

Análise epidemiológica e demográfica da COVID-19 em África

COVID-19's epidemiological and demographic analysis in Africa

Helder F. B. Martins

Médico especialista; Professor Emérito de Saúde Pública. Doutor Honoris Causa em Ciências da Saúde e da Educação, ex-Ministro da Saúde da República Popular de Moçambique (1975-80), ex-funcionário sénior da OMS (1985-96), ex-membro de vários comités de peritos da OMS

Rogers Hansine

Doutor em Geografia Humana, docente e investigador assistente no Departamento de Geografia, Faculdade de Letras e Ciências Sociais, Universidade Eduardo Mondlane, Moçambique

Resumo

África tem 17% da população mundial, mas à data de encerramento desta análise (12 de Outubro de 2020), só tinha 4,2% dos casos e 3,5% dos óbitos de COVID-19 do mundo. Portanto, podemos afirmar que é um continente pouco afectado pela COVID-19. Constatou-se que todos os países africanos se situam entre a latitude de 37° 21' N e 34° 50' S, sendo que, cerca de 80% de território africano fica na zona intertropical, dispondo de radiação solar ultravioleta durante todo o ano, o que é uma importante fonte de produção de vitamina D, pelas populações africanas.

É feita uma análise demográfica e epidemiológica dos 15 países mais populosos de África, todos com mais de 25 milhões de habitantes.

Constatou-se que, com excepção dos países do norte de África e da África do Sul, a idade mediana é de cerca de 20 anos e cerca de 40% da população tem idade inferior a 15 anos. A percentagem da população com 65 anos ou mais é reduzida e, em muitos países, não chega a 5% da população. Estas características demográficas podem-se demonstrar favoráveis em relação à pandemia de COVID-19.

As densidades populacionais são muito variáveis desde os 222 habitantes/km² do Uganda aos 26 hab/km² de Angola. O mesmo sucede com a percentagem de população urbana, que varia de 21% na Etiópia a

Abstract

Africa has 17% of the world population, but at the close of this analysis (12 October 2020), it had only 4.2% of cases and 3.5% of COVID-19 deaths in the world. Therefore, we can state that it is a continent that is little affected by COVID-19. All African countries fall within between latitude 37° 21' and 34° 50' S and about 80% of African territory is in the intertropical zone, having ultraviolet radiation throughout the year, which is an important source of vitamin D production by African populations.

A demographic and epidemiological analysis is made of the 15 most populous countries in Africa, all of them with more than 25 million inhabitants.

It has been found that, except for countries in North Africa and South Africa, the median age is around 20 years and about 40% of the population is under 15 years old. The percentage of the population aged 65 and over is small and, in many countries, is less than 5% of the population. These demographic characteristics can be shown to be favourable in relation to the COVID-19 pandemic.

Population densities vary widely from Uganda's 222 inhabitants/km² to Angola's 26 inhabitants/km². The same is true of the percentage of urban population, which ranges from 21% in Ethiopia to 73% in

73% na Argélia. Contudo, em África situam-se algumas das megacidades do mundo, com densidades populacionais altas, o que do ponto de vista teórico potencia a transmissibilidade do vírus.

É feita a análise epidemiológica da evolução do número de casos, número de casos recuperados, número de óbitos e número de testes realizados, por milhão de habitantes, em cada um dos 15 países seleccionados, e ilustramos a evolução com gráficos de barras dos registos diários de casos e óbitos e com curvas das respectivas médias dos últimos 7 dias.

Constatou-se que, com excepção de Angola e Marrocos, os outros países analisados já atingiram o pico e se encontram em fase de resolução. Constatou-se igualmente que, com excepção da África do Sul, onde se registou um cumulativo de 11,840 casos e 305 óbitos¹ por milhão de habitantes, nos restantes países a epidemia tem-se revestido dum carácter de benignidade, com as médias do número de casos (1.656) e óbitos (37,8) por milhão de habitantes destes 15 países mais populosos de África, respectivamente 3,2 vezes e 3,8 vezes menor que as médias mundiais correspondentes.

Só o Egipto (5,8%), Angola e Argélia (ambas com 3,4%) registam uma taxa de letalidade acima da média mundial. Todos os outros países têm taxas de letalidade inferiores à média mundial, alguns deles, das mais baixas do mundo.

Os autores analisam os diversos factores que podem contribuir para esta benignidade da pandemia da COVID-19 em África e notaram que os países com idade mediana mais elevada e com maior percentagem de população com 65 ou mais anos são os países mais afectados pela pandemia, mas concluíram que estas constatações estatísticas não permitem explicar tudo.

Os autores estão atentos às especulações de que, em África, os índices de testagem seriam muito baixos e que por isso as estatísticas oficiais não teriam credibilidade, mas depois duma análise detalhada concluíram que fica claro que a benignidade da epidemia em África não pode ser atribuída ao argumento falacioso do «fraco» índice de testagem.

A análise feita mostra que a densidade populacional e as características socioeconómicas das populações africanas são condições que, teoricamente, seriam altamente favoráveis à propagação da COVID-19 e que fizeram reear uma enorme catástrofe sanitária. Porém, até data de referência dos dados da presente publicação (12 de Outubro de 2020), os números provam que não ocorreu, pelo que é preciso procurar explicações. Consideramos que não é credível nem sensato admitir que a benignidade da pandemia em África possa ser devida à circulação de estirpes menos virulentas do SARS-CoV-2, do que as existentes em circulação no resto do mundo. Os autores também não atribuem grande importância às diferenças entre os diversos países, relativamente à implementação das medidas de prevenção da epidemia, pois os dados estatísticos mostram que, os países que não tomaram medidas coercivas não estão mais atingidos pela pandemia do que os que tomaram medidas mais rigorosas.

No contexto Africano, a existência de abundante radiação ultravioleta é muito importante, porque assegura a produção natural de vitamina D, cujos efeitos anti-inflamatórios e por consequência o seu efeito protector, em relação à letalidade pela COVID-19, estão largamente provados. Finalmente, os autores analisam em detalhe o estado imunitário das populações africanas e consideram que deve ser aí que deve ser encontrada a explicação para a benignidade da pandemia em África.

Palavras-chave:

África, análise epidemiológica, benignidade da epidemia, contexto demográfico, COVID-19.

Algeria. However, in Africa there are some of the megacities in the world, with high population densities, which theoretically enhances the transmissibility of the virus.

An epidemiological analysis is made of the evolution of the number of cases, number of recovered cases, number of deaths and number of tests performed, per million inhabitants, in each of the 15 selected countries, and we illustrate the evolution with bar graphs of the daily records of cases and deaths and with curves of the respective averages of the last 7 days.

It was found that, except for Angola and Morocco, the other countries analysed have already reached their peak and are in the resolution phase. It was also found that, with the exception of South Africa, where there was a cumulative of 11,840 cases and 305 deaths² per million inhabitants, in the remaining countries, the epidemic has been benign, with the average number of cases (1,656) and deaths (37,8) per million inhabitants in these 15 most populous countries in Africa, respectively 3,2 times and 3,8 times less than the respective world averages. Only Egypt (5.8%), Angola and Algeria (both with 3.4%) have a case fatality rate above the world average. All other countries have case fatality rates below the world average, some of them among the lowest in the world.

The authors analyse the various factors that may contribute to this benignity of the COVID-19 pandemic in Africa and noted that, until the period covered by our analysis the countries with the highest median age and with the highest percentage of population aged 65 and over are the countries most affected by the pandemic, but concluded that these statistical findings do not explain everything.

The authors are aware of speculation that, in Africa, testing rates would be very low and that official statistics would therefore not be credible, but after a detailed analysis they concluded that it is clear that the benignity of the epidemic in Africa cannot be attributed to the fallacious argument of the "weak" testing index.

The authors also analysed the population density and socioeconomic characteristics of African populations and concluded that these are conditions that, theoretically, would be highly favourable to the spread of COVID-19, which made the world fear an enormous health catastrophe in Africa. However, until the reference date of the data in this publication (12 October 2020), the numbers prove that it did not occur and therefore explanations need to be sought. We consider it neither credible nor sensible to admit that the benignity of the pandemic in Africa may be due to the circulation of less virulent strains of SARS-CoV-2 than those existing in circulation in the rest of the world. Nor do the authors attach great importance to the differences between various countries regarding the implementation of measures to prevent the epidemic, since statistical data show that countries that have not taken coercive measures are not more affected by the pandemic than those that have taken more stringent measures.

In the African context, the existence of abundant ultraviolet radiation is especially important because it ensures the natural production of vitamin D, whose anti-inflammatory effects and consequently its protective effect, in relation to the lethality by COVID-19, are largely proven.

Finally, the authors analyse in detail the immune status of African populations and consider that this is where the explanation for the benignity of the pandemic in Africa must be found.

Key words:

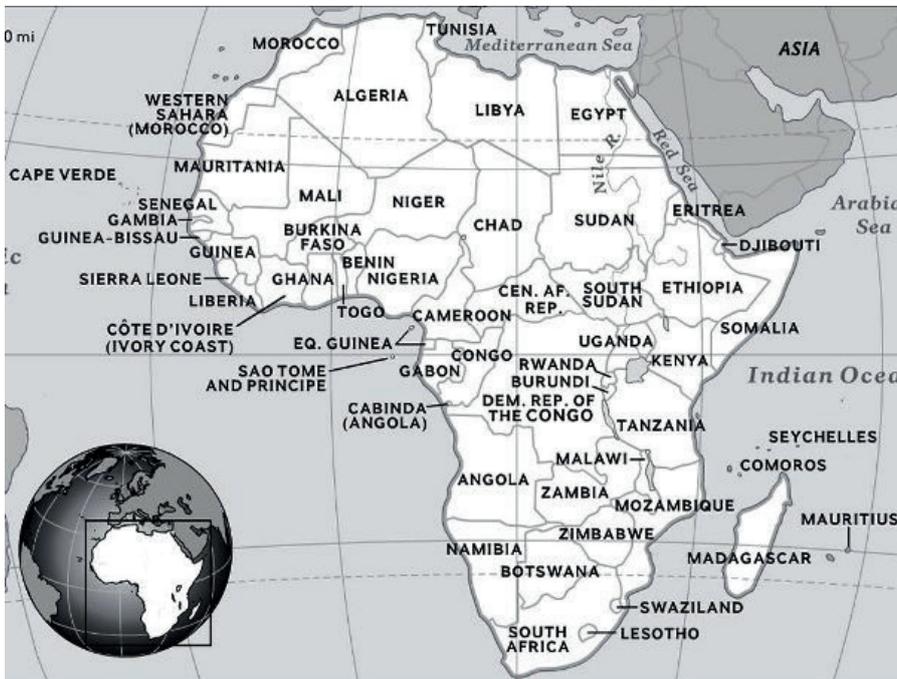
Africa, epidemiological analysis, benignity of the epidemics, demographic context, COVID-19.

1 -Os últimos registos de casos, óbitos e testes, de África e do Mundo, foram efectuados a 12 de Outubro de 2020.

2 -The latest record of cases, deaths and tests, from Africa and the World, were carried out on 12 October 2020.

Introdução

A população total de África era, em 2019, de 1.308.064.176 habitantes e a população total do mundo de 7.713.468.205 habitantes³. Portanto, a população de África corresponde a 17% da população mundial.



Em 17/08/2020, África tinha 5,1% dos casos e 3,3% dos óbitos do mundo e em 12/10/2020 tinha 1.593.247, dos 38.035.470 casos do mundo (4,2%) e tinha 38.362 dos 1.085.335 óbitos do mundo (3,5%)⁴. Estes dados referem-se a 242 dias depois de ter sido reportado o primeiro caso no continente (em 14/02/2020 no Egipto [1]).

É com base nestas evidências que podemos afirmar que a África é um continente pouco afectado pela COVID-19, o que contraria todas as previsões catastróficas, tanto por instituições de investigação europeias [2,3] e americanas [4-6], como por instituições africanas [7].

Assim, decidimos fazer uma análise mais detalhada da evolução da COVID-19, nos países mais populosos de África, tomando como critério de seleção, todos os países de mais de 25 milhões de habitantes. Com base neste critério foram identificados 17 países.

Dois países com população superior a 25 milhões foram excluídos da análise, nomeadamente a Tanzânia e o Sudão. Assim a análise feita cobre 15 países, cuja população no seu conjunto representa 69,3%

da população africana. As razões para exclusão da Tanzânia e Sudão prendem-se com a fiabilidade dos dados reportados sobre a evolução da pandemia nesses territórios. Os dados da Tanzânia (58.005.461 habitantes) não podem ser considerados porque, por razões políticas, desde há muito tempo deixou de prestar informação sobre a evolução da pandemia. Os do Sudão (42.813.237 habitantes) também não podem ser considerados porque apresentam uma notável inconsistência nos dados, com menos testes realizados do que casos reportados.

Descrição geográfica:

O mapa em anexo representa o continente africano⁵. Muitos países africanos (cerca de 80% de território africano [8]) situam-se na região intertropical. Como excepções temos: Marrocos, Tunísia, Líbia, África do Sul, Eswatini e o Lesoto que se situam francamente acima do Trópico de Câncer ou abaixo do Trópico de Capricórnio.

A Argélia também tem a parte habitada do seu território acima do Trópico de Câncer e o Egipto tem uma parte razoável do seu território acima do mesmo Trópico.

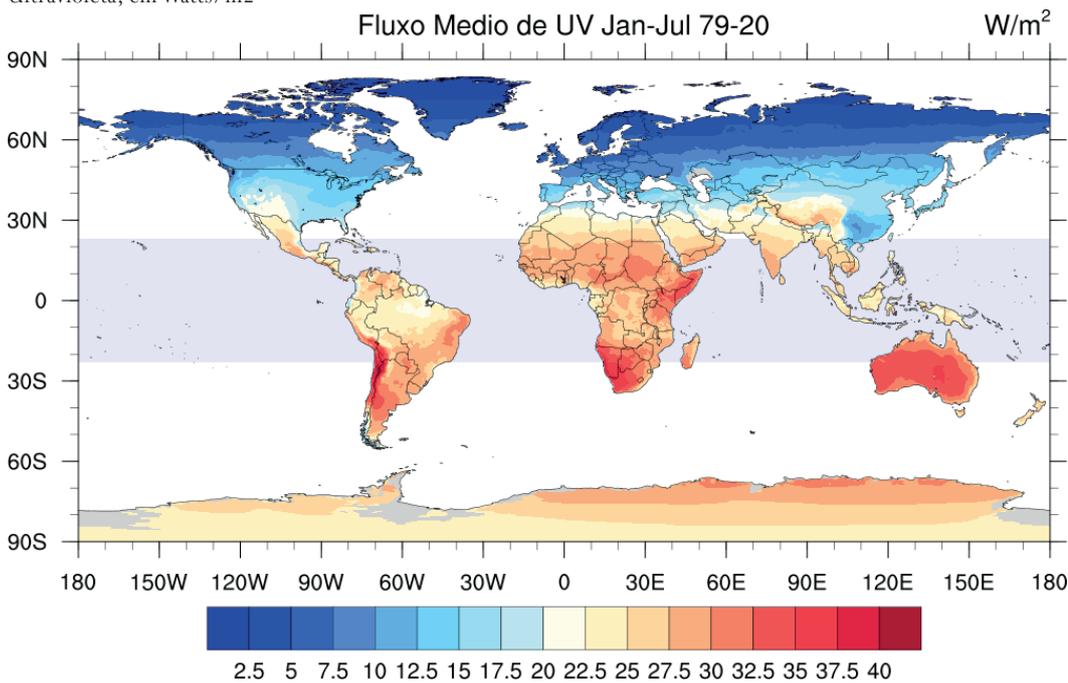
No hemisfério Sul a Namíbia e Botswana têm uma parte considerável do seu território abaixo do Trópico de Capricórnio, mas essa parte da Namíbia praticamente não é habitada. O extremo Sul do território de Moçambique, onde habitam cerca de 4 milhões de habitantes, também está abaixo do Trópico de Capricórnio. A Figura 1 (obtida por cortesia de MAURE, Genito A. [9]) mostra as médias mensais climatológicas de Janeiro a Julho, desde 1979 a 2020 de Fluxo médio de radiação Ultravioleta, em Watts/m². Os tons

3 - Todos os dados populacionais contidos neste trabalho são extraídos de: UNITED NATIONS, Department of Economic and Social Affairs (DESA), Population Division: World Population Prospects 2019, Variante média. Edição Online. Rev. 1. <https://population.un.org/wpp/Download/Standard/Population/>. Acessado a 15/08/2020.

4 - Todos os dados referentes a números de casos, casos recuperados, testes e óbitos por COVID-19 contidos neste trabalho são extraídos de: <https://www.worldometers.info/coronavirus/>. Acessado repetidas vezes entre 17/08 e 12/10/2020. Todas as taxas foram calculadas pelos autores.

5 - Mapa retirado de: <https://www.victoriafalls-guide.net/map-of-africa.html>. Acessado a 1/09/2020.

