



**Instituto Superior Técnico da  
Universidade de Lisboa**

**Relatório Rápido nº29  
13 de Junho de 2021**

---

## **Situação dos indicadores de Risco em Portugal**

---

**Grupo de trabalho de acompanhamento da pandemia de COVID-19 em Portugal - 2021**



**Coordenação de Rogério Colaço  
Presidente do Instituto Superior Técnico**

## Sumário:

- A nossa análise revela a presença da variante B.1.617.2, chamada aqui de Delta, (a variante indiana) em rápida expansão na região de Lisboa e Vale do Tejo, cuja transmissibilidade é superior em cerca de 60% (dados do Instituto de Saúde Pública de Inglaterra – Public Health England) do que a variante dominante anterior, a variante B.1.1.7 (a chamada variante inglesa). Este era o grande factor de incerteza para o qual temos alertado em todos estes relatórios.
- A principal razão da introdução desta variante foi a elevada porosidade das nossas fronteiras tal como no Reino Unido [Torjenson, 2021].
- Esta presença da variante Delta modifica drasticamente o cálculo da imunidade de grupo, neste momento a única protecção será a imunização quase completa da população com as vacinas disponíveis.
- Esta presença, e rápido crescimento, obrigou a uma mudança de parâmetros nos nossos modelos que invalidam as nossas previsões anteriores.
- É necessário fazer um esforço redobrado de vacinação imediata do máximo número de residentes em Portugal, o objectivo do crescimento muito significativo dos números diários de vacinados deve ter prioridade absoluta.
- A vacinação tem sido responsável pela descida da severidade mostrada no último relatório, no entanto, os dados são ainda incertos sobre a eficácia da vacina sobre a variante Delta. Um estudo ainda não publicado, anunciado na revista Nature, [Liu et al, 2021], refere que a eficácia da vacina Pfizer se reduz para cerca de 88%, o que, ainda assim confere protecção razoável, as outras vacinas terão eficácias proporcionalmente menores. Com duas tomas a vacina da AstraZeneca tem eficácia reduzida a apenas 70% contra a variante Delta.
- A prevista redução de casos para as próximas semanas não se concretizará com o actual comportamento da população na região de Lisboa.
- A taxa de variação de casos a nível nacional mantém-se em valores próximos de 1.03, um valor preocupante em termos reputacionais para a economia nacional e o turismo. A descida da severidade da doença continuou a observar-se mas a alta incidência que se está a atingir em Lisboa vai aumentar a pressão sobre os cuidados de saúde, os casos graves e os óbitos, que já estão a subir. Significa um crescimento diário de novos casos de 3%.
- A situação em todo o país está também a agravar-se em termos de aumento de contágios.
- Escrevemos antes: «a pandemia ainda está em condições de controlo se não surgirem, ou não se espalharem, variantes mais agressivas». Precisamente, a variante delta, significativamente mais agressiva, está em franco progresso em Portugal, serão necessárias medidas mais restritivas em zonas de maior incidência, isso deve ser feito imediatamente.
- Os semáforos de risco, sem a ponderação da severidade e vacinação, desenhados pelo IST estão com tendência de aumento, com o factor de moderação da redução da severidade da doença.
- A positividade dos testes a nível nacional subiu de 1.29% para 1.76% o que indica que não se realizou a afirmada “testagem em massa” e está em franca subida o que é sempre um sintoma a ter em consideração.

## Situação actual

- A situação ontem, dia 12 de Junho de 2021, tem uma subida no capítulo de indicadores integrals, como internamentos gerais. Revela aumento muito significativo, desde o último relatório, nos doentes em UCI com um valor que passou de 52 para 77, as subidas de incidência, que se dão há 30 dias, começaram a ter consequências no agravamento nos números de doentes graves. A hipóteses que justificam este aumento são a presença de uma variante mais agressiva em circulação

comunitária e o comportamento da população até aos 40 anos.

