



Instituto Superior Técnico da
Universidade de Lisboa

Relatório Rápido nº19
15 de Abril de 2021

Situação diária 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:

Os números de hoje revelam um decréscimo moderado da pandemia em Portugal nos últimos dias e mais uma ligeira diminuição do R_t e da taxa de crescimento dos casos, mas que se mantém acima do valor crítico de 1 (em média geométrica a sete dias) mas com tendência de descida. Os próximos dias confirmarão se temos aqui um ponto de viragem no combate à pandemia ou se, apenas, uma flutuação estatística.

- **Incidência e R_t** – hoje, 15 de Abril, o valor de R_t calculado é de 0.90 (reporta há quatro dias e este valor pode ser uma flutuação estatística, ver mais abaixo nota sobre R_t), a média geométrica do R_t a sete dias é de 1.13 e a incidência média a sete dias tem uma descida para 532 casos por dia. Estes números indicam um aparente início de descida da pandemia em Portugal, que terá de ser confirmada nos próximos dias.
- Portugal continua no laranja no indicador rápido do Instituto Superior Técnico, a situação desagravou-se desde o nosso relatório anterior.
- Encontra-se no amarelo no semáforo governamental. A situação hoje voltou a desagravar-se, mas mantém-se ainda num nível de alerta.
- Futuros passos de desconfinamento terão de ser acompanhados de forma muito rigorosa, pois, mais uma vez, estamos ainda com indicadores diferenciais acima do nível de risco.
- Confirma-se que o desconfinamento do próximo dia 19 poderá ser levado a cabo sem um risco demasiado elevado, em face dos números de hoje. Todavia estes números podem ainda agravar-se até dia 18, de modo que recomendamos uma monitorização da situação de forma muito atenta de forma a actuar de acordo com a realidade no momento do desconfinamento.
- São recomendados confinamentos parcelares locais e concelhios, cercas sanitárias locais e um rastreio efectivo dos casos activos em zonas de alta incidência.
- Fazemos uma previsão de curto prazo que nos indica tranquilidade para os próximos dias quer em número de casos, quer em internamentos.
- Hoje detalhamos um pouco o valor do R_t como indicador epidémico.