Figura 1: Médias mensais climatológicas de Janeiro a Julho, desde 1979 a 2020 de fluxo médio de radiação Ultravioleta, em Watts/m²



azulados indicam valores baixos e os avermelhados, altos. Está também indicada a sombreado a região intertropical (23S-23N).

Nota-se que durante este período, geralmente o fluxo médio de raios ultravioletas tem um comportamento quase que latitudinal, sendo altos (acima de 25 Watts/m²) abaixo do paralelo 30N, e entre 5 e 10 vezes mais baixos, acima deste paralelo [9].

A localização geográfica da África entre a latitude de 37°21' Norte [10] (latitude do Cabo Branco ou Ras al-Abyad, na Tunísia) e 34° 50' Sul [11] (latitude do Cabo das Agulhas, na África do Sul), faz com que o continente beneficie de radiação solar ultravioleta quase todo o ano. Com efeito, «35° de latitude é a latitude crítica a partir da qual durante os 3 a 4 meses de inverno os níveis de radiação ultravioleta na radiação solar são fracos e acima de 40°, durante 5 a 8 meses do ano, só chega radiação ultravioleta diminuta ou insignificante, de 2.5 W/m² ou menos»[9].

O facto mais importante é que, cerca de 80% de território africano por localizar-se na zona intertropical [8], não tem falta de radiação solar ultravioleta o ano inteiro, deste modo, dispondo as populações duma importante fonte de produção natural de vitamina D. A acção anti-inflamatória da vitamina D, que constitui um importante factor de protecção, sobretudo, da letalidade por COVID-19, está muito bem documentada na literatura científica, como veremos mais adiante.

Contexto demográfico:

No gráfico nº 1 está representada a ordem de grandeza das populações dos 15 países em análise.

Em termos do número de habitantes, o destaque vai para a Nigéria (com aproximadamente 200 milhões), seguida da Etiópia (112 milhões), Egipto (100 milhões) e RDC (87 milhões). A maior parte dos restantes países têm população inferior a 50 milhões de habitantes

com excepção da África do Sul (58,5 milhões) e do Quénia (52,5 milhões).

No gráfico nº 2 estão representados dois indicadores demográficos que nos dão o perfil demográfico destes 15 países objecto da nossa análise.

A percentagem da população jovem é elevada oscilando entre 47% no Uganda e 27% em Marrocos. Em geral, com excepção da África do Sul e dos países do Norte de África, nomeadamente Egipto, Argélia e Marrocos, nos restantes países, cerca de 40% da população tem idade inferior a 15 anos.

Naturalmente, com excepção dos países do Norte de África acima mencionados e da África do Sul, nos restantes países, a idade mediana situa-se em volta dos 20 anos, isto é, metade da população do país em causa tem menos de 20 anos. A percentagem da população com 65 anos ou mais é reduzida e, em muitos dos países em análise, não chega a 5% da população

As disparidades entre estes indicadores também se reflectem em relação à esperança média de vida à nascença.

Mais uma vez, com excepção dos países do norte de África, ela não ultrapassa os 70 anos. Na maior parte dos outros países a esperança de vida situa-se a volta dos 60 anos chegando mesmo a atingir 55 anos na Costa do Marfim e na Nigéria.

Estudos apontam para que a letalidade e a morbilidade pelo coronavírus são influenciadas pelas características da população em termos da sua estrutura etária e composição. Uma estrutura etária populacional velha é mais susceptível de ter

Gráfico 1: População total por países seleccionados (2019)

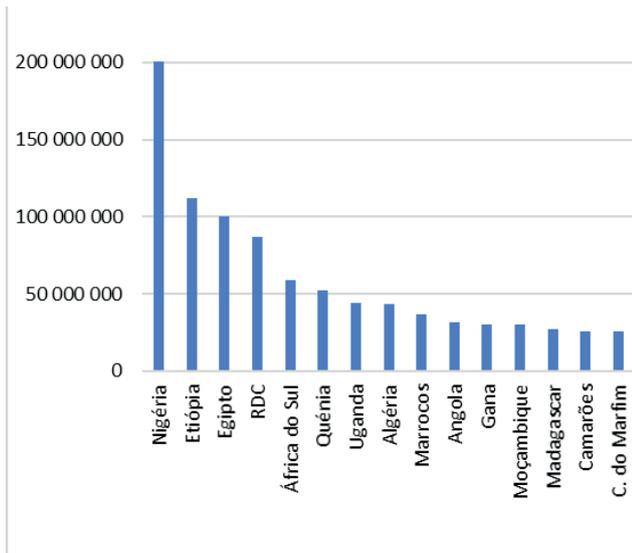
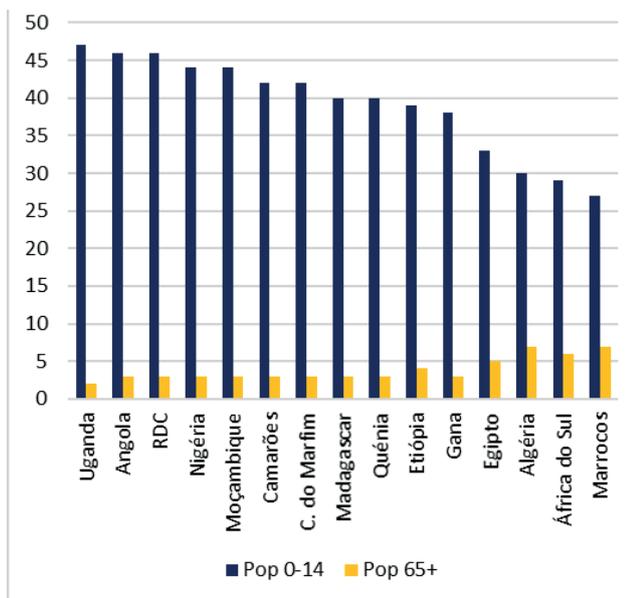


Gráfico 2: Características demográficas - Perfil Demográfico (2019)



mais óbitos por COVID-19 do que uma estrutura jovem. Portanto, em parte, as diferenças que se observam na evolução da letalidade pela COVID-19, que até ao presente, tem sido relativamente menos maligna em África que em outros contextos, como o Europeu e Norte Americano, podem ser parcialmente atribuídas às diferenças na estrutura etária da população, mas é preciso não excluir outros eventuais factores.

No gráfico nº 3 estão representadas as densidades populacionais dos 15 países em análise.

As densidades populacionais mais elevadas são observadas no Uganda (222 habitantes/km²) seguido de perto pelo Nigéria (221 hab/km²). O Gana, a Etiópia e o Egito têm igualmente, densidades populacionais acima de 100 hab/km².

Gráfico 3: Densidade populacional (2019)

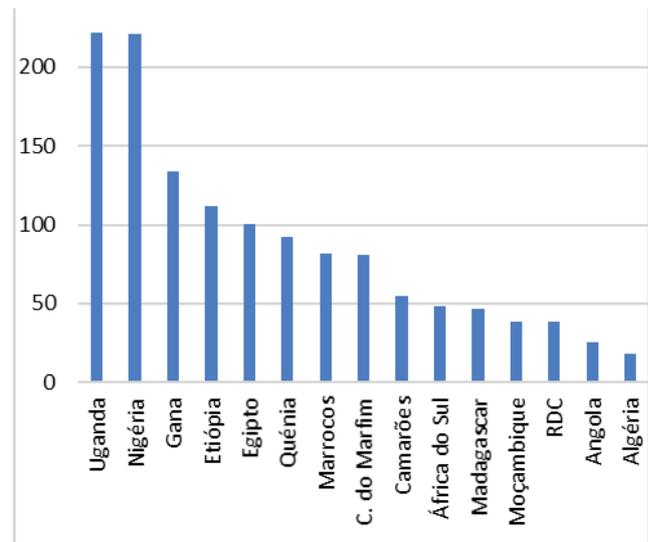
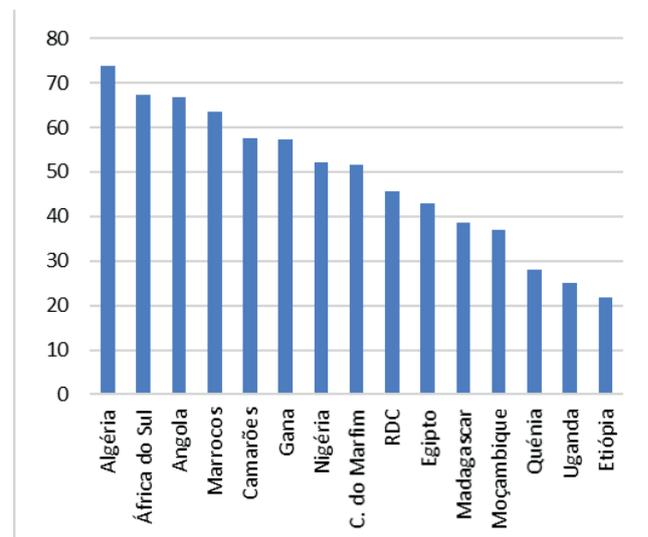


Gráfico 4: Percentagem população urbana (2020)



Entre os menos densamente povoados encontramos Argélia (18 hab./km²), Angola (26 hab./km²), RDC (38 hab./km²) e Moçambique (39 hab./km²).

Em relação à Argélia, é importante enfatizar que a densidade populacional baixa oculta o facto de o norte do país ser densamente povoado e a restante área ser deserto. O World Population Review [12], indica que os maiores centros urbanos do país, incluindo a capital Argel, estão situados a norte, onde a densidade populacional é, muito elevada chegando a atingir vários milhares de habitantes/km² na capital.

O gráfico nº 4 mostra-nos as percentagens de população urbana dos 15 países em análise.

A nível urbano, as disparidades têm carácter regional bem demarcado, com os países do Norte e da costa Oeste a

Tabela 1: Principais centros urbanos em África (2020)

Nº	Cidade	País	População Milhões
1	Cairo	Egipto	20,901
2	Lagos	Nigéria	14,368
3	Kinshasa	RDC	14,342
4	Luanda	Angola	8,330
5	Dar es Salaam	Tanzânia	6,702
6	Joanesburgo	África do Sul	5,783
7	Alexandria	Egipto	5,281
8	Abidjan	C. do Marfim	5,203
9	Adis Abeba	Etiópia	4,794
10	Nairobi	Quênia	4,735
11	Cidade do Cabo	África do Sul	4,618
12	Kano	Nigéria	3,999
13	Yaoundé	Camarões	3,992
14	Ekurhuleni	África do Sul	3,894
15	Casablanca	Marrocos	3,752
16	Douala	Camarões	3,663
17	Ibadan	Nigéria	3,552
18	Kumasi	Gana	3,348
19	Kampala	Uganda	3,298

apresentarem elevada percentagem de população urbana, sendo a excepção a África do Sul e Angola, que não pertencendo a estas regiões têm um elevado nível de urbanização.

Do grupo dos países do norte de África, destaca-se Argélia com 73,7% de população urbana, seguida, nesta região, por Marrocos, com 63,5%. Mais a Sul, a África do Sul, com 67,4%, seguida de Angola com 66,8%, Camarões com 57,6%, Gana 57,3%, Nigéria 52,0% e Costa do Marfim 51,7% fazem parte dos países com mais de 50% da população urbana.

Os países com percentagem de população urbana baixa estão maioritariamente situados na África Oriental. Entre eles destacam-se a Etiópia (21%), Uganda (24%), Quênia (27%) e Moçambique (36%).

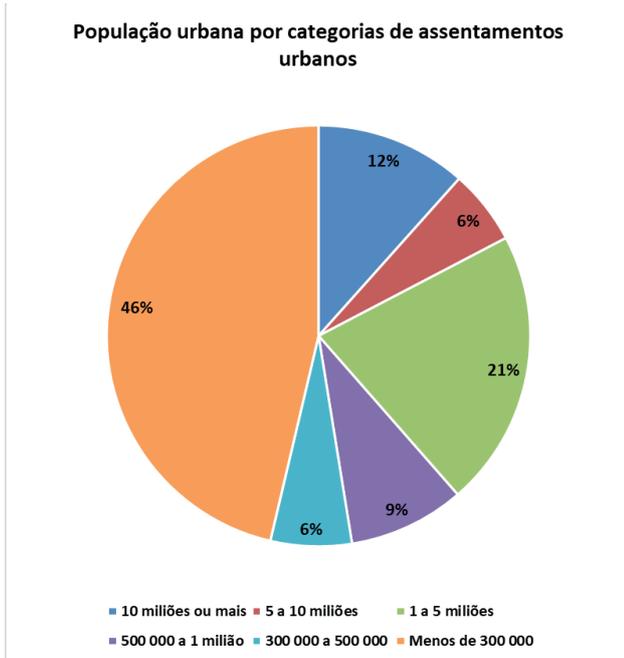
Os dados estatísticos das projecções da população segundo as Nações Unidas, indicam que entre os 20 maiores centros urbanos do mundo 3 são africanos, ocupando, o Cairo a 7ª posição e Lagos e Kinshasa respectivamente a 17ª e 18ª. Consequentemente, a nível do continente africano, estes são os maiores centros urbanos. Cairo, a capital egípcia, tem uma população estimada em 21 milhões, Lagos na Nigéria e Kinshasa, a capital congoleza, contam com uma população estimada em cerca de 14 milhões.

A completar a lista dos cinco maiores centros urbanos encontramos ainda, com 8 milhões de habi-

Tabela 2: Repartição da população urbana em África por categorias de assentamentos urbanos

País	10 milhões ou mais	5 a 10 milhões	1 a 5 milhões	500 000 a 1 milhão	300 000 a 500 000	Menos de 300 000
África do Sul		5,783	15,490	4,837	0,880	12,562
Argélia			2,768	1,403	1,888	25,893
Angola		8,330		4,704	0,737	8,167
C. do Marfim		5,203		0,572	0,301	7,457
Camarões			7,655	0,533	1,753	5,000
Egipto	20,901	5,281		2,950	2,572	12,338
Etiópia			4,794	0,524	1,148	17,998
Gana			5,862	1,587	0,668	9,508
Madagáscar			3,369		0,790	6,511
Marrocos			9,062	2,036	1,225	11,229
Moçambique			2,816	1,418	1,211	6,534
Nigéria	14,368		21,372	13,625	9,461	48,286
Quênia			6,031		1,522	7,423
RDC	14,342		8,801	3,898	2,110	11,697
Uganda			3,298		0,322	8,154

Gráfico 5: População urbana por assentamentos



tantes, Luanda, a capital de Angola, e Dar-es-Salaam, mas esta cidade não faz parte da nossa análise por termos excluído a Tanzânia. De entre os países incluídos na análise, as cidades com aproximadamente 5 milhões são Joanesburgo, Alexandria e Abidjan. O restante dos grandes centros urbanos africanos tem população estimada em menos de 5 milhões.

Uma das características mais importantes do urbanismo em África é a dominância de centros urbanos de pequena dimensão, isto é, cidades com menos de 300 mil habitantes. A repartição da população urbana em África por categorias de assentamentos urbanos, como ilustrado pela tabela 2, indica que apenas 3 países têm megacidades, isto é, assentamentos urbanos com mais de 10 milhões de habitantes. O facto mais importante é que a maior parte da população urbana nestes países reside em assentamentos com menos de 300 mil habitantes. Os dados mostram que dos aproximadamente 430 milhões de residentes em centros urbanos, perto de 200 milhões residem em cidades com população inferior a 300 mil habitantes.

A população em megacidades é de aproximadamente 50 milhões.

Os dados dos 15 países em análise mostram que, aproximadamente, 46% da população urbana destes territórios residem em cidades com 300 mil habitantes. Cidades de porte médio, ou seja, as que tem entre 1 e 5 milhões também se destacam entre os países analisados. Cerca de 21% da população urbana reside nesta categoria de assentamentos. É importante realçar que estas características urbanas podem ser importantes para compreender a dinâmica da propagação e possivelmente da letalidade do coronavírus.

O risco de transmissão tende a aumentar à medida que a densidade populacional aumenta. Portanto em contextos urbanos densamente povoados como o caso das megacidades, nem sempre se pode manter o distanciamento físico, em particular quando se usam equipamentos, como por exemplo, os transportes públicos [13,14].

Pesquisas conduzidas em países como o Japão [15], Índia [16] e Estados Unidos da América [17] que se destacam por possuírem alguns dos maiores centros urbanos do mundo e densamente povoados como Tóquio, Osaca, Nova Deli, Mumbai e Nova Iorque reportaram a existência de uma correlação positiva entre a densidade populacional e os casos confirmados de COVID-19. A correlação positiva entre o avanço da COVID-19 e densidade populacional e a relação positiva entre maior risco de contrair a COVID-19 e maior densidade populacional são conhecidos [17].

Análise epidemiológica:

Vamos agora analisar a evolução da pandemia de COVID-19 nos 15 países seleccionados. Fizemos uma primeira análise a 17/08/2020 e voltámos a realizá-la a 12 de Outubro, para nos permitir ver a evolução durante as cerca de 8 semanas anteriores ao encerramento das nossas observações.