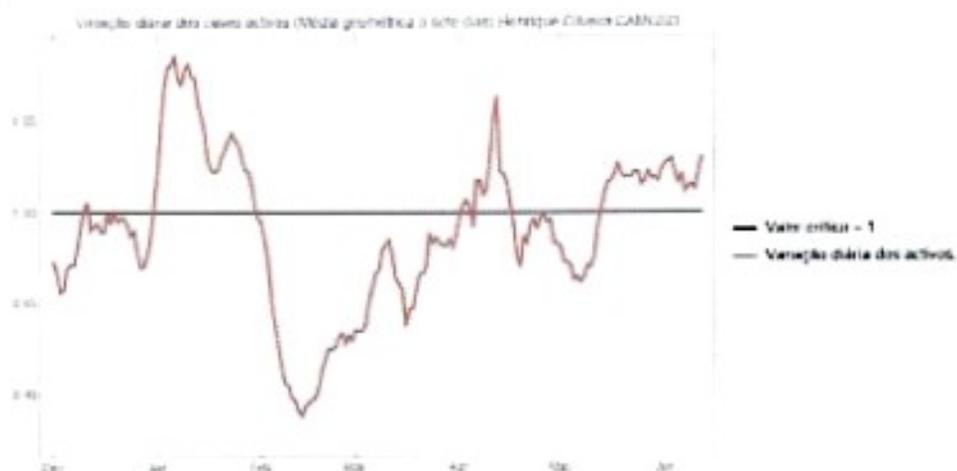
- Os óbitos diários em média móvel a sete dias subiram para 1.86, um valor mais alto relativamente ao último relatório, que era de 1. Este é ainda um valor muito moderado mas com tendência de subida (ver mais abaixo).
- A letalidade média mensal da doença, vista em janelas de 28 dias, pode ser vista no próximo gráfico, tem-se reduzido desde o início da epidemia em Portugal. Isto deve-se a melhor técnica clínica, menor pressão nos serviços de saúde e uma forte descida por imunização da letalidade nas faixas mais idosas.



- O Rt calculado com o algoritmo desenvolvido no Instituto Superior Técnico, mantém-se em 1.09.
- Temos por regiões o Rt:
  1. Norte, Rt com média a sete dias 1.01, em subida.
  2. Centro, Rt com Média a sete dias 1.19, em subida.
  3. Lisboa e Vale do Tejo, Rt com média a sete dias 1.27, subiu sobre o último relatório (1.20), como dizíamos no último relatório, estávamos num ponto de instabilidade e a previsão era muito difícil. O Rt subiu, isto deve-se à presença da variante Delta e, muito significativamente, aos comportamentos da população mais jovem.
  4. Alentejo, Rt com média a sete dias 1.35, subiu fortemente.
  5. Algarve, Rt com média a sete dias 1.21, como dizíamos no último relatório havia uma "forte tendência de subida" que se agravou.
  6. Açores, Rt com média a sete dias 1.13, subiu e carece de observação.
  7. Madeira, Rt com média a sete dias 0.83, esta região apresenta-se segura.
- No gráfico seguinte temos o Rt calculado com um método desenvolvido no Instituto Superior Técnico, recorrendo a equações diferenciais e distribuições de probabilidade, e que nos dá até dia 10 de Junho, em média móvel a sete dias, este indicador sem atrasos. Este método, embora muito diferente, concorda com o método do Instituto Robert Koch. Nota-se a ligeira tendência de subida após uma travagem.

