Total	246,2	269,6	1,2442	0,9875	0,919
Norte	257,6	272,7	1,3076	0,9847	0,942
Centro	246,9	269,3	1,1622	0,9891	0,926
LVT	234,7	266,1	1,1601	0,9895	0,871
Alentejo	221,6	286,7	1,0586	0,9941	0,864
Algarve	247,4	268,0	1,1145	0,9885	0,652
Açores	152,8	312,0	1,0200	0,9953	0,876
Madeira	194,5	234,9	1,0199	1,0000	0,767

4º Período	i	j	a	b	R ²
Total	224,6	363,6	1,0621	0,9975	0,822
Norte	205,7	363,4	1,0482	0,9982	0,821
Centro	279,5	279,5	1,0784	1,0000	0,963
LVT	235,6	363,2	1,0578	0,9993	0,894
Alentejo	310,5	362,9	1,0975	0,9997	0,974
Algarve	309,2	311,4	1,0878	1,0000	0,978
Açores	324,0	325,0	1,0846	1,0000	0,961
Madeira	278,9	288,4	1,0415	1,0000	0,879

Os coeficientes das equações diferem nos quatro períodos identificados, podendo ser interpretados com análises mais detalhadas. De qualquer forma o ajustamento do modelo à evolução dos números nos quatro períodos e regiões, demonstrado pelos altos valores de R^2 sempre que houve número significativo de casos, indica que as equações expressam bem a evolução verificada.

No último período, desde o início de 2021, o valor do coeficiente b está muito próximo de 1, indicando que neste período ainda não se observa uma reação ao aumento desde o início do ano.

A evolução do número de casos confirmados tem consequências nos internamentos e nos óbitos, mas essa relação modificou-se desde o primeiro período. As consequências dos novos casos confirmados podem medir-se pela pressão nos hospitais, através do número de internados, pela pressão nas unidades de cuidados intensivos, pelo número de internados nessas unidades e, finalmente, pelo número de óbitos. Esta é uma sequência lógica que podemos subdividir em fases.

A primeira relação a estabelecer é entre o número de novos casos confirmados e o número de internados. Esta relação foi estabelecida em anteriores relatórios para os diferentes períodos de 2020 e representada graficamente. Neste relatório optou-se por representar todo o período entre 1 de janeiro de 2020 e o dia 13 de janeiro de 2021 num mesmo gráfico (Figura 2), com indicação de algumas datas particulares em que as tendências mostraram alterações significativas.

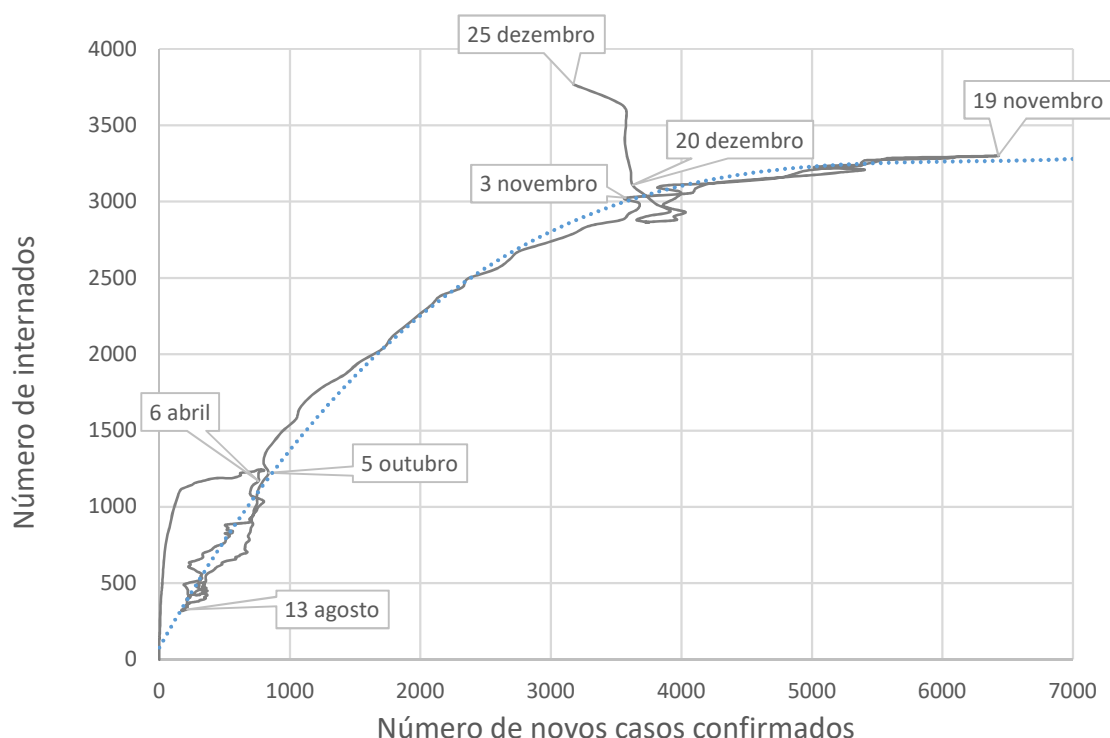


Figura 2. Relação entre a média semanal do número de novos casos confirmados desde 1 de janeiro de 2020 e o número médio semanal de internados 18 dias depois. Representa-se uma curva global em que ficam de fora os períodos de antes de 6 de abril e de depois de 20 de dezembro.