Seleccionámos 4 indicadores: número de casos, número de casos recuperados, número de óbitos e número de testes realizados, por milhão de habitantes, em cada um dos 15 países seleccionados, e ilustramos a evolução com gráficos de barras dos registos diários de casos e óbitos e com curvas das respectivas médias dos últimos 7 dias. Calculámos as taxas de letalidade.

Notas importantes:

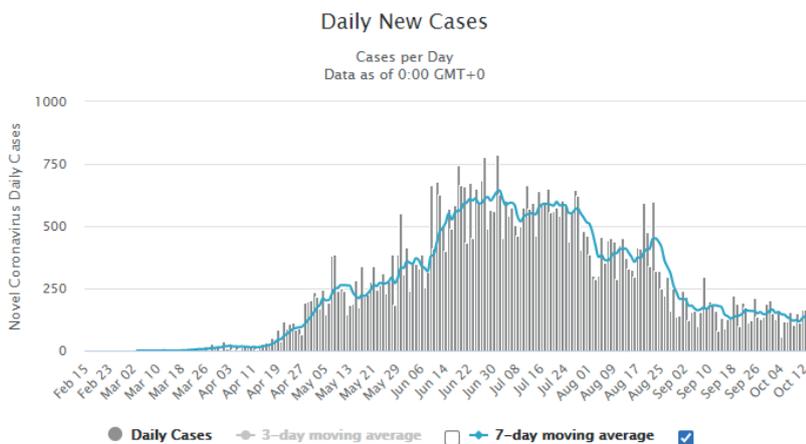
1. As escalas usadas nos gráficos não são uniformes. São adequadas aos dados de cada país.

2. Só para permitir uma comparação da ordem de grandeza:

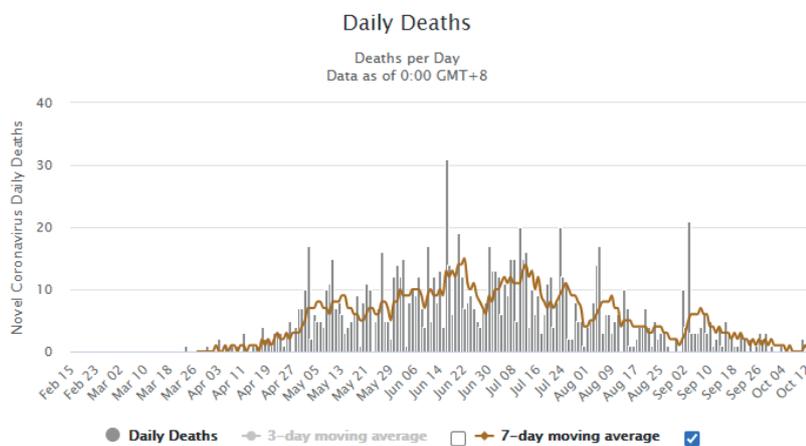
2.1.No pico da epidemia, em Espanha, chegaram a atingir-se registos diários de 230 casos, por milhão de habitantes, nos EUA 238 casos e no Chile 428 casos, por milhão de habitantes.

2.2.No que diz respeito aos óbitos: no pico da epidemia, em Espanha, chegaram a atingir-se registos diários de 20, por milhão de habitantes, na Bélgica 27 e no Chile 38 óbitos diários, por milhão de habitantes.

Daily New Cases in Nigeria



Daily New Deaths in Nigeria



1. Nigéria: 200.963.603 habitantes

Em 17/08/2020: **Casos:** 49.068 (244 por milhão de habitantes),

Recuperados: 36.497 (74,4%) e **Óbitos:** 975 (Taxa de Letalidade de 2%).

Em 12/10/2020: **Casos:** 60.430 (301 por milhão de habitantes),

Recuperados: 51.943 (86,0%) e **Óbitos:** 1.115 (Taxa de Letalidade de 1,8%).

Testes: 554.006 (2.757 por milhão de habitantes).

Comentário:

A observação do primeiro destes gráficos mostramos que a pandemia, que se iniciou, na Nigéria, a 28 de Fevereiro [1], parece ter atingido o seu máximo (pico) por volta do dia 2 de Julho e que desde então tenha iniciado uma descida muito lenta, mas consistente, com alguns altos e baixos, mas que se acentuou a partir do dia 23 de Agosto, estando agora numa fase de resolução, com uma média de 138

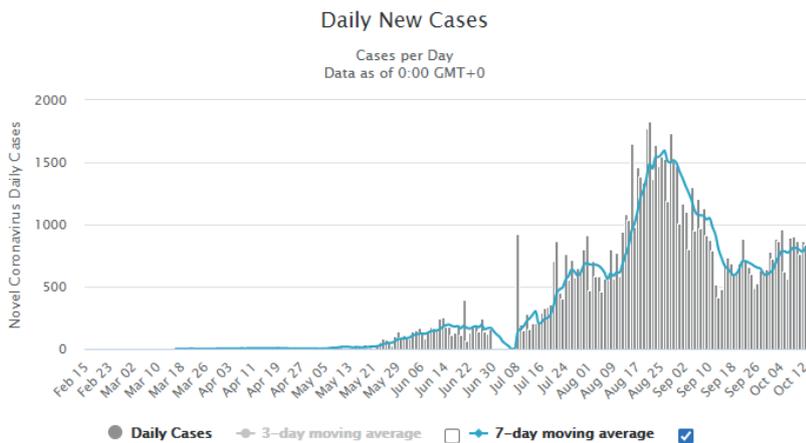
casos diários (0,69 casos por milhão de habitantes), nos últimos 7 dias. No máximo do seu desenvolvimento, a 2 de Julho, foi reportada uma média de 7 dias de 643 casos (3,2 casos por milhão de habitantes), mas houve 2 máximos diários de 779 casos (3,88 casos por milhão de habitantes), a 27 de Junho e 790 casos (3,93 casos por milhão de habitantes), a 1 de Julho. Muito pouco para um país da dimensão populacional da Nigéria.

Em termos de óbitos, a curva é um pouco mais irregular, com muitos altos e baixos, com 2 picos, um, a 16 de Junho, com 31 óbitos reportados (0,15 por milhão de habitantes) e outro, a 3 de Setembro, com 21 óbitos reportados (0,10 por milhão de habitantes), tendo-se contudo iniciado, já desde 12 de Julho, uma descida consistente do número de óbitos, mas com muitas flutuações, altos e baixos, estando agora também numa fase de resolução, com um novo máximo, com uma média diária de 7 dias, de 7 óbitos diários (0,03 por milhão de habitantes), no dia 7 de Setembro, mas actualmente em regressão com apenas 2 óbitos (0,01 por milhão de habitantes), nos últimos 7 dias.

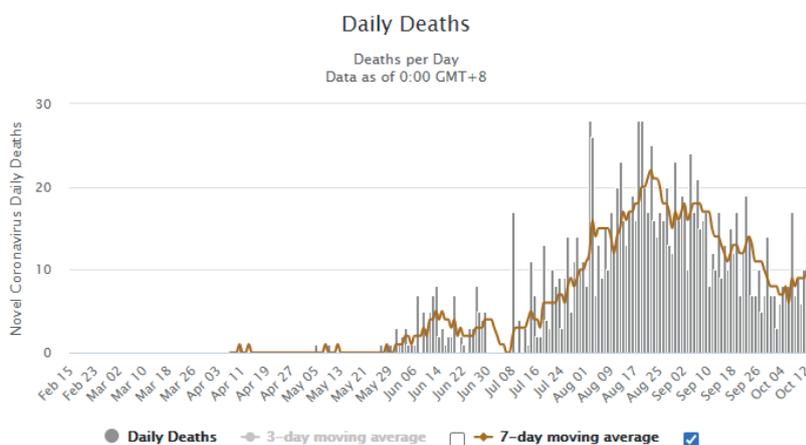
Comparando a situação entre 17/08/ e 12/10/2020 pode-se notar que o número cumulativo de casos cresceu 23,2% e o de óbitos 14,4%, enquanto a percentagem de recuperados subiu de 74,4 para 86,0%. O número de testes realizados está em 2.757 por milhão de habitantes.

Em conclusão: Apesar da alta densidade populacional e da existência grandes aglomerados urbanos, com alta densidade da população urbana, com todas as condições para a transmissão do SARS-CoV-2, na Nigéria, a epidemia nunca assumiu grandes proporções, atingiu o seu pico já no dia 2 de Julho e encontra-se agora numa fase de resolução, com uma média diária dos últimos 7 dias, de 0,69 casos e por milhão de habitantes) e apenas 2 óbitos na última semana. A taxa de letalidade de 1,8% é baixa.

Daily New Cases in Ethiopia



Daily New Deaths in Ethiopia



2. Etiópia: 112.078.727 habitantes

Em 17/08/2020: **Casos:** 29.876 (267 por milhão de habitantes),

Recuperados: 12.359 (41,4%) e **Óbitos:** 528 (Taxa de Letalidade de 1,8%).

Em 12/10/2020: **Casos:** 85.136 (760 por milhão de habitantes),

Recuperados: 38.904 (45,7%) e **Óbitos:** 1.301 (Taxa de Letalidade de 1,5%).

Testes: 1.356.630 (12.104 por milhão de habitantes).

Comentário:

A observação do primeiro destes gráficos mostra-nos que a pandemia, que se iniciou, na Etiópia, a 13 de Março [1] e que se manteve a um nível muito baixo até ao dia 7 de Julho, tendo então iniciado uma subida rápida do número diário de casos, com poucas oscilações e parece ter atingido o seu máximo (pico) no dia 26 de Agosto. No máximo do seu desenvolvimento a média diária de 7 dias foi de 1.595 casos diários

(14,2 casos por milhão de habitantes), no dia 26 de Agosto, com máximos diários de 1778 e 1.829 casos (respectivamente 15,9 e 16,3 casos por milhão de habitantes), nos dias 20 e 21 de Agosto. Desde 26 de Agosto a epidemia iniciou uma descida rápida até 18 de Setembro, quando atingiu uma média de 7 dias de 593 casos diários (54,3 casos por milhão de habitantes). Nesta altura, o número de casos diário aumentou e a epidemia parece ter iniciado uma segunda onda a 29 de Setembro com uma média de 814 casos diários (7,3 casos por milhão de habitantes), nos últimos 7 dias.

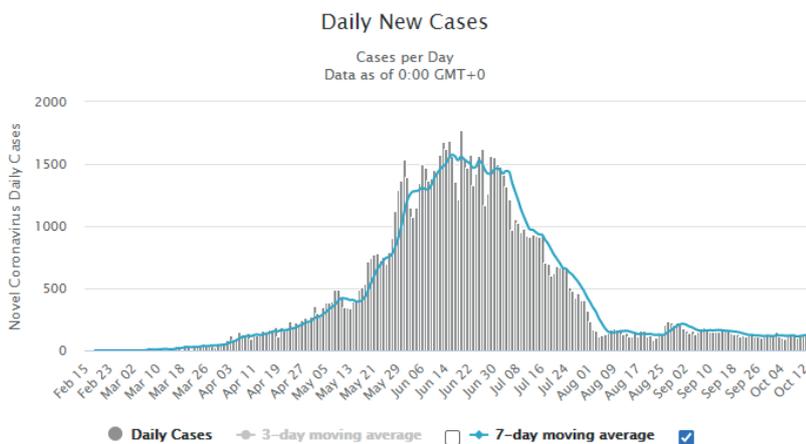
Em termos de óbitos, a curva é bastante semelhante, com o seu máximo por volta de 22 de Agosto, desde então tendo iniciado uma descida lenta e ainda com muitas oscilações. Este ponto de viragem fez-se com uma média diária de 7 dias de 22 óbitos diários (0,20 por milhão de habitantes). No decurso do mês de Agosto houve 4 dias (2, 3, 18 e 19) com cerca de 28 óbitos por dia (cerca de 0,25 por milhão de habitantes). Desde 7 de Outubro o número médio diário de casos aumentou e a média diária dos últimos 7 dias é de 10,1 óbitos (0,09 óbitos por milhão de habitantes),

Comparando a situação entre 17/08/ e 12/10/2020 pode-se notar que o número cumulativo de casos teve um crescimento

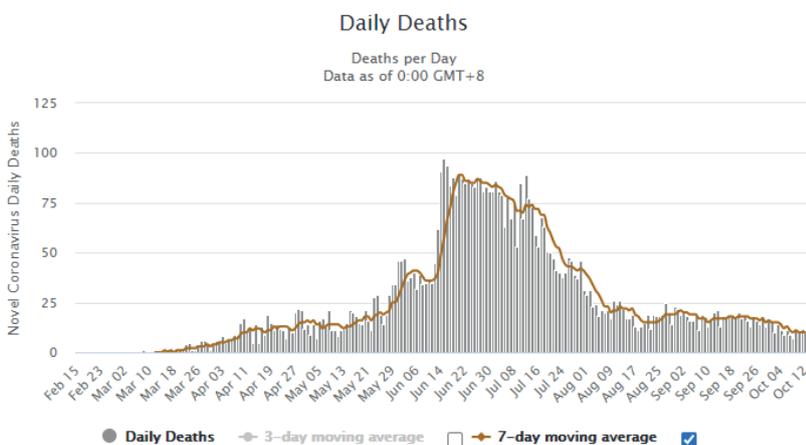
acentuado de 185% e o de óbitos 146%, enquanto a percentagem de recuperados teve um pequeno aumento de 41,4 para 45,7%. Estes números são indicativos do crescimento acentuado da epidemia durante uma boa parte do mês de Agosto, só tendo atingido o pico recentemente. O número de testes realizados está acima de 12.104 por milhão de habitantes.

Em conclusão: Apesar da Etiópia ser o menos urbanizado dos 15 países em análise, possui uma cidade com quase 5 milhões de habitantes e uma densidade populacional acima dos 100 habitantes por Km², condições que favorecem a transmissibilidade do SARS-CoV-2. Na Etiópia, a epidemia nunca assumiu grandes proporções, atingiu o seu pico a 26 de Agosto e então iniciou uma rápida descida até 18 de Setembro, mas encontrando-se agora no que parece ser uma segunda onda, com uma média diária dos últimos 7 dias, de 7,3 casos e 0,09 óbitos por milhão de habitantes. A taxa de letalidade de 1,5% é baixa.

Daily New Cases in Egypt



Daily New Deaths in Egypt



3. Egípto: 100.388.076 habitantes

Em 17/08/2020: **Casos:** 96.475 (961 por milhão de habitantes),

Recuperados: 59.743 (62%) e **Óbitos:** 5.160 (Taxa de Letalidade de 5,3%).

Em 12/10/2020: **Casos:** 104.648 (1.042 por milhão de habitantes),

Recuperados: 97.743 (93,4%) e **Óbitos:** 6.062 (Taxa de Letalidade de 5,8%).

Testes: 135.000 (1.345 por milhão de habitantes)⁶.

Comentário:

A observação do primeiro destes gráficos mostra-nos que a pandemia, que se iniciou, no Egípto, a 14 de Fevereiro [1], atingiu o seu máximo (pico) da média diária de 7 dias, no dia 16 de Junho e depois de um nível de estabilidade até 5 de Julho, iniciou então uma descida relativamente rápida e consistente, estando desde o dia 7 de Agosto numa fase de resolução, com uma média de 124 casos diários (1,2 casos por milhão de habitantes)

nos últimos 7 dias. No máximo do seu desenvolvimento, a epidemia registou, a 16 de Junho, 1.575 casos diários (15,7 casos por milhão de habitantes) de média de 7 dias, com um máximo diário de 1.774 casos (17,7 casos por milhão de habitantes) no dia 19 de Junho.

Em termos de óbitos, a curva é mais ou menos idêntica, com pequenos altos e baixos, com um máximo, de 97 óbitos (cerca de 1 óbito por milhão de habitantes), no dia 15 de Junho, iniciando-se depois uma descida lenta, mas consistente do número de óbitos, mas com ligeiras flutuações, estando agora também numa fase resolução com uma média de 10 óbitos por dia (cerca de 0,1 óbitos por milhão de habitantes), nos últimos 7 dias.