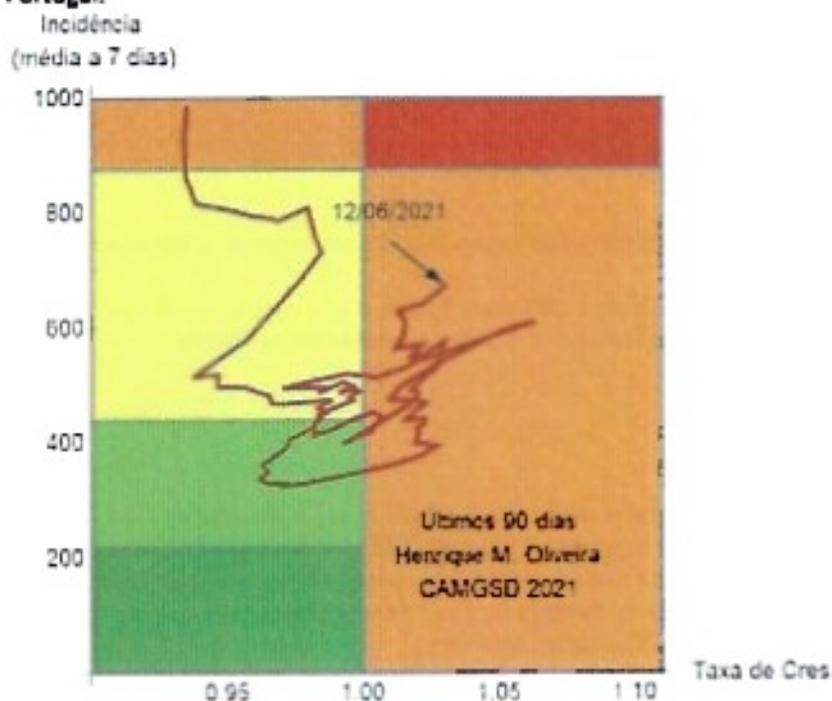


- Consideramos a taxa de variação diária de casos activos, i.e., a variação dos activos epidemiológicos, ou seja, casos em fase infecciosa e que têm potencial de contagiar. Este é um indicador importante pois é rápido a reagir a alterações e é topologicamente conjugado ao  $R_t$  (quando sobe o  $R_t$  também sobe e vice-versa). A taxa de crescimento dos activos atingiu desde 3 de Junho, em média móvel a sete dias, o valor 1.03, que se mantém hoje após algumas flutuações e está elevado (acima de 1) desde meados de Maio.