Neste gráfico são visíveis diferentes períodos. O primeiro, até 6 de abril, corresponde a um aumento de novos casos e a um aumento, proporcionalmente decrescente, do número de internados. A partir dessa altura o número de internados foi decrescendo com a diminuição do número de novos casos observada até meio de agosto. Desde 13 de Agosto a 19 de novembro ao aumento do número de novos casos correspondeu um aumento, passados 18 dias, do número de internados e até 20 de dezembro a uma diminuição de novos casos correspondeu uma diminuição do número de internados. Uma equação e uma curva única podiam representar a relação entre o número de novos casos confirmados e número de internados desde o início de abril a 20 de dezembro.

A partir de 20 de dezembro a situação altera-se. O aumento do número de internados deixa de corresponder a um aumento do número de novos casos. Esta situação poderia corresponder a uma diminuição da capacidade de deteção de novos casos, o que subestimaria o número de novos casos, mas poderá não ser esse o caso porque não houve redução significativa do número de testes. As outras hipóteses são as de que as condições das pessoas se fragilizem nesta altura do ano e/ou que a infeção pelo vírus seja mais problemática (nova estirpe?) e obrigue a mais internamentos.

A segunda análise pode fazer-se entre número total de internamentos e número de internamentos em cuidados intensivos, gráfico que se representa na Figura 3. Também aqui surgem os mesmos períodos. Depois de um primeiro período até 20 de abril e um decréscimo tanto do número total de internados como dos que estavam em cuidados intensivos até meio de agosto, a relação entre aquelas duas variáveis manteve-se constante até 22 de novembro tendo o número de total de internados variado durante o mês de dezembro sem alteração significativa do número em cuidados intensivos. A partir do início de 2021 parece manter-se a relação anterior, com cerca de 16% dos internados em cuidados intensivos.

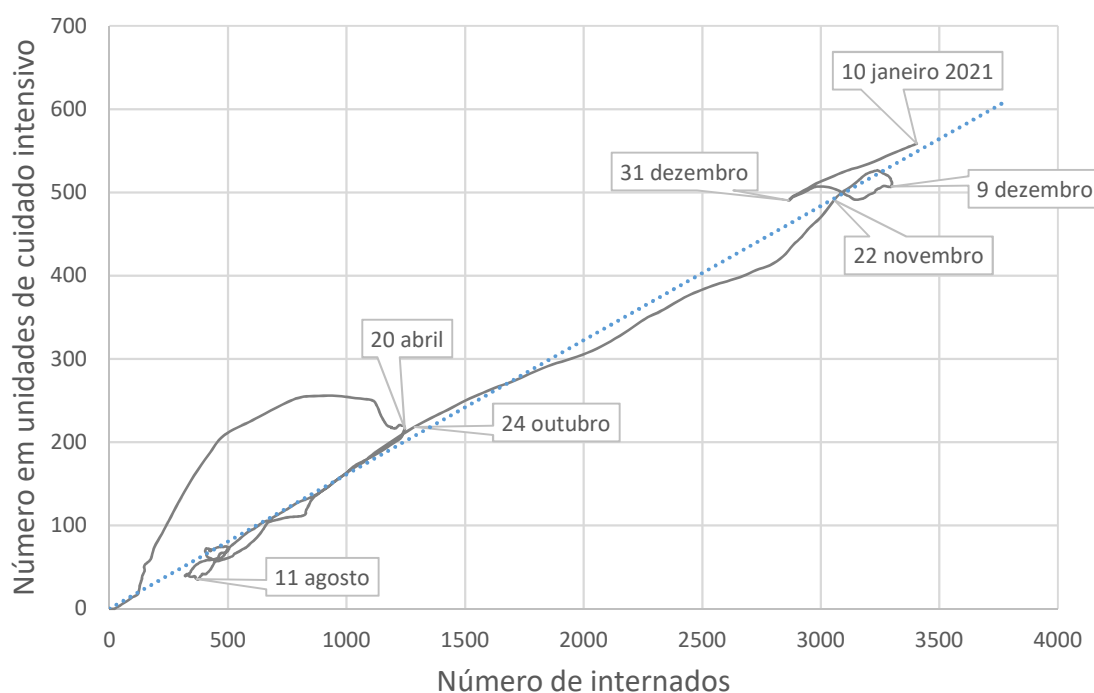


Figura 3. Relação entre a média semanal do número de internados desde 1 de janeiro de 2020 e o número médio semanal de internados em unidades de cuidado intensivo 3 dias depois.