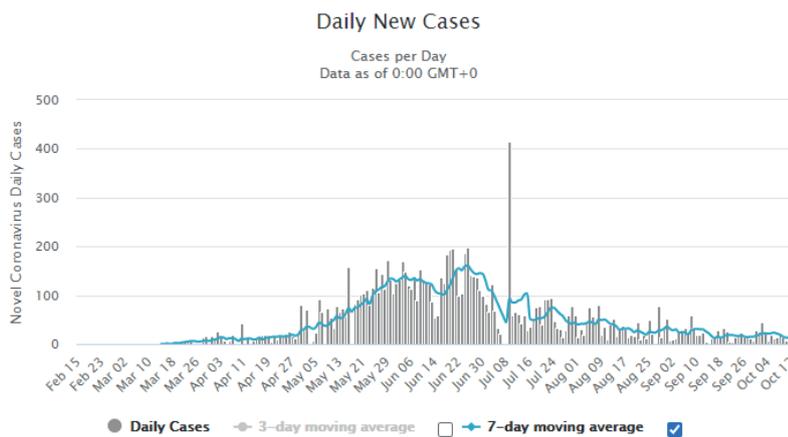
Comparando a situação entre 17/08/ e 12/10/2020 pode-se notar que o número cumulativo de casos apenas cresceu 8,5% e o de óbitos 17,5%, enquanto a percentagem de recuperados subiu de 62 para 93,4%. Estes dados são o reflexo duma epidemia na fase decrescente, que já atingiu o seu pico no dia 16 de Junho, isto é, há cerca de 4 meses. O número de testes oficialmente declarados está em 1.345 por milhão de habitantes, mas isto é uma óbvia subestimação, pois

que este número não é actualizado há muito tempo, na base de dados utilizada.

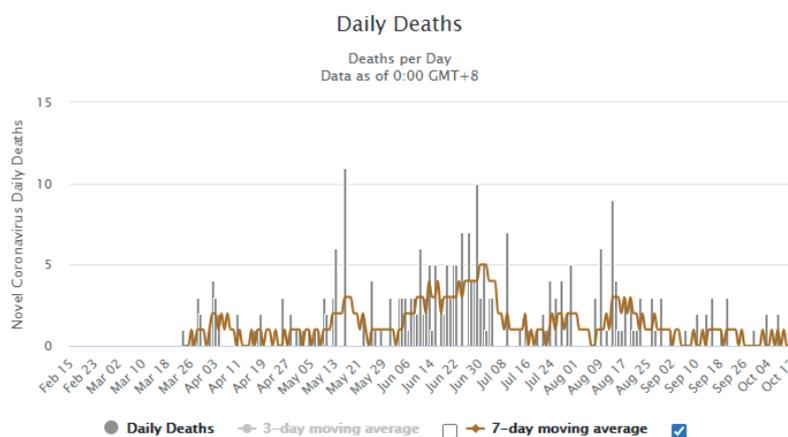
Em conclusão: Apesar do Egípto ter uma taxa de urbanização de quase 50%, possuir uma megacidade de mais de 20 milhões de habitantes (maior cidade de África e 7ª maior do mundo) e uma outra cidade com mais de 5 milhões de habitantes e muitas outras cidades de mais de 300.000 habitantes e uma densidade populacional que ronda os 100 habitantes por Km², tudo isto condições que favorecem a transmissibilidade do SARS-CoV-2, no Egípto, a epidemia nunca assumiu grandes proporções, atingiu o seu pico a 16 de Junho e encontra-se agora numa fase de resolução, com uma média diária decrescente dos últimos 7 dias, de 1,2 casos e 0,1 óbitos por milhão de habitantes. A taxa de letalidade de 5,8% é relativamente alta.

6 -De notar que este número não é actualizado há muito tempo, na base de dados utilizada.

Daily New Cases in the DR Congo



Daily New Deaths in the DR Congo



4. República Democrática do Congo: 86.790.568 habitantes

Em 17/08/2020: **Casos:** 9.676 (111 por milhão de habitantes),

Recuperados: 8.705 (90%) e **Óbitos:** 240 (Taxa de Letalidade de 2,5%).

Em 12/10/2020: **Casos:** 10.868 (125 por milhão de habitantes),

Recuperados: 10.249 (94,3%) e **Óbitos:** 276 (Taxa de Letalidade de 2,5%).

Testes: Não há informação sobre o número de testes realizado, mas há informações que a testagem é descentralizada e é levada a cabo em 6 unidades, em Kinshasa, e ainda em mais 5 províncias, desde Junho [18].

Comentário:

A observação do primeiro destes gráficos mostra-nos que a pandemia, que se iniciou, na República Democrática do Congo, a 10 de Março [1], parece ter atingido o máximo da média diária de 7 dias (pico) a 25 de Junho e desde então tenha iniciado uma descida muito lenta, mas consistente, com alguns altos e baixos, estando agora numa fase de resolução,

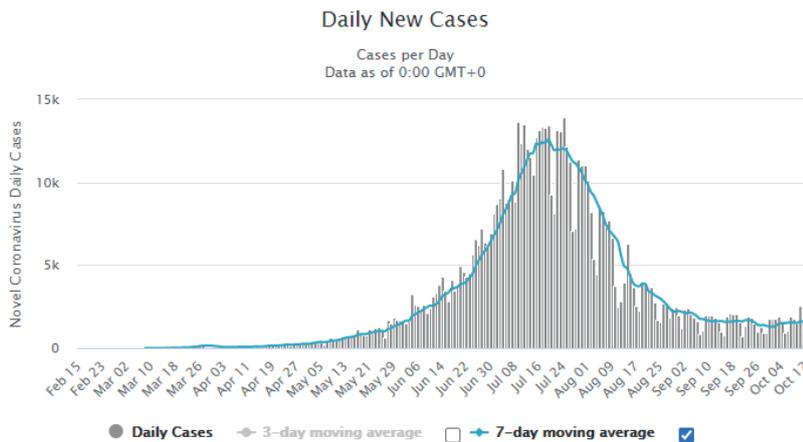
com uma média diária dos últimos 3 dias, de 11 casos (0,13 casos por milhão de habitantes). No máximo do seu desenvolvimento rondou os 161 casos da média diária de 7 dias (1,86 casos por milhão de habitantes), com 5 máximos diários entre 183 e 198 casos (entre 2,1 e 2,3 casos por milhão de habitantes), nos dias 18, 19, 20, 24 e 25 de Junho. No dia 9 de Julho houve um máximo diário de 414 casos (4,8 casos por milhão de habitantes) num só dia, mas depois de 3 dias sem notificar casos. Tudo isto é muitíssimo pouco, para um país da dimensão populacional da República Democrática do Congo.

Em termos de óbitos, a curva é mais irregular, com muitos altos e baixos, com um máximo da média diária de 7 dias, nos dias 30 de Junho e um de Julho, iniciando-se depois uma descida do número de óbitos, mas com muitas flutuações, com dias sem registo de óbitos, mas outros com números mais elevados, com um período em ligeira alta de 14 a 19 de Agosto e depois nova descida. Os registos diários de óbitos mais elevados deram-se nos dias 16 de Maio, 29 de Junho e 13 de Agosto, com respectivamente 11, 10 e 9 óbitos (cerca de 0,12 óbitos por milhão de habitantes). Actualmente a epidemia está numa fase de resolução sem óbitos nos últimos 5 dias.

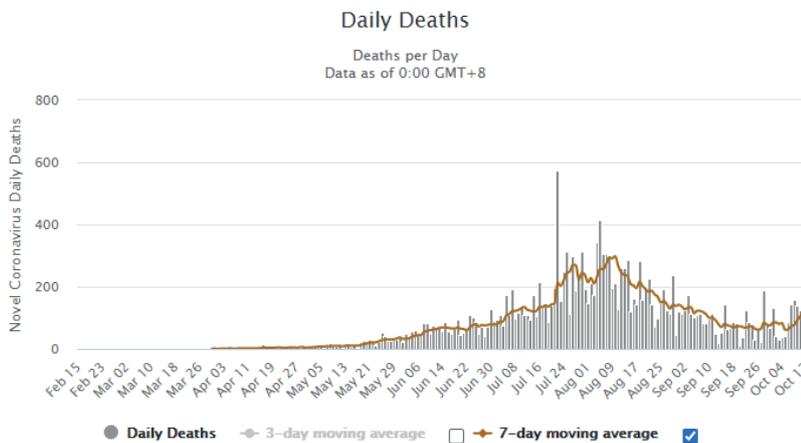
Comparando a situação entre 17/08/ e 12/10/2020 pode-se notar que o número cumulativo de casos apenas cresceu 12,3% e o de óbitos 15,0%, enquanto a percentagem de recuperados subiu ligeiramente de 90 para 94,3%. Embora não estejam publicados dados sobre número de testes realizados sabe-se que a testagem está descentralizada e é efectuada em 6 unidades em Kinshasa e em mais 5 províncias, desde Junho [18].

Em conclusão: Apesar da República Democrática do Congo ter taxa de urbanização de quase 50%, possuir uma megacidade de mais de 14 milhões de habitantes e várias outras cidades de grandes dimensões, o que favorece a transmissibilidade do SARS-CoV-2, na República Democrática do Congo, a epidemia nunca assumiu grandes proporções, atingiu o seu pico a 25 de Junho e encontra-se agora numa fase de resolução, com uma média diária dos últimos 3 dias, de 0,13 casos por milhão de habitantes e sem óbitos, nos últimos 5 dias. A taxa de letalidade de 2,5% está abaixo da média mundial.

Daily New Cases in South Africa



Daily New Deaths in South Africa



5. África do Sul: 58.558.267 habitantes

Em 17/08/2020: **Casos:** 587.345 (10.030 por milhão de habitantes),

Recuperados: 472.377 (80,4%) e **Óbitos:** 11.839 (Taxa de Letalidade de 2%).

Em 12/10/2020: **Casos:** 693.359 (11.840 por milhão de habitantes),

Recuperados: 624.659 (90,0%) e **Óbitos:** 17.863 (Taxa de Letalidade de 2,6%).

Testes: 4.418.418 (75.453 por milhão de habitantes).

Comentário:

A observação do primeiro destes gráficos mostra-nos que a pandemia, que se iniciou, na África do Sul, a 5 de Março [1], teve uma subida relativamente rápida e atingiu o máximo da média diária de 7 dias (pico), a 19 de Julho, tendo depois um nível de estabilidade até 25 de Julho, iniciando então uma descida relativamente rápida e muito consistente, estando desde o final de Agosto numa fase

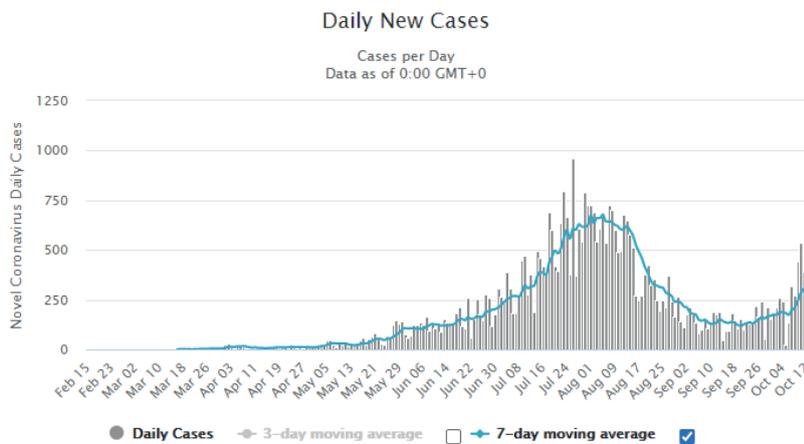
de regressão da epidemia, mesmo assim com uma média de casos diários, dos últimos 7 dias, de 1.592 (27,2 casos por milhão de habitantes). No máximo do seu desenvolvimento, a epidemia atingiu um máximo da média diária de 7 dias 12.584 casos diários (215 casos por milhão de habitantes), com um máximo diário de 13.954 casos (238 casos por milhão de habitantes), no dia 24 de Julho.

Em termos de óbitos, a curva é um pouco mais irregular, com pequenos altos e baixos, com 2 máximos, um de 572 óbitos por dia (cerca de 9,8 óbitos por milhão de habitantes), no dia 22 de Julho e o outro a 5 de Agosto, de 414 óbitos diários (cerca de 7,1 óbitos por milhão de habitantes), iniciando-se depois uma descida muito lenta, mas consistente do número de óbitos, com algumas flutuações, estando agora também numa fase de estabilização mas ainda com uma média dos últimos 7 dias de 121 óbitos por dia (2,1 óbitos por milhão de habitantes). Comparando a situação entre 17/08/ e 12/10/2020 pode-se notar que o número cumulativo de casos cresceu 18,0% e o de óbitos 50,9%, enquanto a percentagem de recuperados subiu de 80,4 para 90,0%. O número de testes realizados está em 75.453 por milhão de habitantes.

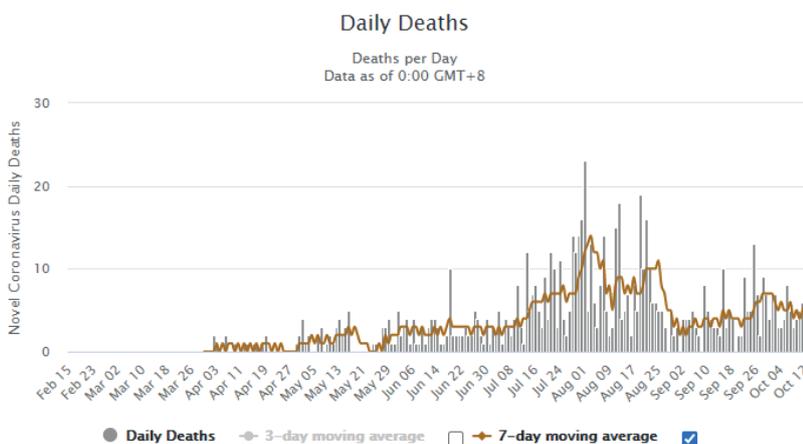
Em conclusão: A África do Sul foi, indubitavelmente, o país africano mais fustigado pela epidemia, mas mesmo assim menos afectado que outros países mais afectados de outros continentes, tendo a epidemia já atingido o pico a 19 de Julho e encontrando-se numa fase de regressão gradual, mas ainda com uma média dos últimos 3 dias, de 27,2 casos e 2,1 óbitos por milhão de habitantes. A taxa de letalidade de 2,6% está ligeiramente abaixo da média mundial.

A África do Sul tem uma taxa de urbanização de 67,4%, possui várias cidades de mais de 1 milhão de habitantes e muitas outras cidades de mais de 300.000 habitantes e uma densidade populacional que ronda os 50 habitantes por Km², tudo isto condições que favorecem a transmissibilidade do SARS-CoV-2. Efectivamente, como era esperado, foi nos grandes centros urbanos que a epidemia teve o seu epicentro.

Daily New Cases in Kenya



Daily New Deaths in Kenya



6. Quênia: 52.573.967 habitantes

Em 17/08/2020: **Casos:** 30.120 (573 por milhão de habitantes),

Recuperados: 16.656 (55,3%) e **Óbitos:** 474 (Taxa de Letalidade de 1,6%).

Em 12/10/2020: **Casos:** 41.619 (792 por milhão de habitantes),

Recuperados: 32.000 (76,9%) e **Óbitos:** 777 (Taxa de Letalidade de 1,9%).

Testes: 593.199 (11.283 por milhão de habitantes).

Comentário:

A observação do primeiro destes gráficos mostra-nos que a pandemia, que se iniciou, no Quênia, a 13 de Março [1], tendo-se seguido uma subida gradual do número de casos diários, que atingiu o máximo (pico) da sua média diária de 7 dias no dia 5 de Agosto, tendo depois um nível de estabilidade até 13 de Agosto, tendo-se iniciado depois uma descida gradual relativa-

mente rápida e consistente, até 20 de Setembro, quando atingiu a média de 7 dias de 118 casos (2,24 casos por milhão de habitantes), tendo então iniciado uma segunda onda e, estando agora com uma média, crescente nos últimos 7 dias de 310 casos diários (5,9 casos por milhão de habitantes). No máximo do seu desenvolvimento, a 5 de Agosto, a epidemia esteve numa média diária de 7 dias de 678 casos diários (12,9 casos por milhão de habitantes), com um máximo diário de 960 casos (18,3 casos por milhão de habitantes), no dia 26 de Julho.

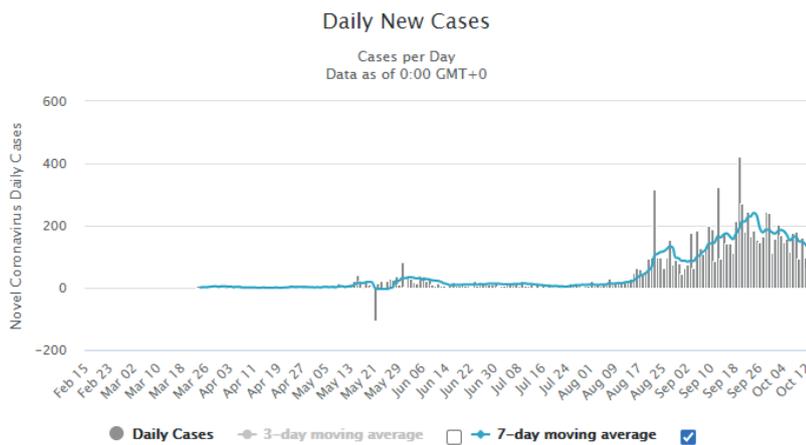
Em termos de óbitos, a curva é mais ou menos idêntica, mas mais irregular, com muitos altos e baixos, com quatro máximos, de 23, 18, 19 e 16 óbitos (entre 0,3 a 0,44 óbitos por milhão de habitantes), respectivamente nos dias de 1, 12, 19 e 21 de Agosto, iniciando-se depois uma descida abrupta e consistente do número de óbitos, até 2 de Setembro, iniciando-se então um aumento muito irregular do número de óbitos estando agora, com uma média dos últimos 7 dias de 6 óbitos por dia (0,11 óbitos por milhão de habitantes). Comparando a situação entre 17/08/ e 12/10/2020 pode-se notar que o número cumulativo de casos cresceu 38,2% e o de óbitos

.63,9%, enquanto a percentagem de recuperados subiu de 55,3 para 76,9%. Estes dados traduzem uma epidemia que está ainda activa a passar por uma segunda onda. O número de testes realizados é de 11.283 por milhão de habitantes.