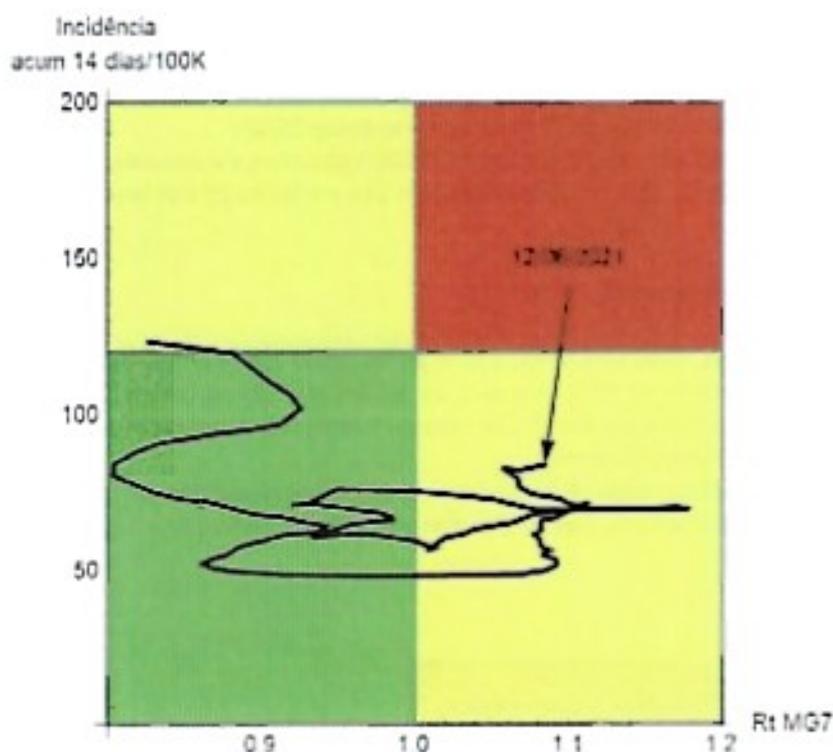


- Como é indicado no relatório de situação do Instituto Nacional de Saúde Ricardo Jorge: «Até 9 de junho, foram identificados 92 casos da linhagem Delta (B.1.617.2 ou associada à Índia). Existe transmissão comunitária desta variante, mais evidente na região de LVT;»
- Esta transmissão comunitária afigura-se grave e pode ter efeito muito significativos na multiplicação de casos em Lisboa e afecta significativamente as nossas previsões devido à sua estimada taxa de contágio 60% acima da variante B.1.1.7.
- A lista da incidência em média a sete dias dos últimos oito valores é a seguinte: 551, 546, 570, 584, 609, 629, 641 e 672. A subida é evidente.

- \*\* Os patamares de risco estão em:
  1. O primeiro entre 875 e 439 casos por dia em média a sete dias, estamos com 672.
  2. O segundo entre 438 casos e 220 casos, em média a sete dias. Saímos desta zona.
  3. O terceiro abaixo de 219 casos por dia, (nunca atingido desde 2020).
- \*\* Correspondem a média acumulada em catorze dias por 100.000 habitantes a valores de
  1. Abaixo de 120 e acima de 60. Estamos neste nível com 84 e a subir há 25 dias seguidos neste indicador.
  2. Abaixo de 60 e acima de 30.
  3. Abaixo de 30, nunca atingido desde 2020.
- \*\* Como escrito no último relatório, «não será ainda altura de um alívio total de medidas, como as anunciadas recentemente (Conselho de Ministros de 2 de Junho) que vêm a contraciclo com as subidas indicadas», mantemos a afirmação. É altura de reforçar fortemente a vacinação e parar para repensar os próximos passos de desconfinamento.
- \*\* Apresentamos o semáforo rápido com estes patamares. Em abcissas temos a taxa de crescimento/decréscimo dos casos activos, e em ordenadas a incidência média diária a sete dias em Portugal.



- \*\* Temos no indicador *casos acumulados em catorze dias por 100.000 habitantes* um valor de 84, um valor acima do último relatório (72).
- \*\* Pode-se ver no gráfico aqui apresentado a evolução dos últimos 90 dias dentro do "semáforo" apresentado por S. Exa. o Primeiro-Ministro. Neste gráfico apresentamos agora em abcissas o RTP calculado com o método de cálculo do Instituto Superior Técnico e em ordenadas a incidência acumulada a 14 dias por 100.000 habitantes.



- O valor estimado do número de reprodução do COVID-19 em Portugal, o  $RtP$ , é em média a sete dias de 1.09.
- A positividade dos testes subiu de 1.29% para 1.76%, o que revela que ainda não se iniciou qualquer processo de “testagem massiva” e indica aumento da incidência.

### Revisão da imunidade de grupo

Como em [Demetrius et al. 2006] e bibliografia citada nesse artigo, as variantes oportunistas têm sucesso na invasão de acordo com o seu potencial reprodutivo, o sucesso da variante Delta está assegurado pela sua maior taxa de contagiosidade que eleva drasticamente o seu potencial reprodutivo acima das variantes previamente prevalentes. Depois de assegurada a sua disseminação comunitária é apenas uma questão de tempo a eliminação de todas as variantes anteriores.

Sabe-se que a percentagem de população que fica por imunizar (v.g. [Martcheva 2015]) é  $100/R_0$  quando se atinge a imunidade de grupo.