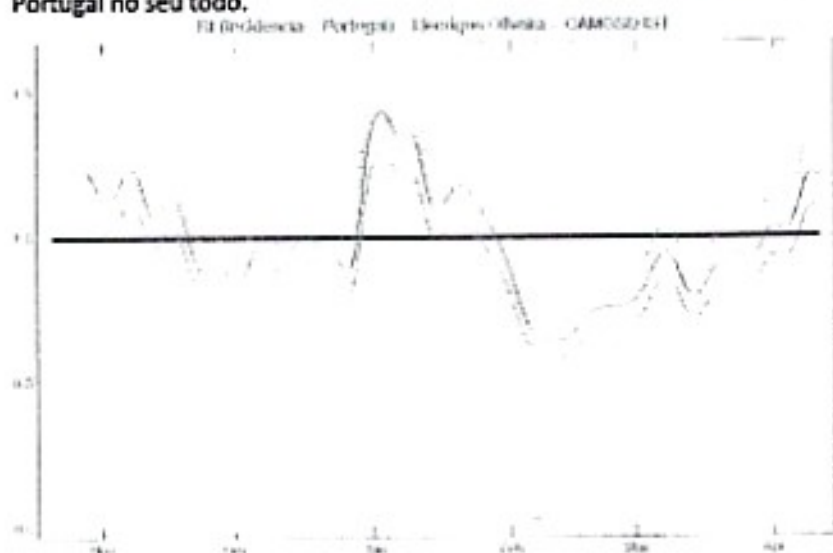
Situação actual

- A situação hoje, dia 15 de Abril de 2021, tem um ligeiro decréscimo no capítulo de indicadores integrals como internamentos e doentes em UCI, os óbitos reduziram-se ligeiramente, a sua média móvel a sete dias é de 4.86.
- Os indicadores diferenciais, reduziram-se mas ainda apontam para uma tendência de crescimento muito ligeira, pois o R_t ainda está acima de 1 em Portugal.
- Com o algoritmo utilizado na Alemanha pelo Instituto Robert Koch, temos o valor de R_t de 0.90 e uma média geométrica móvel a sete dias de 1.13, parece haver sinais de ligeira inversão.
- Temos por regiões o R_t referido há quatro dias atrás:
 1. Norte com $R_t=0.97$. Média a sete dias 1.2.
 2. Centro com $R_t=0.84$. Média a sete dias 1.13.
 3. Lisboa e Vale do Tejo com $R_t=0.80$. Média a sete dias 0.99.
 4. Alentejo com $R_t=1.19$. Média a sete dias 1.21.

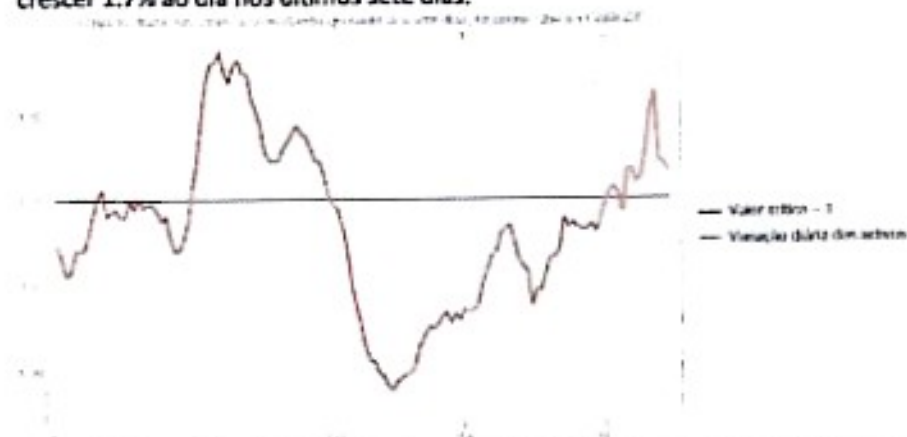
5. Algarve com $R_t=0.94$. Média a sete dias 1.15.
6. Açores com $R_t=0.90$. Média a sete dias 1.97.
7. Madeira com $R_t=0.98$. Média a sete dias 1.15.

Nota-se um decréscimo ligeiro do R_t em todas as regiões do país com flutuações em regiões de menor população. Hoje explicamos o facto do R_t calculado pelo método do Instituto Robert Koch ter oscilações elevadas. A sua média a sete dias elimina a oscilação periódica desta grandeza.

No gráfico seguinte temos o R_t calculado com um método desenvolvido no Instituto Superior Técnico, recorrendo a equações diferenciais e distribuições de probabilidade, e que nos dá até hoje, em média móvel a sete dias, este indicador sem atrasos. Nota-se o início da descida do R_t em Portugal no seu todo.