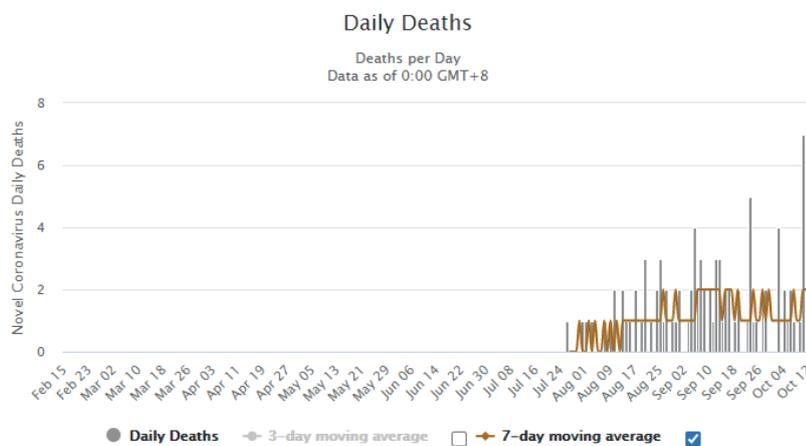
Em conclusão: O Quênia tem uma taxa de urbanização de apenas 27%, mas possui uma cidade capital de quase 5 milhões de habitantes e outras cidades de mais de 300.000 habitantes e uma densidade populacional de quase 100 habitantes por Km². Estas condições favorecem a transmissibilidade do SARS-CoV-2.

No Quênia, a epidemia já atingiu o pico, no dia 5 de Agosto e, depois de um período de regressão, está agora a passar por uma segunda onda com uma média dos últimos 7 dias, de 5,9 casos e 0,11 óbitos por milhão de habitantes. A taxa de letalidade de 1,9% é baixa.

Daily New Cases in Uganda



Daily New Deaths in Uganda



7. Uganda: 44.269.587 habitantes

Em 17/08/2020: **Casos:** 1.500 (34 por milhão de habitantes),

Recuperados: 1.142 (76,1%) e **Óbitos:** 13 (Taxa de Letalidade de 0,9%).

Em 12/10/2020: **Casos:** 9.864 (223 por milhão de habitantes),

Recuperados: 6.109 (61,9%) e **Óbitos:** 94 (Taxa de Letalidade de 1,0%).

Testes: 508.899 (11.495 por milhão de habitantes).

Comentário:

A observação do primeiro destes gráficos mostra-nos que a pandemia, que se iniciou, no Uganda, a 21 de Março [1], parece ter atingido o seu primeiro máximo da média diária de 7 dias, com 133 casos diários (3 casos por milhão de habitantes), no dia 27 de Agosto e depois terá iniciado uma descida lenta, tendo atingido uma média diária de 7 dias, de 84 casos (1,9 casos por milhão de habitantes), no dia 2 de Setembro, tendo nesta altura a curva inflectido de novo para cima, até 24 de Setembro, com uma média diária de 7 dias, de 241 casos por dia (5,4 casos por milhão de habitantes). A

partir dessa altura o número de casos diários tende a decrescer de forma muito irregular, mas consistente, parecendo que o pico foi atingido nessa ocasião. Entretanto, no dia 22 de Agosto, registou-se um máximo diário de 318 casos (7,2 casos por milhão de habitantes). Nos últimos 3 dias regista-se uma média decrescente de 109 casos por dia (2,5 casos por milhão de habitantes). Tudo isto é muito pouco, para um país da dimensão populacional do Uganda.

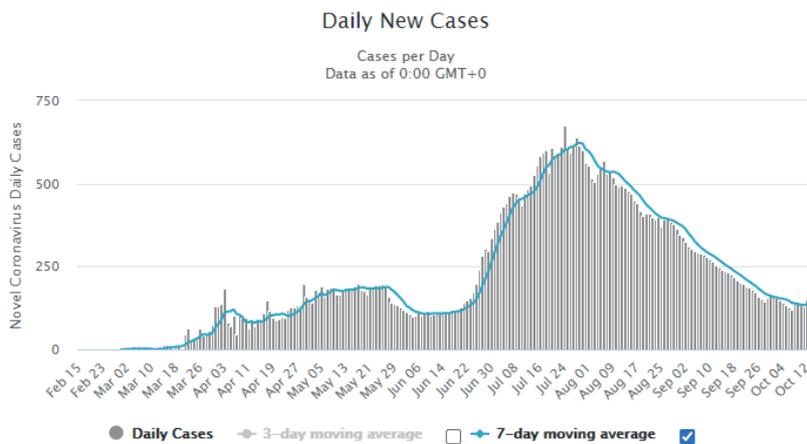
O Uganda foi um dos países africanos que mais tarde registou o primeiro óbito (só no dia 26 de Julho). A este respeito, a curva é irregular, com muitos altos e baixos, com muitas flutuações, com alguns dias sem registo de óbitos e com 4 máximos diários, respectivamente, com 2 registos de 4 óbitos (0,09 óbitos por milhão habitantes), a 5 de Setembro e 2 de Outubro, um de 5 óbitos (0,11 óbitos por milhão habitantes) a 21 de Setembro e outro de 7 óbitos (0,16 óbitos por milhão habitantes) a 10 de Outubro, estando agora com uma média diária dos últimos 7 dias, de 1,7 óbito (0,04 óbitos por milhão de habitantes).

Comparando a situação entre 17/08/ e 12/10/2020 pode-se notar que o número cumulativo de casos cresceu exponencialmente 558% e o de óbitos 623%, enquanto a percentagem de recuperados regrediu de 76,1 para 61,9%. Estas grandes variações devem-se ao facto de o Uganda, durante muito tempo ter registado poucos casos e nenhum óbito e ter havido como que um recrudescimento da epidemia durante o mês de Agosto e Setembro, que parece estar agora controlada. O número de testes realizados é de 11.495 por milhão de habitantes.

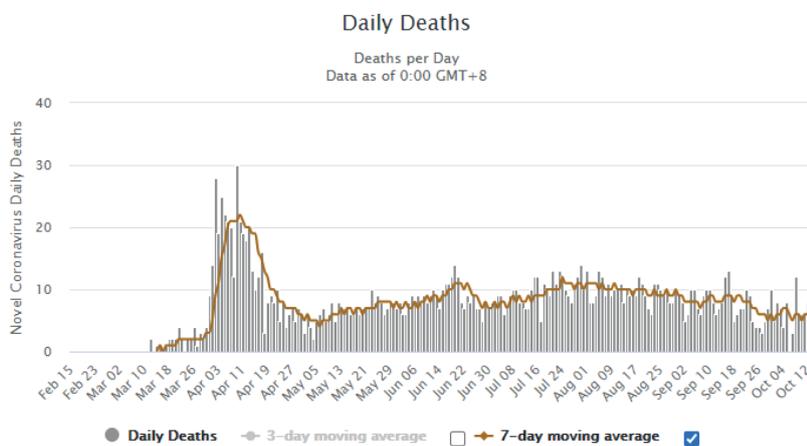
Em conclusão: O Uganda tem a maior densidade populacional dos 15 países analisados (222 habitantes por Km²) e embora tenha uma taxa de urbanização de apenas 24%, possui uma cidade capital com quase 3,3 milhões de habitantes para além de outros agregados urbanos de menores dimensões. Estas condições podem favorecer a transmissibilidade do SARS-CoV-2.

No entanto, no Uganda, a epidemia nunca assumiu grandes proporções e tem tido uma muito baixa taxa de letalidade (1,0%), e a epidemia parece ter atingido o pico no dia 24 de Setembro. A confiar nos dados oficiais, o Uganda é um dos países do mundo menos fustigados pela epidemia.

Daily New Cases in Algeria



Daily New Deaths in Algeria



8. Argélia: 43.053.054 habitantes

Em 17/08/2020: **Casos:** 38.583 (896 por milhão de habitantes), **Recuperados:** 27.017 (70%) e **Óbitos:** 1.370 (Taxa de Letalidade de 3,6%).

Em 12/10/2020: **Casos:** 53.225 (1.236 por milhão de habitantes), **Recuperados:** 37.382 (70,2%) e **Óbitos:** 1.809 (Taxa de Letalidade de 3,4%).

Testes: Não há informação precisa sobre o número de testes realizados, mas há indicação que, em 8 de Agosto, havia 30 laboratórios credenciados para a realização de testes e que realizavam uma média de 2500 testes por dia [19] (58 testes diários por milhão de habitantes).

Comentário:

A observação do primeiro destes gráficos mostra-nos que a pandemia, que se iniciou, na Argélia, a 25 de Fevereiro [1], parece ter atingido o seu máximo (pico), no dia 29 de Julho, onde a média diária de 7 dias atingiu 623 casos (14,5 casos por milhão de habitantes) e ter então iniciado uma descida relativamente lenta e consistente, mas ainda se mantendo o nível de contaminação elevado, embora regularmente des-

cedente, com cerca de 136 casos diários (3,2 casos por milhão de habitantes) de média dos últimos 7 dias. No máximo do seu desenvolvimento, do dia 24 de Julho, houve um registo máximo de 675 casos (15,7 casos por milhão de habitantes).

Em termos de óbitos, a curva é bem diferente. Houve uma subida rápida do número de óbitos a partir do dia 29 de Março, tendo-se atingido, no máximo, uma média diária de 7 dias, no dia 10 de Abril, de 22 óbitos por dia (0,5 óbitos por milhão de habitantes), iniciando-se depois uma descida relativamente rápida e consistente até ao dia 6 de Maio, com uma média diária de 7 dias, de 4 óbitos por dia (0,09 óbitos por milhão de habitantes), iniciando-se aí uma ligeira subida, lenta e irregular, com pequenos altos e baixos, com flutuações, do número de óbitos diários, estando agora com uma média de 5,9 óbitos por dia (0,14 óbitos por milhão de habitantes), nos últimos 7 dias.

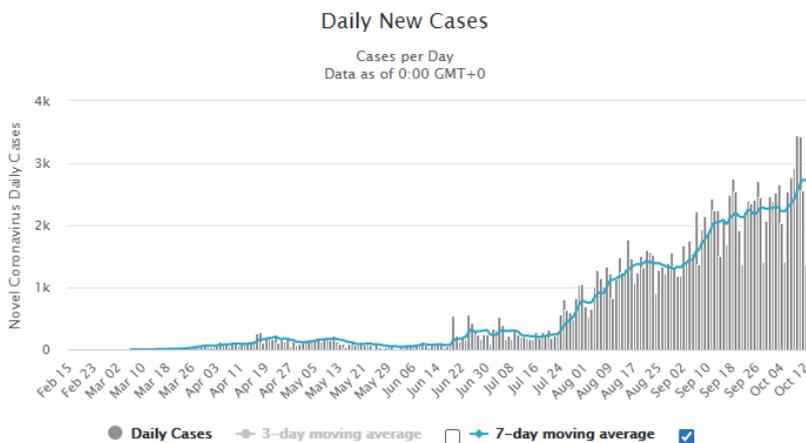
Comparando a situação entre 17/08/ e 12/10/2020 pode-se notar que o número cumulativo de casos cresceu 37,9% e o de óbitos 32,0%, enquanto a percentagem de recuperados se manteve estável por volta dos 70%. Embora não haja informação precisa sobre o número de testes realiza-

dos, há informações suficientes que apontam para um nível elevado de testagem.

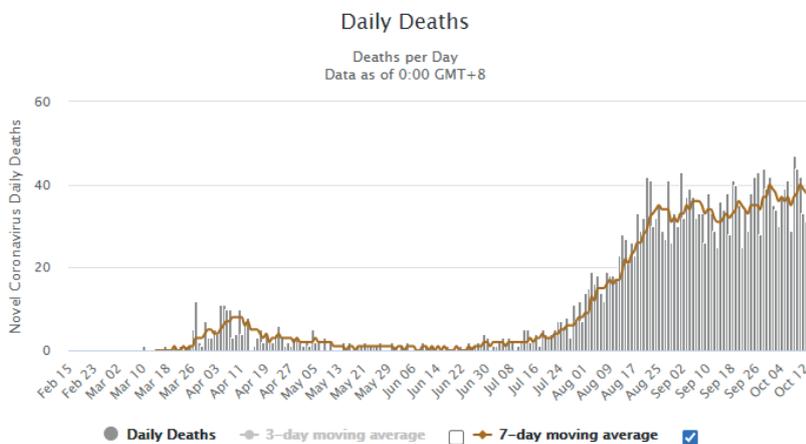
Em conclusão: A Argélia tem a mais alta taxa de população urbana 73,7% dos 15 países em análise, possui várias cidades das mais diversas dimensões, com a cidade capital, Argel, com 2,768 milhões de habitantes, mas com uma densidade populacional muito alta. Uma enorme parte do território argelino é ocupada pelo deserto, pelo que 89 % de la superfície do país é ocupada por apenas 13 % da população. Com efeito, 87 % de la população vive em cerca de apenas 240.000 Km², o que significa uma densidade populacional efectiva de 156 habitantes por Km² [20]. Estas são condições que favorecem a transmissibilidade do SARS-CoV-2. Efectivamente, como era esperado, foi nos grandes centros urbanos que a epidemia teve o seu maior ímpeto.

Na Argélia, a epidemia já atingiu o pico no dia 29 de Julho e encontra-se numa fase regressão, mas muito lenta. A taxa de letalidade de 3,4% está ligeiramente acima da média mundial.

Daily New Cases in Morocco



Daily New Deaths in Morocco



9. Marrocos: 36.471.766 habitantes

Em 17/08/2020: **Casos:** 42.489 (1.165 por milhão de habitantes),

Recuperados: 29.344 (69%) e **Óbitos:** 658 (Taxa de Letalidade de 1,5%).

Em 12/10/2020: **Casos:** 153.761 (4.216 por milhão de habitantes),

Recuperados: 129.498 (84,2%) e **Óbitos:** 2.636 (Taxa de Letalidade de 1,7%).

Testes: 2.897.811 (79.454 por milhão de habitantes).

Comentário:

A observação do primeiro destes gráficos mostra-nos que a pandemia, se iniciou, em Marrocos, a 2 de Março [1] e se manteve a um nível muito baixo até 21 de Julho, nesse dia, com uma média diária de 7 dias, de 235 casos (6,44 casos por milhão de habitantes), tendo então iniciado uma subida rápida do número diário de casos, com pequenas oscilações e atingiu um máximo da média diária de 7 dias, no dia 21 de Agosto, com 1.429 casos (39,2 casos por milhão de habitantes). A partir daí iniciou-se uma descida muito lenta

e ligeira até ao dia 30 de Agosto, em que foram registados 1.293 casos (35,5 casos por milhão de habitantes), mas voltou-se aí a operar-se uma subida do número de casos diários, com uma média crescente de 2.724 casos diários (74,7 casos por milhão de habitantes), nos últimos 7 dias. No máximo do seu desenvolvimento, no dia 11 de Outubro, registou-se uma média de 7 dias de 2.733 casos (74,9 casos por milhão de habitantes). O record máximo de casos diários sucedeu nos dias 9 e 10 de Outubro, com os registos respectivamente de 3.445 e 3.443 casos (cerca de 94,4 casos por milhão de habitantes). A epidemia, em Marrocos, não parece ter ainda atingido o seu máximo (pico), estando ainda em fase de desenvolvimento. Este recrudescimento, a partir do dia 31 de Agosto, parece ser essencialmente devido a um aumento súbito do número de casos em Casablanca (3,752 milhões de habitantes) em seguida a medidas de desconfinamento [21], mas o aumento mantém-se.