Finalmente, a mais importante relação será a que se estabelece diretamente entre o número total de internados e a média semanal do número diário de óbitos 5 dias depois. A relação está ilustrada na Figura 4.

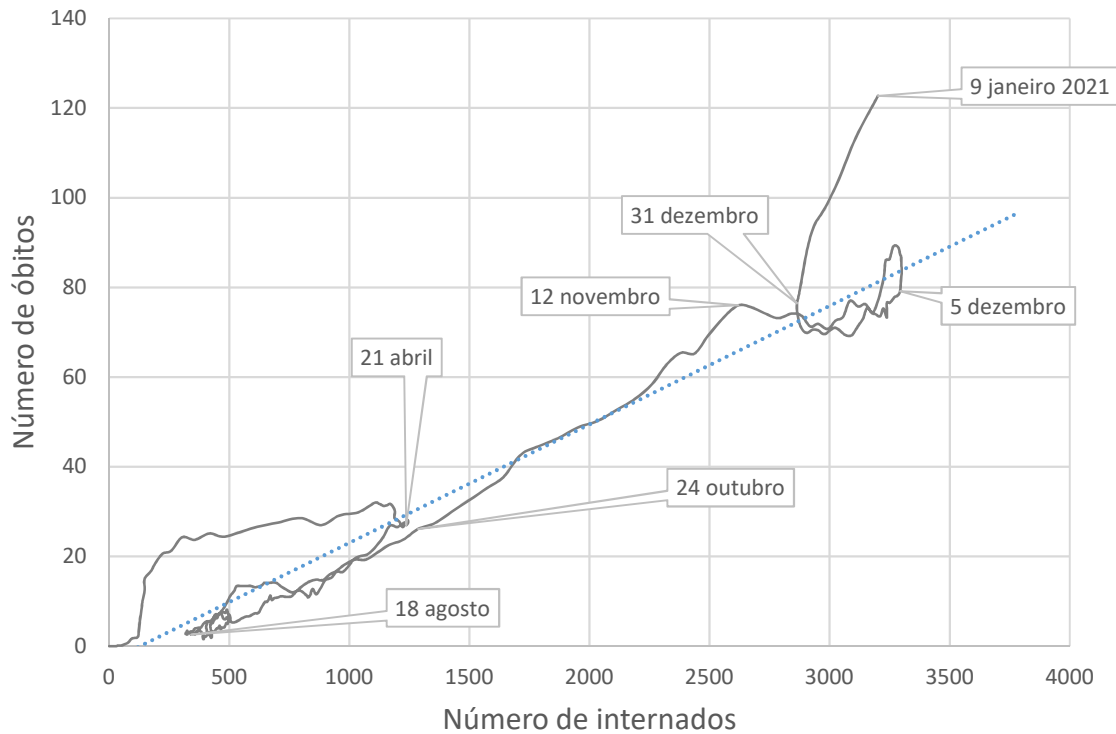


Figura 4. Relação entre a média semanal do número de internados desde 1 de janeiro de 2020 e a média semanal do número diário de óbitos 5 dias depois.

Mais uma vez este gráfico é claro na indicação dos diferentes períodos. O primeiro período vai até 21 de abril, com um aumento do número de óbitos refletindo já pouco o número de internados. A relação entre o número de internados e o número de óbitos 5 dias depois manteve-se genericamente entre 21 de abril e 31 de dezembro, com descidas e subidas correspondentes, e com uma flutuação depois de 12 de novembro quando o número de óbitos se manteve relativamente constante apesar de uma subida do número de internados até 5 de dezembro e de uma descida até ao final do ano de 2020. O início de 2021 parece retomar a tendência anterior, mas com um declive superior, apontando para taxas médias de mortalidade já superiores a 3%.

Estas análises apontam para uma alteração dos padrões estabelecidos até dezembro de 2020, obrigando a que novas equações e projeções tenham de aguardar um pouco mais tempo para estabilização das novas tendências.

De qualquer forma, desde já se regista o aumento do número de internados sem aparente relação com o número de casos confirmados 18 dias antes, como acontecia anteriormente, situação que merece ser melhor entendida, e uma taxa de mortalidade com tendência a aumentar.

O aumento quase exponencial do número de casos sintomáticos detetados e o aumento do número de internados e de óbitos justificam, em absoluto, que sejam rapidamente concretizadas medidas mais fortes de contenção.