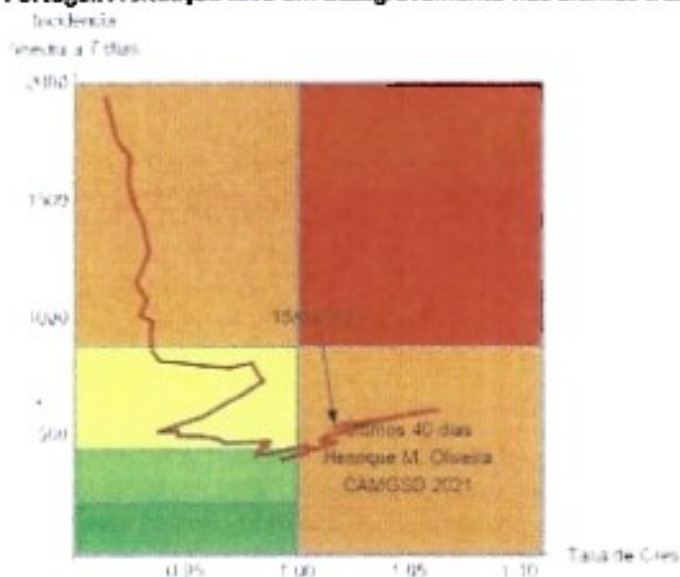
Consideramos a taxa de variação diária de casos activos, i.e., a variação dos activos epidemiológicos, ou seja, casos em fase infecciosa e que têm potencial de contagiar. Este é um indicador importante pois é rápido a reagir a alterações e é topologicamente conjugado ao R_t (quando sobe o R_t também sobe e vice-versa). A taxa de crescimento dos activos atingiu, em média móvel a sete dias, o valor 1.017. A tendência de crescimento é menos preocupante, pois pois começou a descer últimos dias, o que é encorajador, mantém-se ainda acima de 1, o que significa que a pandemia ainda esteve a crescer 1.7% ao dia nos últimos sete dias.



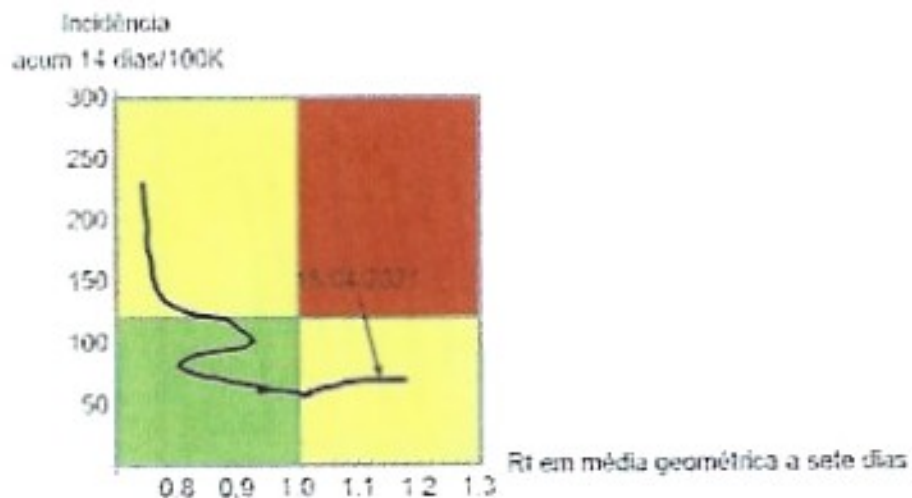
* A incidência média diária tem hoje, uma descida face aos dias iniciais da semana anterior. A lista

em média a sete dias dos últimos oito valores é a seguinte: 474, 495, 540, 595, 614, 544, 547 e 532, como há subida de 473, dia homólogo da semana anterior, para 532, ainda subimos a incidência nos últimos oito dias, no entanto a descida dos três últimos dias já é um bom indicador, que terá de ser confirmado em próximas observações.

- Nós defendemos que os três patamares para aumentar o nível de desconfinamento se devem situar:
 1. O primeiro entre 875 e 439 casos por dia em média a sete dias. Estamos com 532.
 2. O segundo entre 438 casos e 220 casos, em média a sete dias.
 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. Já atingido.
 2. Abaixo de 60 e acima de 30; não atingido.
 3. Abaixo de 30, nunca atingido desde 2020.
- Apresentamos o semáforo rápido com estes patamares. Em abcissas temos a taxa de crescimento/decrécimo dos casos activos, e em ordenadas a incidência média diária a sete dias em Portugal. A situação teve um desagravamento nos últimos três dias.



- Temos no indicador casos acumulados em catorze dias por 100.000 habitantes o valor 69, já incluindo os dados de hoje.
- Pode-se ver no gráfico aqui apresentado a evolução dos últimos 40 dias dentro do "semáforo" apresentado por S. Exa. o Primeiro-Ministro. Neste gráfico apresentamos em abcissas o Rt calculado com o método do instituto Robert Koch e em ordenadas a incidência acumulada a 14 dias por 100.000 habitantes. Constata-se que este indicador teve um interessante desagravamento nos últimos três dias.