Em termos de óbitos, a curva é bastante semelhante, mantendo-se o número diário de óbitos a cerca de 1 a 2 óbitos por dia (entre 0,03 e 0,05 por milhão de habitantes) até 15 de Julho, iniciando-se então uma subida acentuada do número de óbitos

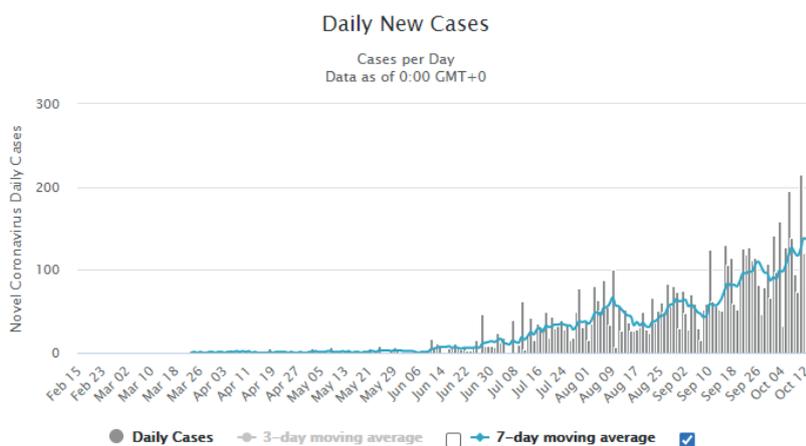
diários, com o máximo da média diária de sete dias, no dia 25 de Agosto, com a média diária de sete dias, de 35 óbitos diários (0,96 por milhão de habitantes). Desde então, iniciou-se uma subida lenta e irregular, com altos e baixos, até ao presente, com uma média de 38 óbitos diários (1,05 por milhão de habitantes), nos últimos 7 dias, com um máximo 47 óbitos no dia 8 de Outubro (1,3 óbitos por milhão de habitantes).

Comparando a situação entre 17/08/ e 12/10/2020 pode-se notar que o número cumulativo de casos teve um crescimento acentuado de 262% e o de óbitos 301%, enquanto a percentagem de recuperados aumentou de 69 para 84,2%. Estes números são indicativos do crescimento acentuado da epidemia desde finais de Julho e durante os meses de Agosto, Setembro e Outubro. O número de testes realizados de 79.454 por milhão de habitantes é relativamente elevado.

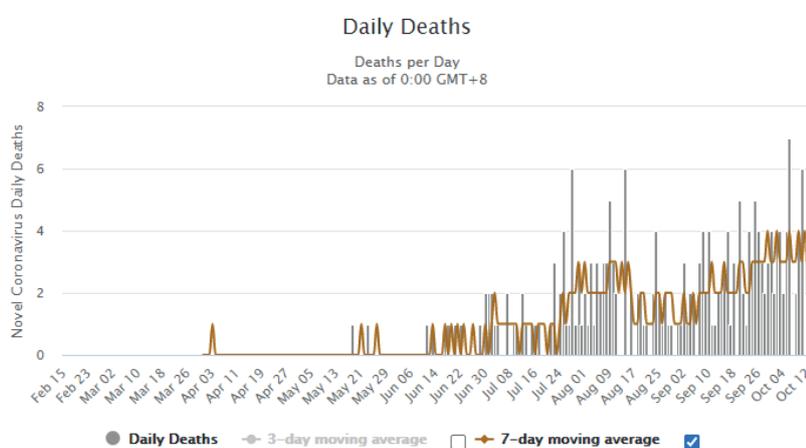
Em conclusão: Marrocos tem uma das mais altas taxas de população urbana 63,5% dos 15 países em análise, possui várias cidades das mais diversas dimensões, com a cidade de

Casablanca, com 3,752 milhões de habitantes. Do ponto de vista estatístico, a densidade populacional é superior a 80 habitantes por Km², mas a densidade populacional efectiva é maior, porque uma parte do território marroquino é ocupada pelo deserto e por zonas montanhosas. Estas são condições que favorecem a transmissibilidade do SARS-CoV-2. Em Marrocos, a epidemia não parece ter ainda atingido o seu máximo (pico), estando ainda em fase de desenvolvimento. A taxa de letalidade de 1,7% é baixa.

Daily New Cases in Angola



Daily New Deaths in Angola



10. Angola: 31.825.299 habitantes

Em 17/08/2020: **Casos:** 1.906 (60 por milhão de habitantes),

Recuperados: 628 (32,9%) e **Óbitos:** 88 (Taxa de Letalidade de 4,6%).

Em 12/10/2020: **Casos:** 6.488 (204 por milhão de habitantes),

Recuperados: 2.744 (42,3%) e **Óbitos:** 219 (Taxa de Letalidade de 3,4%).

Testes: 85.213 (2.678 por milhão de habitantes)⁷.

Comentário:

A observação do primeiro destes gráficos mostra-nos que a pandemia, que se iniciou, na Angola, a 29 de Fevereiro [1], se manteve a um nível muito baixo, entre 1 e 3 casos por dia (0,03 a 0,09 casos por milhão de habitantes), até ao dia 9 de Junho, tendo então iniciado uma ligeira subida de entre 5 e 8 casos por dia (0,16 a 0,25 casos por milhão de habitantes), até 26 de Junho. A partir daí, assiste-se

a uma subida mais acentuada do número diário de casos, irregular, com oscilações do número de casos diário, mas em 4 ondas distintas: uma que atingiu o seu máximo no dia 9 de Agosto, com uma média diária de 7 dias de 67 casos nesse dia (2,1 casos por milhão de habitantes), seguida de uma descida abrupta do número diário de casos até ao dia 21 de Agosto, em que foi registada uma média diária de 7 dias, de 31 casos (0,97 casos por milhão de habitantes) e de novo uma subida rápida do número diário de casos até ao dia 30 de Agosto, em que foi registada uma média diária de 7 dias, de 65 casos (2,04 casos por milhão de habitantes) e de novo uma descida gradual a partir do dia 2 de Setembro até ao dia 8 de Setembro, onde se regista uma média diária de 7 dias, de 43 casos (1,35 casos por milhão de habitantes), onde se verifica uma nova reviravolta e uma nova subida até 26 de Setembro, com uma média diária de 7 dias, de 110 casos (3,46 casos por milhão de habitantes) e então uma nova descida até 30 de Setembro, com o registo duma média diária de 7 dias, de 87 casos (2,73 casos por milhão de habitantes) e de

novo uma acentuada subida até ao fecho do nosso registo de dados, com o número médio diário de casos, nos últimos 3 dias, a fixar-se nos 152 casos diários (4,78 casos por milhão de habitantes).

Estas médias diárias de 7 dias passam-se com grandes oscilações do número diários de casos reportados, com dias muito acima da média. Nos últimos

7 - O número de testes realizados em Angola não é actualizado há muito tempo na base de dados utilizada, pelo que o número real é seguramente muito superior.

7 dias houve 2 máximos diários de 195 casos (6,1 casos por milhão de habitantes), no dia 6 de Outubro e de 215 casos (6,8 casos por milhão de habitantes), no dia 10 de Outubro. Com tantas oscilações no número de casos diários está muito difícil de prever quando ocorrerá o pico em Angola.

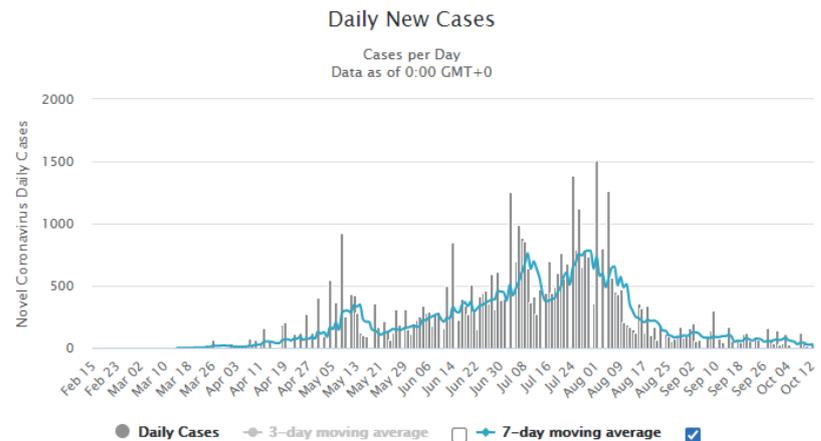
Em termos de óbitos, a curva é um pouco diferente. Até ao dia 30 de Junho houve muito poucos óbitos (nunca mais de um por dia, com muitos dias sem registo de óbitos), mas a partir de então passaram a ser registados óbitos quase diários e, em alguns dias, vários óbitos, tendo-se atingido, três máximos, de 6 óbitos por dia (0,19 óbitos por milhão de habitantes), nos dias 28 de Julho, 14 de Agosto e 10 de Outubro e ainda outro máximo de 7 óbitos (0,22 óbitos por milhão de habitantes), a 6 de Outubro. Continuam ainda a registar-se uma média de 2,3 óbitos por dia (0,07 óbitos por milhão de habitantes), nos últimos 3 dias.

Comparando a situação entre 17/08/ e 12/10/2020 pode-se notar que o número cumulativo de casos aumentou muito 240% e o de óbitos 149%, enquanto a percentagem de recuperados passou de 32,9 para 42,3%. O número de testes declarados na base de dados utilizada é de 2.678 por milhão de habitantes, mas tudo indica tratar-se duma grosseira subestimação.

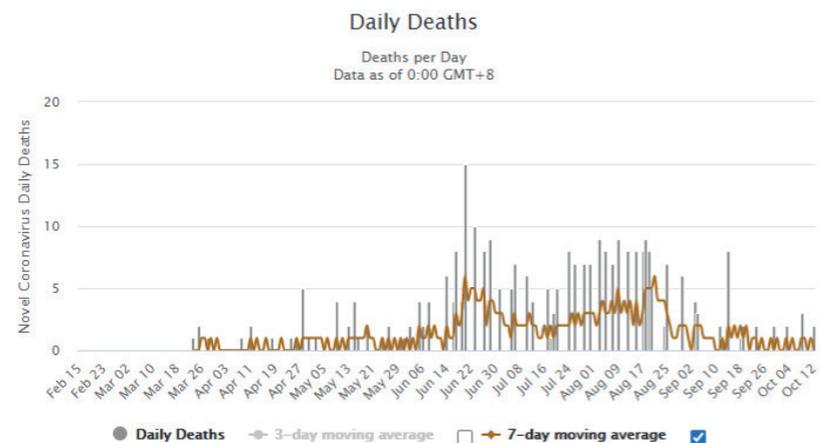
Em conclusão: Angola tem uma das mais altas taxas de população urbana 66,8% dos 15 países em análise, possui várias cidades das mais diversas dimensões, com a cidade de Luanda, com 8,33 milhões de habitantes. Do ponto de vista estatístico, a densidade populacional é muito baixa (26 habitantes por Km²), mas densidade populacional efectiva das zonas habitadas é muito maior, porque uma grande parte do território angolano é muito pouco habitada. Esta densidade populacional urbana muito elevada proporciona condições que favorecem a transmissibilidade do SARS-CoV-2. Aliás os casos de COVID-19 têm sido registados quase exclusivamente em zona urbana, a maioria deles na cidade de Luanda[22] e [23].

Em Angola, a epidemia reveste-se de fraca intensidade, mas ainda não atingiu o pico. A taxa de letalidade de 3,4%, está ligeiramente acima da média mundial.

Daily New Cases in Ghana



Daily New Deaths in Ghana



11. Gana: 30.417.858 habitantes

Em 17/08/2020: **Casos:** 42.653 (1.402 por milhão de habitantes),

Recuperados: 40.567 (95,1%) e **Óbitos:** 239 (Taxa de Letalidade de 0,6%).

Em 12/10/2020: **Casos:** 47.030 (1.546 por milhão de habitantes),

Recuperados: 46.424 (98,7%) e **Óbitos:** 308 (Taxa de Letalidade de 0,7%).

Testes: 498.890 (16.401 por milhão de habitantes).

Comentário:

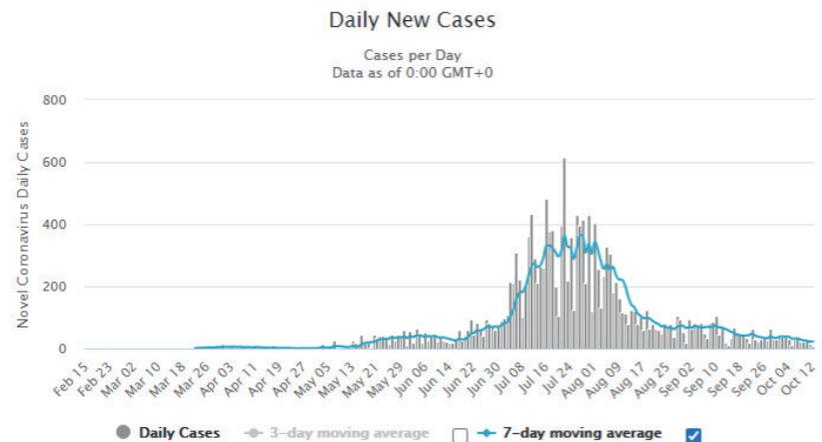
A observação do primeiro destes gráficos mostra-nos que a pandemia, que se iniciou, no Gana, a 12 de Março [1], teve uma subida relativamente lenta do número diário de casos, com muitos altos e baixos, e atingiu um primeiro máximo, da média diária de 7 dias, de 761 casos (25 casos por milhão de habitantes), no dia 9 de Julho. Depois teve uma descida

rápida em poucos dias, até ao dia 15 de Julho, com uma média diária de 7 dias de 373 casos (12,3 casos por milhão de habitantes), tendo-se iniciado nova subida que teve o seu máximo da média diária de 7 dias de 782 casos (25,7 casos por milhão de habitantes), no dia 30 de Julho. Nessa altura parece ter atingido o pico e desde então iniciou uma descida consistente, com oscilações, bastantes altos e baixos, estando agora numa fase de resolução com uma média do número de casos diários, nos últimos 3 dias de 28 casos (0,9 casos por milhão de habitantes). No decurso do desenrolar da epidemia sempre houve muitas oscilações do número de casos diários e durante o mês de Julho e 1ª semana de Agosto registaram-se 4 máximos diários de 1.254, 1385, 1513, 1263 casos (entre 41,2 e 49,7 casos por milhão de habitantes), respectivamente nos dias 3 e 24 de Julho e 1 e 5 de Agosto. Em termos de óbitos, a curva é ainda mais irregular, com muitos altos e baixos, alguns dias sem registo de óbitos, mas outros com registo de até 10 óbitos diários (0,33 óbitos por milhão de habitantes), no dia 23 de Junho e um registo de 15 óbitos a 20 de Junho (0,49 óbitos por milhão de habitantes). Nos últimos 3 dias houve apenas registo de 2 óbitos.

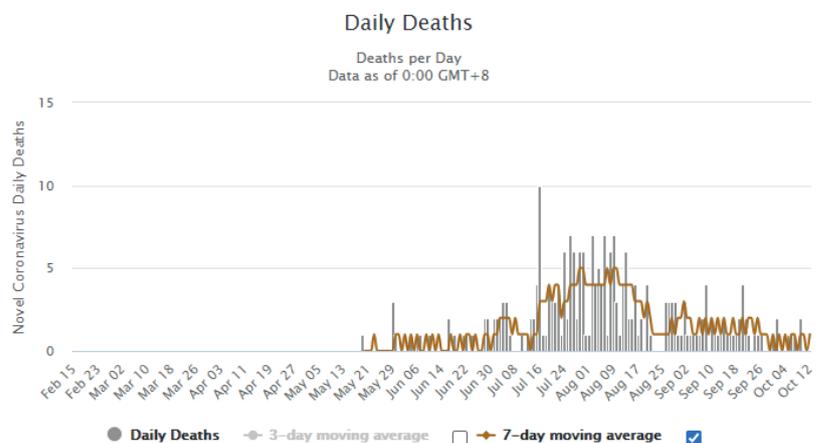
Comparando a situação entre 17/08/ e 12/10/2020 pode-se notar que o número cumulativo de casos apenas cresceu 10,3% e o de óbitos 28,9%, enquanto a percentagem de recuperados subiu muito ligeiramente de 95,1 para 98,7%. O número de testes realizados é de 16.401 por milhão de habitantes.

Em conclusão: Apesar de Gana ter uma densidade populacional elevada (134 habitantes por Km²) e uma percentagem de população urbana (57,3%) também elevada, factores que favorecem a transmissibilidade do SARS-CoV-2, em Gana, a epidemia nunca atingiu grandes proporções e já atingiu o pico a 29 de Julho, encontrando-se agora numa fase de resolução, embora ainda com alguma intensidade. A taxa de letalidade de 0,7% está entre as mais baixas do mundo.

Daily New Cases in Madagascar



Daily New Deaths in Madagascar



12.Madagáscar: 26.969.306 habitantes

Em 17/08/2020: **Casos:** 13.886 (515 por milhão de habitantes),

Recuperados: 12.603 (90,7%) e **Óbitos:** 171 (Taxa de Letalidade de 1,2%).

Em 12/10/2020: **Casos:** 16.726 (620 por milhão de habitantes),

Recuperados: 16.081 (96,1%) e **Óbitos:** 237 (Taxa de Letalidade de 1,4%).

Testes: 75.210 (2.789 por milhão de habitantes).