1. O valor de  $R_0$  de Portugal, segundo estimativa do Instituto Superior Técnico é de 3.8, o que daria uma percentagem de 26.3% de indivíduos que não seria necessário imunizar para se obter a imunidade de grupo. Se a eficácia da vacinação fosse de 100% seria necessário vacinar 74% da população. Usando os dados, quase certamente errados, do Instituto Nacional de Saúde Ricardo Jorge (INSA), de  $R_0$  de 2.02, teríamos de vacinar apenas 51% da população.
2. No entanto, a eficácia da vacinação é menor do que 100%, além de que pode diminuir com o tempo. Se a eficácia for de 90% teríamos de vacinar cerca de 83% da população. Usando os dados do INSA teríamos de vacinar apenas 57% da população.
3. O  $R_0$  actual já não é o dado pelas estimativas iniciais, pois variantes muito mais contagiosas tomaram o lugar da original, primeiro a B.1.1.7 (britânica) e agora a Delta, temos, pelo menos, o



dobro da contagiosidade da variante original, i.e., um virtual  $R_0$  de 7.6 pelas estimativa do IST e um valor de virtual de 4.04 dado pelo INSA. Isto confere sem vacinação uma imunidade de grupo de respectivamente 13% e de 25% de susceptíveis finais.

4. Tendo em conta que a vacinação não é eficaz a 100%, teríamos 97% de vacinados no caso do IST ter a sua estimativa certa e uma vacinação de 83% no caso dos dados do INSA estarem certos. Admitindo uma eficácia de 90% das vacinas no seu conjunto, o que é extremamente optimista, como vimos no estudo [Liu et al, 2021].

Conclui-se em qualquer caso que a única forma de se proteger a população é vacinar o máximo número de pessoas sem ter objectivos específicos de percentagens *mágicas*. Esta doença só muito dificilmente será erradicada através do mecanismo da imunidade de grupo num ambiente de convívio social igual ao pré-pandemia em Portugal.

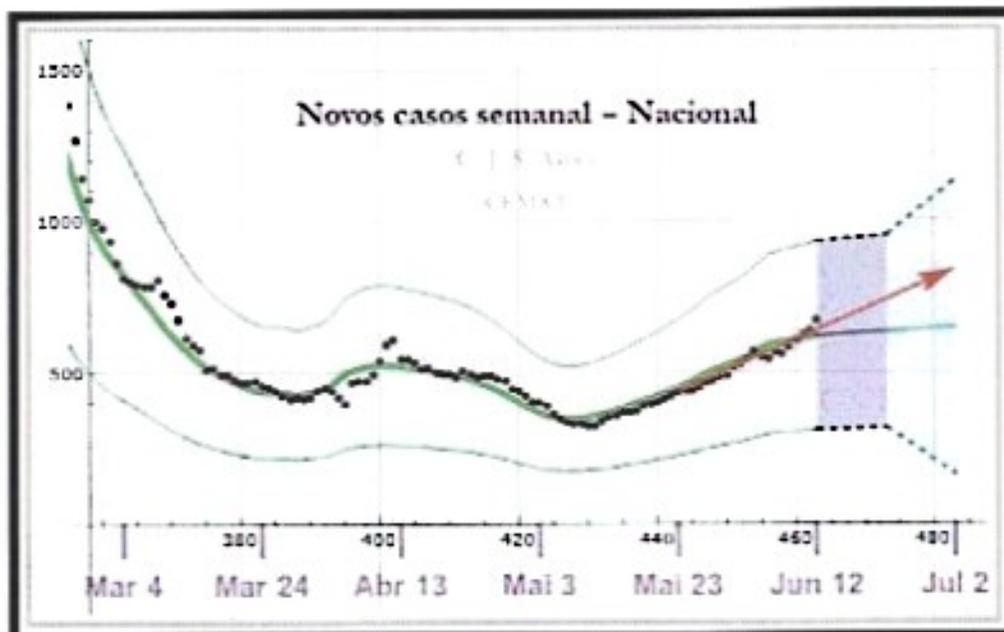
#### Análise pelos métodos de regularização (C. J. S. Alves, CEMAT-IST)

##### Actualidade Nacional:

A situação de crescimento de casos na ARS Lisboa e Vale do Tejo (LVT) continua a ser persistente, sempre a acompanhar quase pelo máximo os intervalos limite, tendo levado a um aumento continuado, em percentagens superiores às aqui estimadas, mas dentro dos intervalos de confiança (excepto LVT).