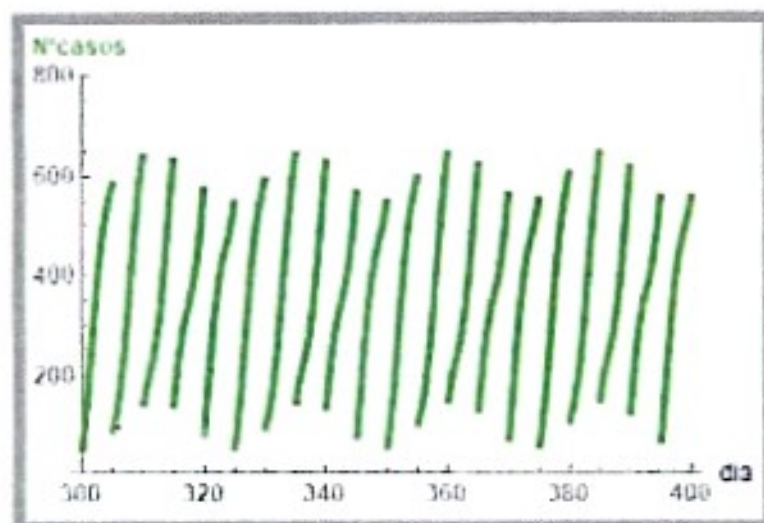


O valor estimado para hoje do número de reprodução do COVID-19 em Portugal, o R_t , é em média a sete dias de 1.2, mas este valor está a descer significativamente, mesmo considerando que tem em conta os casos estimados assintomáticos. O seu valor instantâneo já é hoje inferior a 1, mais precisamente 0.98, o que é muito promissor em termos dos efeitos dos desconfinamentos anteriores e dos seus efeitos em termos de crescimento da incidência. O mais interessante é que, apesar de podermos ter tido algum crescimento da incidência após o dia 1 de Abril, o seu efeito nos internamentos, ocupação das UCI's e nos óbitos não se fez sentir. Este fenómeno poderá ter a ver com a vacinação, o que é corroborado pela menor letalidade na classe dos indivíduos como mais de 80 anos, agora nos 8%.

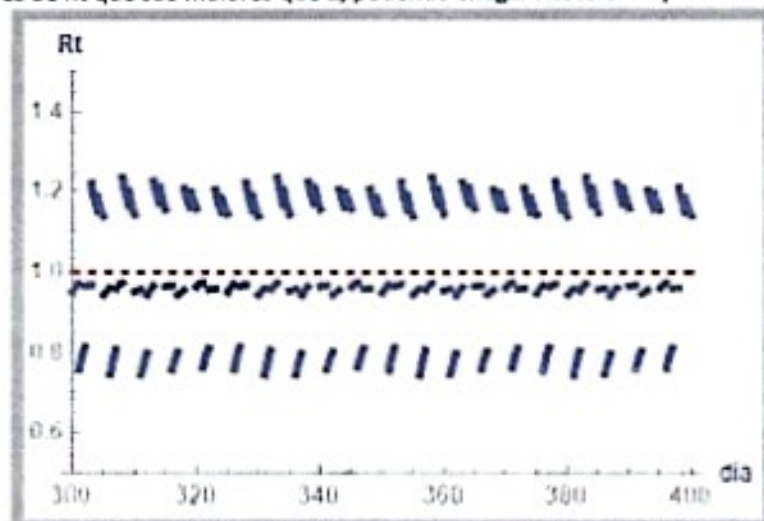
Cuidados sobre o cálculo de R_t (por C.J.S. Alves e H.M.S. Oliveira)

Apresentamos um *exemplo puramente académico*, em que os dados do número de casos são dados por uma função conhecida¹ que sabemos estar limitada sempre entre 50 e 650 casos, conforme apresentado na figura seguinte.