Comentário:

A observação do primeiro destes gráficos mostra-nos que a pandemia, que se iniciou, em Madagáscar, a 20 de Março [1], parece ter atingido dois máximos (pico) da média diária de 7 dias a 22 e a 28 de Julho, com 365 casos (13,5 casos por milhão de habitantes), em cada um destes dias, e a partir dessa altura, ter então iniciado uma descida relativamente rápida e consistente, com muito pequenas oscilações, estando desde 23 de Agosto numa fase de resolução, com uma média decrescente dos

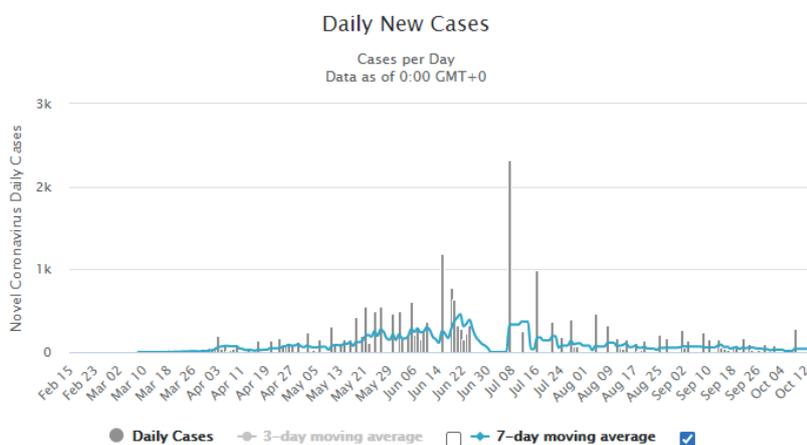
últimos 3 dias, de 17 casos diários (0,63 casos por milhão de habitantes). No máximo do seu desenvolvimento, a epidemia teve alguns dias com um maior número de casos do que habitual, nomeadamente um máximo, a 22 de Julho, de 614 casos (22,8 casos por milhão de habitantes).

Em termos de óbitos, a curva é mais ou menos idêntica, mas muito mais irregular, com oscilações diárias, altos e baixos, com uma média diária de 7 dias de 4 a 5 óbitos (entre 0,15 e 0,19 óbitos por milhão de habitantes), entre 29 de Julho e 10 de Agosto. Durante este período mais crítico houve dias com um maior número de óbitos do que habitual, com 10 óbitos (0,37 óbitos por milhão de habitantes), a 16 de Julho e 7 óbitos (0,26 óbitos por milhão de habitantes), a 26 de Julho, 2, 6 e 9 de Agosto. A partir

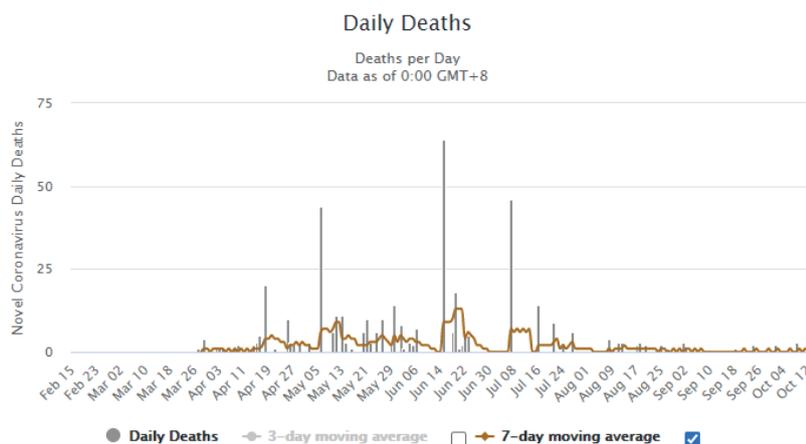
de-se notar que o número cumulativo de casos cresceu 20,5% e o de óbitos 38,6%, enquanto a percentagem de recuperados subiu ligeiramente de 90,7 para 96,1%. O número de testes realizados é de 2.789 por milhão de habitantes.

Em conclusão: Madagáscar tem uma densidade populacional baixa (46 habitantes por Km²) e uma percentagem de população urbana baixa (39%), o que pode ter dificultado a propagação do SARS-CoV-2. Em Madagáscar, a epidemia, que nunca atingiu grandes proporções, já atingiu o pico a 28 de Julho e encontra-se numa fase de resolução. A taxa de letalidade de 1,4% é baixa.

Daily New Cases in Cameroon



Daily New Deaths in Cameroon



do dia 10 de Agosto, iniciou-se uma descida consistente do número de óbitos, mas com ligeiras flutuações, estando agora também numa fase de resolução, sem registo de óbitos nos últimos 3 dias.

Comparando a situação entre 17/08/ e 12/10/2020 po-

13. Camarões: 25.876.387 habitantes

Em 17/08/2020: **Casos:** 18.469 (714 por milhão de habitantes),

Recuperados: 16.540 (89,6%) e **Óbitos:** 401 (Taxa de Letalidade de 2,2%).

Em 12/10/2020: **Casos:** 21.203 (819 por milhão de habitantes),

Recuperados: 20,117 (94.9%) e **Óbitos:** 423 (Taxa de Letalidade de 2,0%).

Testes: 149.000 (5.758 por milhão de habitantes)⁸.

Comentário:

A observação do primeiro destes gráficos mostra-nos que a pandemia, que se iniciou, nos Camarões, a 6 de Março [1], manteve-se a um nível muito baixo até 18 de Maio, tendo então iniciado uma subida muito irregular do número diário de casos, com grandes oscilações, com dias sem casos e outros com elevado número de casos reportados, havendo cerca de 2.324 casos reportados (90 casos por milhão de habitantes), em 7 de Julho. A epidemia parece ter atingido o seu máximo (pico), em dois momentos: a 21 de Junho, com 459 casos de média diária de 7 dias, (17,7 casos por milhão de habitantes) e a 13 de Julho,

8 - O número de testes realizados nos Camarões não é actualizado há muito tempo na base de dados utilizada, pelo que o número real é seguramente muito superior.

com 369 casos de média diária de sete dias (14,2 casos por milhão de habitantes) e, tendo desde então iniciado uma descida lenta, mas consistente, parecendo estar agora numa fase de resolução, sem casos reportados, nos últimos 4 dias.

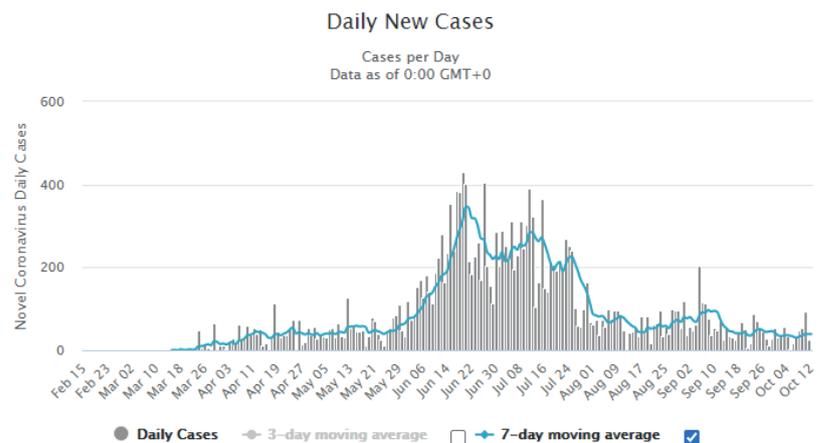
Em relação aos óbitos, a curva é mais ou menos idêntica, também muito irregular, com grandes oscilações diárias, altos e baixos, com dias sem registo de óbitos e outros com números avultados, tendo em três ocasiões (a 6 de Maio, a 15 de Junho e a 7 de Julho) atingido o registo respectivamente de 44, 64 e 46 óbitos diários (entre 1,7 e 2,47 óbitos por milhão de habitantes), havendo um registo máximo da média diária de 7 dias, de 13 óbitos (cerca de 0,5 óbitos por milhão de habitantes), em 21 de Junho. A partir desse momento, nota-se uma diminuição do número de óbitos, de forma muito irregular, com grandes oscilações diárias, mas de forma muito consistente, desde 27 de Julho, estando numa fase de resolução, sem nenhum óbito reportado nos últimos 4 dias.

Comparando a situação entre 17/08/ e 12/10/2020 pode-se notar que o número cumulativo de casos apenas cresceu 14,8% e o de óbitos 5,5%, enquanto a percentagem de recuperados subiu ligeiramente de 89,6% para 94,9%. O número de testes reportados, na base de dados utilizada, é de 5.758 por milhão de habitantes, mas seguramente que é muito maior.

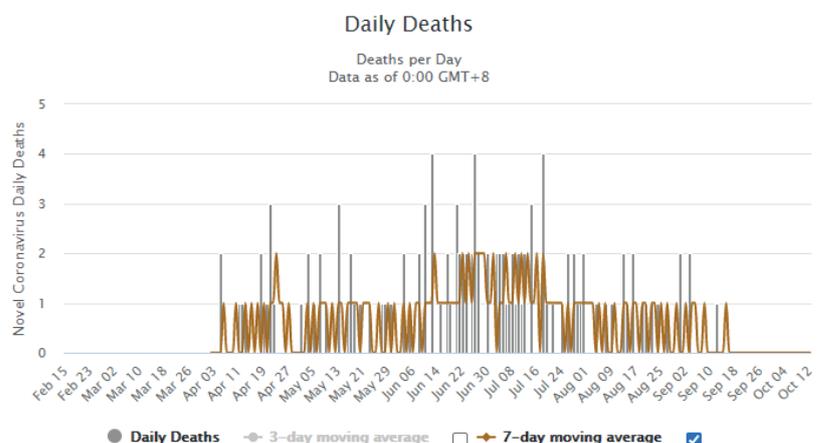
Em conclusão: Os Camarões têm uma densidade populacional estimada em 55 habitantes por Km² e uma percentagem de população urbana de 57,6%. Nos Camarões situam-se duas cidades de grande volume populacional, Yaoundé, com 3,992 milhões de habitantes e Douala com 3,663 milhões de habitantes, para além de várias outras cidades de menores dimensões. Tudo isto são factores que favorecem a transmissibilidade do SARS-CoV-2.

Porém, nos Camarões, a epidemia nunca assumiu proporções exageradas e parece ter iniciado a fase de resolução desde 13 de Julho. A taxa de letalidade de 2,0% é baixa.

Daily New Cases in Côte d'Ivoire



Daily New Deaths in Côte d'Ivoire



14. Costa do Marfim: 25.716.554 habitantes

Em 17/08/2020: **Casos:** 17.026 (662 por milhão de habitantes),

Recuperados: 13.947 (81,9%) e **Óbitos:** 110 (Taxa de Letalidade de 0,6%).

Em 12/10/2020: **Casos:** 20.155 (784 por milhão de habitantes),

Recuperados: 19.831 (98,4%) e **Óbitos:** 120 (Taxa de Letalidade de 0,6%).

Testes: 173.282 (6.738 por milhão de habitantes).

Comentário:

A observação do primeiro destes gráficos mostra-nos que a pandemia, que se iniciou, na Costa do Marfim, a 11 de Março [1], teve um pequeno crescimento muito lento durante os 2 meses e meio seguintes, tendo depois sofrido um aumento acelerado do número de casos diários durante cerca de um mês e parece ter atingido o seu máximo (pico) da média diária de sete dias, com 347 casos (13,5 casos por milhão de habitantes), no dia 20 de Junho e

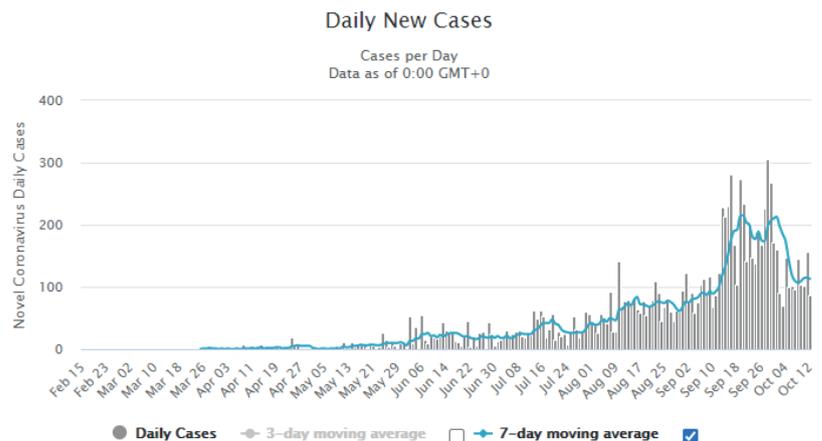
depois iniciou uma descida relativamente rápida e consistente do número diário de casos, até 3 de Julho, em que atingiu uma média diária de sete dias de 215 casos (8,4 casos por milhão de habitantes), voltando logo depois a subir até ao dia 12 de Julho, onde atingiu um novo máximo 285 casos da média diária de 7 dias de (11 casos por milhão de habitantes) e de voltar a descer até ao dia 22 de Julho, onde houve uma média diária de 7 dias de 190 casos (7,4 casos por milhão de habitantes), para ter uma nova subida até 25 de Julho, onde foi atingida uma média diária de 7 dias de 226 casos (8,8 casos por milhão de habitantes). A partir daí assiste-se a uma descida rápida do número de casos diários até ao dia 16 de Agosto, onde é atingida uma média diária de 7 dias, de 44 casos (1,7 casos por milhão de habitantes) e a epidemia entra numa fase de resolução com uma média decrescente de 39 casos diários (1,5 casos por milhão de habitantes), nos últimos 7 dias. Em termos de óbitos, a curva é muito irregular, com muitas oscilações diárias, com altos e baixos, com dias sem registo de óbitos e outros com registo de até 4 óbitos (0,16 óbitos por milhão de habitantes), situação que se mantém até ao presente, não havendo a registar óbitos nos últimos 7 dias.

Comparando a situação entre 17/08/ e 12/10/2020 pode-se notar que o número cumulativo de casos cresceu 18,4% e o de óbitos 9,1%, enquanto a percentagem de recuperados subiu de 81,9 para 98,4%. O número de testes realizados é de 6.738 por milhão de habitantes.

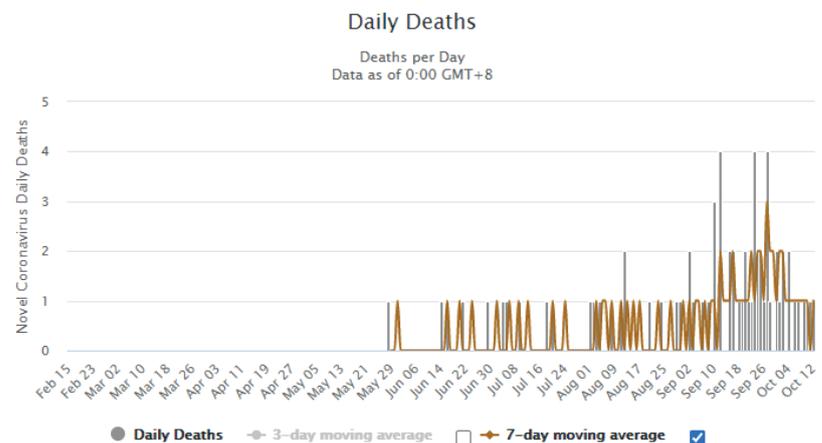
Em conclusão: A Costa do Marfim tem uma densidade populacional de cerca de 80 habitantes por Km² e uma percentagem da população urbana estimada em 51,7%. A sua capital, Abidjan, tem 5,203 milhões de habitantes e tem, pelo menos, 2 outras cidades com mais de 300.000 habitantes. Estas são condições que favorecem a transmissibilidade do SARS-CoV-2.

Contudo, na Costa do Marfim, a epidemia nunca assumiu proporções exageradas e encontra-se numa fase de resolução, com uma média decrescente de 39 casos diários (1,5 casos por milhão de habitantes), nos últimos 7 dias e não havendo a registar óbitos nos últimos 7 dias. A taxa de letalidade de 0,6% está entre as mais baixas do mundo.

Daily New Cases in Mozambique



Daily New Deaths in Mozambique



15. Moçambique: 30.366.043 habitantes

Em 17/08/2020: **Casos:** 2.914 (96 por milhão de habitantes),

Recuperados: 1.196 (41%) e **Óbitos:** 19 (Taxa de Letalidade de 0,7%).

Em 12/10/2020: **Casos:** 10.088 (332 por milhão de habitantes),

Recuperados: 7.550 (74,8%) e **Óbitos:** 72 (Taxa de Letalidade de 0,7%).

Testes: 155.202 (5.111 por milhão de habitantes).