O crescimento é ainda de carácter linear e não exponencial, mas o seu efeito cumulativo, coloca-nos em valores de Março de 2021, pelo que algumas precauções adicionais devem ser consideradas.

Uma análise do gráfico da média de novos casos semanais, torna evidente o crescimento, que salientamos de forma mais explícita com uma seta vermelha, em termos de natural projecção face aos valores anteriores.



Previsão dos novos casos em média semanal, feita em 12 de Junho de 2021.



A seta a vermelho indica o natural crescimento, ainda dentro dos intervalos limitados a azul.  
A manter-se, podemos entrar numa "zona laranja" em termos de incidências.

**Actualidade Internacional:**

O Reino Unido, com quase 80% da população vacinada, está com um crescimento similar, sendo associado à variante Delta (Public Health England) em 90% dos casos. O número de novos internados em cuidados intensivos é apontado como o dobro para não vacinados (251) face a vacinados (128), mas o número de mortes é similar (não vacinados: 23, vacinados: 19).

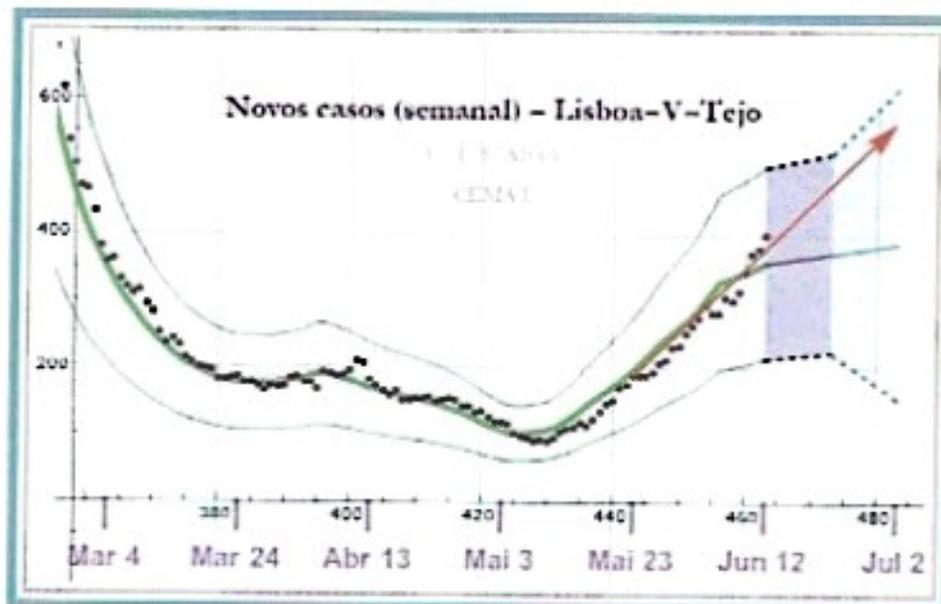
Tendo em atenção estes dados, e também o crescimento de doentes em enfermaria e em UCI (ver abaixo), não parece ser ainda de considerar um efeito suficientemente decisivo que permita qualquer distinção útil entre vacinados e não vacinados. Aliás, isso poderá causar um relaxamento na população relativamente aos métodos clássicos de distanciamento e protecção com máscara.

Acresce ainda que no Verão, políticas de confinamento a locais públicos podem originar concentrações casuais, festejos populares ou particulares, em locais menos vigiados, e com maior risco de propagação.

**Actualidade Regional:**

O destaque principal é a ARS de Lisboa e Vale do Tejo, onde os valores são persistentemente crescentes em média semanal, desde meados de Maio. O máximo previsto na semana anterior foi ultrapassado (+11%), e estamos a rever as projecções, para que tal não volte a acontecer, nomeadamente incluindo nas hipóteses a expansão da variante Delta.

A previsão que ainda fazemos, explicitada pelos intervalos azuis, e pelo crescimento aparente, evidenciado pela seta vermelha, pode requerer actualização.