¹ Nota: a função usada foi $N(t) = 100 + 100 \text{ mod}(t, 5) + 50 \sin(t)$.



Um simples cálculo do R_t , dado pelo Instituto Robert Koch, usa a razão entre a acumulação de casos a 7 dias, e apresenta valores de R_t que são maiores que 1, podendo chegar neste exemplo a $R_t=1.24$.



Se não for feita também uma média diária dos valores R_t , um $R_t=1.24$ podem levar a uma percepção errónea de que há uma tendência de subida, que de facto acontece periodicamente, mas é apenas consequência de um abaixamento pontual do número de casos detectados (por exemplo, durante os fins de semana).

Portanto, nas medidas de R_t deve ter-se em atenção este factor.

Por essa razão, valorizamos sobretudo as médias a sete dias do R_t de forma a tirar proveito da informação rápida obtida a partir do método do Robert Koch Institute.

Análise através de método de regularização (por C. J. S. Alves, CEMAT)

- **Novos casos com coronavírus.** Continuamos a apresentar a modelação da evolução que consiste num processo de regularização da curva de incidências estabelecendo um critério mínimo e máximo que foi acompanhado ao longo de todos os casos anteriores. A previsão é feita com base numa reconstrução até à derivada de 6ª ordem, já que o valor de influência a partir daí é extremamente baixo. Isto corresponde, de certa forma, a um correspondente " R_t-6 ", considerando o índice R_t como uma estimativa de 1ª ordem.

Previsão a 8 dias. A confiança desta previsão a 8 dias, testada entre os valores previstos e os valores registados foi de 89%, mesmo considerando os picos anteriores, entre Setembro de 2020 e Fevereiro de 2021.

O número de casos acima da previsão deveu-se também a medições acumulativas feitas pela DGS, e no total, face à previsão a 8 dias, foram analisadas apenas discrepâncias por defeito na estimativa dos valores registados nas 16 datas seguintes:

- Em 2020: Mar 28, Abr 10, Mai 6, Mai 7, Mai 8, Ago 7, Ago 12, Ago 13,
- Em 2020: Ago 26, Ago 27, Set 9, Nov 4, Dez 30, Dez 31,
- Em 2021: Jan 6, Abr 6

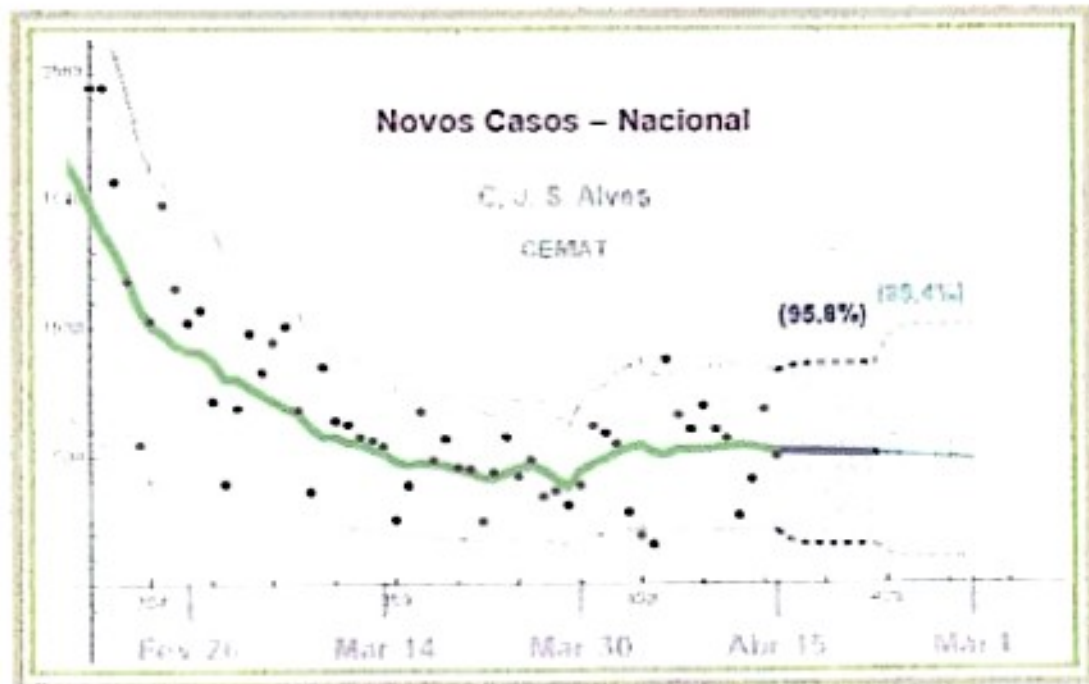
Isto permite concluir que a percentagem de confiança deste método, excluindo repetições devidas ao mesmo evento, é superior, cifrando-se em 95.8%, dos 384 dias analisados (desde 20 de Março de 2020).