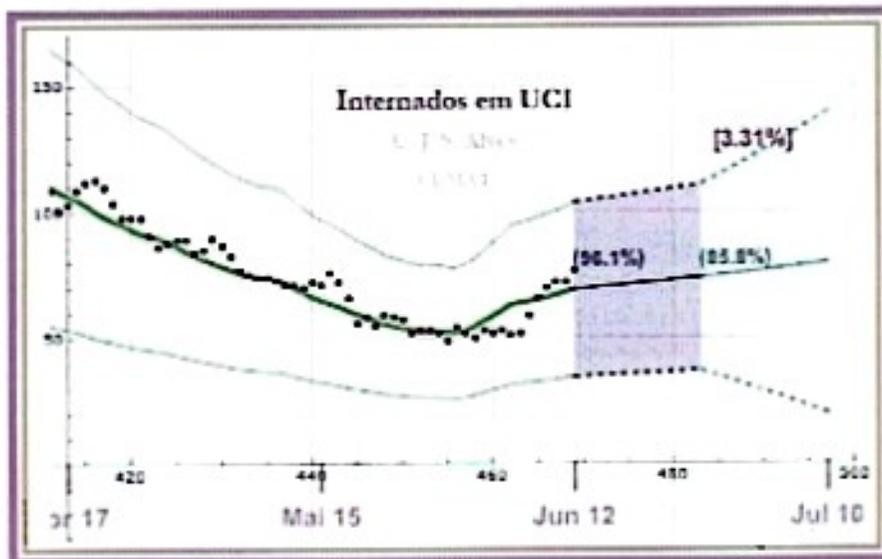
ARS Lisboa e Vale do Tejo - Previsão dos novos casos em média semanal, feita em 12 de Junho de 2021.  
O crescimento foi novamente elevado, ultrapassando o máximo previsto na semana anterior.

Têm mantido também algum crescimento, o número de casos detectados nas ARS Alentejo, Algarve e Centro, embora não seja tão acentuado.

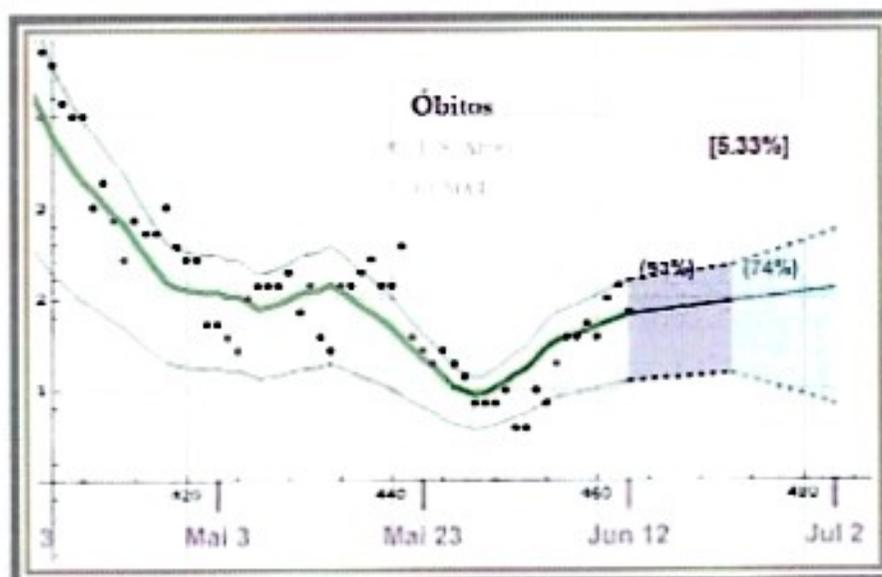
**Actualidade para Internados e óbitos:**



O número de internados mantém uma tendência de subida [+1.2%], sendo mais relevante um súbito aumento dos internados UCI [+3.31%], conforme gráfico seguinte.  
Esta subida do número de internamentos em UCI relaciona-se (em diferido, com atraso de 2 semanas), com o contínuo aumento do número de casos em enfermaria, que por sua vez se relaciona com o aumento do número de casos testados (em diferido, com atraso de uma semana).



Convém ainda referir um aumento do nº de óbitos, que apesar de se manter baixo, passou a apresentar uma média diária próxima de 2 e com tendência a subir.



*Actualidade de novas casos por escalões etários:*

Finalmente, em termos de escalões etários, a subida é especialmente significativa, provocando a restante subida nacional, no escalão dos 0 aos 19 anos, onde quadruplicou desde 13 de Maio, ou ainda nos escalões



20-59, onde *duplicou* desde a mesma data. Ao contrário, nos escalões acima de 60 anos, mais vacinados, o número de casos tem-se mantido razoavelmente constante.

Apesar de se poder inferir algum sucesso da vacinação convém ponderar com o exemplo inglês na variante Delta, com uma subida da média em 30% na última semana, no escalão +80 anos.

## Conclusão

A pressão sobre os serviços de saúde manteve-se na última semana, em valores seguros. Com a presença da variante Delta, as previsões ainda são difíceis de fazer, mas estimamos que esta pressão, ainda moderada, possa sofrer um aumento. A situação de Lisboa e Vale do Tejo inspira alguns cuidados. Tendo em conta a agressividade da nova variante Delta, devemos adoptar medidas mais restritivas muito rapidamente nas zonas de alta incidência.

Os dados, e o semáforo epidemiológico do IST, sugerem que a situação é, nominalmente, menos favorável do que há sete dias. Os sinais de alarme voltaram a aumentar na questão da incidência.

Mantemos a observação de vários relatórios anteriores: «A vacinação tem sido o principal factor de alívio dos indicadores integrais (internamentos, UCI, óbitos) na sua globalidade. Neste momento será a grande arma de controlo da pandemia em face da subida da incidência que se faz sentir».

A única forma de se proteger a população é vacinar o máximo número de pessoas sem ter objectivos específicos de percentagens *mágicas*.

Como escrito anteriormente: «O concelho de Lisboa vai atingir ainda valores mais altos de incidência que, provavelmente, farão subir a incidência acumulada acima do limiar de 240 casos acumulados a 14 dias por cem mil habitantes», esta previsão volta a ser feita com dados mais fortes de sustentação.

Como afirmado anteriormente: «Consideramos importante continuar a monitorizar a situação devido, sobretudo, à possível introdução de novas estirpes vindas do exterior e consequente difusão dessas estirpes através de contágio na comunidade.» Verificamos que a introdução da variante Delta é preocupante, nomeadamente devido à redução da eficácia da vacinação sobre a mesma.

Continuamos a afirmar que a doença é menos severa do que já foi, mas as medidas de contenção, distanciamento social e uso de máscaras são muito importantes.

**Devem ser mantidos cuidados muito apertados nos lares de idosos, sobretudo porque a as vacinas administradas são quase seguramente menos eficazes em face da variante Delta.**

## Bibliografia:

Demetrius, L., Kowald, A., & Ziehe, M. (2006). Critique of directionality theory. *Proceedings. Biological sciences*, 273(1591), 1183–1186. <https://doi.org/10.1098/rspb.2005.3443>

Liu, J., Liu, Y., Xia, H. et al. BNT162b2-elicited neutralization of B.1.617 and other SARS-CoV-2 variants. *Nature* (2021). <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03693-y>  
[BNT162b2-elicited neutralization of B.1.617 and other SARS-CoV-2 variants | Nature](https://www.nature.com/articles/s41586-021-03693-y)

Martcheva, M. (2015). *An introduction to mathematical epidemiology* (Vol. 61). New York: Springer.

Torjesen, I. Covid-19: Delta variant is now UK's most dominant strain and spreading through schools BMJ 2021; 373 doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.n1445> (Published 04 June 2021)