Previsão a 16 dias. A confiança para um período superior, 16 dias de previsão, usando um intervalo maior, carece de informação actualizada, mas ocorreu em 83% dos dias (desde 20 de Março de 2020).

De forma análoga, houve 40 datas com discrepância por defeito na previsão a 16 dias, cifrando-se em 89.4% dos 376 dias analisados.

Em baixo, apresentamos o gráfico com os valores disponibilizados do número de novos casos (pontos a negro) desde o dia 26 de Fevereiro de 2021, até à presente data. A verde está a curva regularizada a 7 dias, com os limites previstos de variação (curvas finas a verde).

A azul escuro, apresenta-se a previsão a 8 dias da curva regularizada, com os limites estimados a tracejado. Inclui-se ainda uma previsão a 16 dias, na região cinzenta, limitada pela curva tracejada a azul claro.



Previsão de 15 de Abril a 1 de Maio de 2021 – Novos casos com coronavírus

Verifica-se ainda uma ligeira tendência de descida, mas que não varia significativamente do comportamento da semana anterior, requerendo assim monitorização cuidada. Relativamente ao gráfico enviado a 9 de Abril, conforme previsto, os últimos 6 valores ficaram dentro dos limites estimados.

- Casos internados com COVID. Não houve alterações dignas de registo, mantendo-se a previsão que foi feita ontem. Uma ligeira queda dos casos será a tendência prevista.

Conclusão

A chamada quarta vaga está mais afastada. Com o próximo desconfinamento, poderá surgir ainda um aumento de casos. Com uma monitorização adequada uma eventual subida poderá ser sempre controlada com tempo e será sempre menos letal do que a vaga de Janeiro cerca de 5 a 10 vezes do que os números desse mês de 2021. A pressão sobre os serviços de saúde será também mais reduzida numa proporção na ordem de duas a cinco vezes menos, face à incidência, do que em Janeiro, de acordo com os dados da vacinação e imunização natural da população.

A previsão a 16 dias indica com grande margem de confiança uma estabilização e, se não houvesse desconfinamento da 19 de Abril, uma descida ligeira da incidência. Os internamentos devem continuar em descida ligeira provável se o desconfinamento de 19 de Abril não tiver efeitos inesperados, v.g., se uma fracção significativa da população não acatar os conselhos sobre distanciamento e uso de máscara actualmente recomendados.

Os dados sugerem que deve ser continuado, o acompanhamento da situação pandémica neste momento. Sugerem ainda que, a manterem-se os indicadores de crescimento (indicadores diferenciais) a níveis ainda acima dos valores críticos, o novo passo de desconfinamento deve ser feito com uma monitorização muito rigorosa.

Em suma, neste momento parece correcto avançar para a terceira fase do desconfinamento, o que deve ser feito com prudência e mantendo confinados os concelhos de maior incidência.

A vacinação deve continuar com energia, os seus efeitos já são evidentes e permitem ter alguma margem de segurança face aos números.