Comentário:

A observação do primeiro destes gráficos mostra-nos que a pandemia, que se iniciou, em Moçambique, a 22 de Março [1,24], teve um pequeno crescimento muitíssimo lento durante os 2 meses seguintes, até ao dia 1 de Junho, em que teve uma média diária de 7 dias, de 6 casos (0,2 casos por milhão de habitantes), começando então uma subida lenta, mas progressiva, com oscila-

ções diárias, com altos e baixos, até 11 de Setembro, quando a média diária de 7 dias atingiu 93 casos (3,1 casos por milhão de habitantes). Desde essa data, iniciou-se uma subida acentuada do número de casos diários, tendo atingido uma média diária de 7 dias de 215 casos (7,1 casos por milhão de habitantes), a 20 de Setembro. A partir daí iniciou-se uma descida irregular até ao dia 27 de setembro onde se registou uma média diária dos últimos 7 dias de 173 casos (5,7 casos por milhão de habitantes), momento a partir do qual se iniciou uma nova subida abrupta até ao dia 1 de Outubro, onde se registou uma média diária dos últimos 7 dias de 213 casos (7,0 casos por milhão de habitantes), parecendo que nesse dia a epidemia tenha atingido o seu máximo (pico), pois que o número de casos diários tem tido uma tendência decrescente, mas muito irregular, com uma média diária de 113 casos nos últimos 7 dias.

No decorrer do mês de Setembro houve 10 dias com mais de 200 casos diários registados: 229 casos (7,5 casos por milhão de habitantes), no dia 13 de Setembro, 213 casos (7,0 casos por milhão de habitantes), em 14 de Setembro, 231 casos (7,6 casos por milhão de habitantes) em 15 de Setembro, 281 casos (9,3 casos por milhão de habitantes), em 16 de Setembro, 273 casos (9,0 casos por milhão de habitantes), em 19 de Setembro, 234 casos (7,7 casos por milhão de habitantes) em 20 de Setembro, 202 casos (6,7 casos por milhão de habitantes) em 22 de Setembro, 226 casos (7,4 casos por milhão de habitantes) em 27 de Setembro, 305 casos (10,0 casos por milhão de habitantes) em 28 de Setembro e 268 casos (8,8 casos por milhão de habitantes) em 29 de Setembro. Durante os 12 dias de Outubro o número de casos diários notificados oscilou entre 70 e 160 (entre 2,3 e 2,0 casos por milhão de habitantes).

Destaca-se também o elevado número de casos importados: 299 correspondendo a cerca de 3,0% do total de casos registados e que continuam [25], mesmo no 205º dia após o registo do primeiro caso.

Deve ser notado que houve um cumulativo de 280 casos que requereram cuidados hospitalares [25] (só 2 casos de cuidados intensivos), em geral por serem portadores de outras co-morbilidades, mas nunca mais de 54 simultaneamente [26], num país com capacidade hospitalar montada especialmente para a COVID-19, cinquenta vezes superior. Quase todos os óbitos ocorreram em portadores de outras co-morbilidades.

Estes dados são significativos de uma epidemia de grande benignidade.

Especialmente, os primeiros casos importados ocorreram na Cidade Capital e depois muito lentamente a

epidemia se foi disseminando pelo resto do país estando actualmente em todas as províncias e em 116 (72%) dos distritos existentes [27]. Como seria de esperar a epidemia é mais evidente nos centros urbanos, mas paradoxalmente foram duas cidades do norte do país, uma, Nampula, com 696 mil habitantes [28] e outra, Pemba, com 250 mil habitantes [28] onde houve maior número de casos e transmissão comunitária, respectivamente desde 6 [29] e 21 [30] de Junho. Estas cidades, onde inquéritos sero-epidemiológicos revelaram taxas de seropositividade respectivamente de 5 [29] e de 2,5% [30], encontram-se já em fase de resolução. Era espectável que o grande complexo urbano Maputo-Matola-Boane, situado no sul do país, com 2,43 milhões de habitantes [28], fosse o epicentro da epidemia no país, mas só muito recentemente (a partir de 10 de Agosto) o número de casos passou a crescer [31-38] aceleradamente representando actualmente 63% de todos os casos reportados no país [38]. As zonas rurais, onde vive 2/3 da população têm sido pouco afectadas pela epidemia, sendo os casos aí registados, na esmagadora maioria importados dos países vizinhos (sobretudo África do Sul, mas também Eswatini, Malawi e Zimbabwe), sendo casos isolados de moçambicanos residentes nestes países, que regressam à terra natal, se dirigem aos seus distritos de origem, onde acabam por infectar alguns familiares ou amigos.

Em termos de óbitos, a curva é muito irregular, com oscilações diárias, com altos e baixos, com muitos dias sem registo de óbitos ou com o registo de um único óbito, com 10 dias com registo de 2 óbitos (0,07 óbitos por milhão de habitantes), em Agosto e Setembro e um terceiro dia com registo de 3 óbitos (0,10 óbitos por milhão de habitantes), a 10 de Setembro. Mais recentemente, foram registados 4 óbitos por dia em 3 ocasiões, nos dias 12, 23 e 27 de Setembro Moçambique com um total cumulativo de 72 óbitos [25] (2,4 óbitos por milhão de habitantes), dos 15 países em análise, é um dos 3 países com menos óbitos por milhão de habitantes.

Comparando a situação entre 17/08/ e 12/10/2020 pode-se notar que cresceu significativamente o número cumulativo tanto de casos (246%), como de óbitos (279%), enquanto a percentagem de recuperados subiu de 41 para 74,8%. Este crescimento do número de casos e óbitos deve-se à aceleração da epidemia durante o mês de Setembro, particularmente no complexo urbano Maputo-Matola-Boane donde são originados 63% dos casos e 76% dos óbitos. O número de testes realizados é de 5.111 por milhão de habitantes.

Em conclusão: Moçambique é dos países africanos em que a epidemia tem apresentado mais sinais de benignidade, tanto em número de casos e óbitos reportados por milhão de habitantes, como em termos de benignidade dos casos, tendo somente 54 requerido hospitalização simultaneamente (1,78 por milhão de habitantes) e unicamente 2 requerido cuidados intensivos. A taxa de letalidade de 0,7% está entre as mais baixas do mundo. Tudo parece indicar que a epidemia tenha atingido o pico, a 1 de Outubro.

Constatações importantes:

No dia 12/10/2020, estavam notificados, no mundo, 38.035.470 de casos (4.931 casos por milhão de habitantes) e 1.085.335 óbitos (141 óbitos por milhão de habitantes). Na mesma data, em África, estavam notificados 1.593.247 de casos (1.535 casos por milhão de habitantes) e 38.362 óbitos (37 óbitos por milhão de habitantes).

Isto significa que a África só tinha 4,2% dos casos e 3,5% dos óbitos existentes no mundo, apesar de ter 17% da população mundial.

Expresso de outro modo, a África tinha 1.535 casos por milhão de habitantes enquanto o Mundo tinha 4.931 casos por milhão de habitantes, isto é, 3,2 vezes menos casos por milhão de habitantes e a África tinha 37 óbitos por milhão de habitantes enquanto o Mundo tinha 141

óbitos por milhão de habitantes, isto é 3,8 vezes menos óbitos por milhão de habitantes.

Não resta qualquer dúvida que a epidemia se está a portar de forma muito mais benigna em África, tanto em número de casos, mas sobretudo no de óbitos por milhão de habitantes, do que no resto do Mundo.

Seria complicado analisar a totalidade dos 57 países e territórios de África, mas parece-nos que os 15 países mais populosos, que têm todos mais de 25 milhões de habitantes e, no seu conjunto, representam 69,3% da população africana, são largamente representativos da situação da evolução da epidemia no continente.

Contexto demográfico

Vejam agora a tabela nº 3 que é uma tabela comparativa de vários indicadores demográficos dos 15 países em análise.

A título comparativo indica-se que, segundo os dados das Nações Unidas, a idade mediana na América do Sul e Caribe é de 31,0 anos; na Ásia é de 32, na América do Norte 38,6 e na Europa 42,5. Claro que estes valores ocultam as disparidades entre os países nestes continentes. No caso da América do Sul e Caribe a idade mediana mais elevada regista-se nos territórios que permanecem sobre influencia directa política e económica Europeia como a Martinica com 47 anos. Entres os Estados fora dessa influência, a idade mediana mais elevada regista-se em Barbados com 44 anos. Entre os

Tabela 3: Comparativa de vários indicadores demográficos dos países em análise

País	Idade mediana (2020)	População de 65 anos e mais (2019)	População de 65 anos e mais (2019)	População Urbana
Uganda	16,7	2%	2%	24%
Angola	16,7	3%	3%	66,8%
RDC	17,0	3%	3%	45,6%
Moçambique	17,6	3%	3%	36%
Nigéria	18,1	3%	3%	50,2%
Camarões	18,7	3%	3%	57,6%
Costa do Marfim	18,9	3%	3%	51,7%
Etiópia	19,5	4%	4%	21%
Madagáscar	19,6	3%	3%	38,5%
Quénia	20,1	3%	3%	27%
Gana	21,5	3%	3%	57,3%
Egipto	24,6	5%	5%	42,8%
África do Sul	27,6	6%	6%	67,4%
Argélia	28,5	7%	7%	73,7%
Marrocos	29,5	7%	7%	63,5%

Nota: Países ordenados pela ordem crescente da idade mediana

grandes Estados Sul Americanos como o Brasil e outros, a idade mediana situa-se entre 30 e 35 anos. Para a Ásia apesar das enormes diferenças neste continente, destaca-se o Japão com 48,4 anos e a menor os 20,2 no Iémen; para a América do Norte o Canadá com 41,1 e para a Europa a Itália com 47,3 tem a idade mediana mais elevada, havendo disparidades menos gritantes entre os Estados nesses continentes. Quanto à população de 65 e mais anos, o Japão lidera com 28%, contra a média asiática de 9%. Na Europa, a Itália com 23% supera a média estimada em 20%. Na América do Norte, o Canadá com 17% está próximo da média de 16% e por fim na América Latina e Caribe, com excepção dos pequenos Estados sob influência directa europeia, Cuba com 15% lidera e entre os grandes estados Sul Americanos a Argentina, lidera com 11% da sua população com mais de 65 anos.

Dados epidemiológicos

Vejamus a tabela nº 4 que é uma tabela comparativa de vários indicadores epidemiológicos dos 15 países em análise.

Da análise desta tabela, uma primeira constatação é de que, em Angola e em Marrocos a epidemia tem-se arrastado, pois embora ela se tenha iniciado em Angola a 29 de Fevereiro e em Marrocos a 2 de Março, nes-

tes dois países ainda se não atingiu o pico. Uganda e Moçambique são os países que só muito recentemente atingiram o pico, mas são aqueles que notificaram o primeiro caso mais tarde.

Assim também se justifica que Angola e Uganda estejam entre os países com menor percentagem de recuperados. A este respeito de notar, também, a muito fraca percentagem de recuperados da Etiópia, que se justifica, por só ter tido o pico muito tarde, a 26 de Agosto e por estar a enfrentar uma segunda onda ainda antes da primeira ter terminado. O Quênia é outro país a enfrentar uma segunda onda ainda antes da primeira ter terminado, ao contrário das segundas ondas dos países europeus em que a segunda onda surge muitas semanas depois da primeira ter chegado a uma fase de regressão residual. Também ao contrário das segundas ondas dos países da Europa Ocidental que têm uma baixíssima taxa de letalidade, nestes 2 países africanos a segunda onda acompanha-se de óbitos.

No que respeita ao número de casos por milhão de habitantes, nota-se que a média de 1.656 casos, destes 15 países mais populosos é ligeiramente superior à média dos 57 países e territórios do conjunto do continente (1.218), o que não é de admirar, pois estes países em análise são os que têm maior densidade populacional, centros urbanos de milhões de habitantes e entre estes alguns dos que têm idades medianas menos baixas

Tabela 4: Comparativa de vários indicadores epidemiológicos dos países em análise

País	Data de início	Data do Pico	Casos/milhão de habitantes	Óbitos/milhão de habitantes	Taxa de Letalidade	Testes/milhão de habitantes	Recuperados
Egipto	14/02	16/06	1.042	60,4	5,8%	1.345**	93,4%
Argélia	25/02	29/07	1.236	42,0	3,4%	----	70,2%
Nigéria	28/02	02/07	301	5,6	1,8%	2.757	86,0%
Angola	29/02	-	204	6,9	3,4%	2.678**	42,3%
Marrocos	2/03	-	4.216	72,3	1,7%	79.454	84,2%
África do Sul	5/03	19/07	11.840	305,0	2,6%	75.453	90,0%
Camarões	6/03	13/07	819	16,4	2,0%	5.758**	94,9%
RDC	10/03	25/06	125	3,2	2,5%	----	94,3%
Costa do Marfim	11/03	20/06	784	4,7	0,6%	6.738	98,4%
Gana	12/03	29/07	1.546	10,1	0,7%	16.401	98,7%
Quênia	13/03	5/08	792	14,8	1,9%	11.283	76,9%
Etiópia	13/03	26/08	760	11,6	1,5%	12.104	45,7%
Madagáscar	20/03	28/07	620	8,8	2,0%	2.789	96,1%
Uganda	21/03	24/09	223	2,1	1,0%	11.495	61,4%
Moçambique	22/03	1/10	332	2,4	0,7%	5.111	74,8%
MÉDIA			1.656	37,8		17.951*	

Nota: Países ordenados pela ordem crescente da data de notificação do primeiro caso (início da epidemia)

*Esta média foi calculada para os 13 países sobre os quais existe informação numérica do número de testes realizados.

** Estes números estão muito subestimados.

e percentagens altas de população de 65 anos e mais, tudo isto factores que favorecem a transmissão do vírus. Um padrão idêntico se observa em relação ao número de óbitos por milhão de habitantes, pelas mesmas razões. A média destes países em análise é de 37,8 óbitos por milhão de habitantes, ligeiramente superior aos 29,3 do conjunto dos 57 países e territórios do conjunto do continente.

Estas médias de número de casos e óbitos por milhão de habitantes são extremamente influenciadas pelo elevado número de casos e óbitos registados na África do Sul. Se este país for retirado da análise, a média de casos por milhão de habitantes, dos restantes 14 países fica em, apenas, 929 e a média de óbitos por milhão de habitantes, em apenas 18,7. Estas médias são muitíssimo inferiores à média da totalidade do continente, mas porque esta também está influenciada pelos registos da África do Sul.

A análise do indicador casos por milhão de habitantes, mostra-nos que a África do Sul tem um registo 7,1 vezes superior à média dos 15, mas 12,7 vezes maior que a média dos outros 14. Nota-se igualmente que só um outro país fica acima da média geral: Marrocos (com 4.216). Para além destes 2 países, os países com número de casos por milhão de habitantes superior a 1.000 são Gana (com 1.546), a Argélia (com 1.236) e o Egipto (com 1.042). Os países menos afectados são Angola (com 204), a República Democrática do Congo (com 125), o Uganda (com 223), a Nigéria com (301) e Moçambique (com 332), mas Angola ainda não atingiu o pico.

Relativamente ao indicador óbitos por milhão de habitantes, o cenário é idêntico: a África do Sul domina com 305, o que significa 8 vezes mais do que a média dos 15, mas 16,3 vezes mais do que a média dos outros 14 países. Constata-se também que só 3 outros países, Marrocos (com 72,3), o Egipto (com 60,4) e a Argélia (com 42,0) ficam acima da média geral. Os países menos afectados são o Uganda (com 2,1) Moçambique (com 2,4) e a República Democrática do Congo (com 3,2).

No que diz respeito à taxa de letalidade, o Egipto (5,8%), Angola (3,4%) e a Argélia (3,4%) registam os valores mais altos, acima da média mundial, seguidos, da África do Sul (2,6%), da República Democrática do Congo (2,5%), de Madagáscar (2,0%) e dos Camarões (2,0%). Os países com menor taxa de letalidade são a Costa do Marfim (0,6%), Moçambique e Gana (ambos 0,7%), seguidos de longe pelo Uganda (1,0%).

Estes são os factos indiscutíveis e inquestionáveis.

Discussão e conclusões

Vejam agora como podemos interpretar estes factos.

Análise demográfico-epidemiológica:

Como se pode constatar, na Tabela nº 3, todos os países africanos analisados, além de estarem entre os mais populosos, têm populações muito jovens, com idades medianas baixas e mesmo muito baixas, com uma percentagem muito baixa de população de 65 e mais anos. Nenhum dos países tem idade mediana superior a 30 anos e só 3 deles têm idade mediana superior a 25 anos. Só 3 países têm uma percentagem de população de 65 e mais anos ligeiramente superior a 5%. Isto pode ser um factor favorável à população africana, sobretudo no que se refere ao número de óbitos por milhão de habitantes e à taxa de letalidade pela COVID-19, mas só por si, isto de modo nenhum pode explicar esta benignidade e fraca incidência da COVID-19 em África.

Contudo, não podemos deixar de notar que, os países com idade mediana mais elevada: Marrocos (com 29,5), Argélia (com 28,5), África do Sul (com 27,6), Egipto (com 24,6) e Gana (21,5) são os mais afectados em termos de número de casos por milhão de habitantes e os 4 primeiros também em número de óbitos por milhão de habitantes. Os países com menor idade mediana (Uganda e Angola com 16,7, a República Democrática do Congo com 17,0, Moçambique com 17,6 e Nigéria 18,1) estão entre os menos afectados pela pandemia.

No referente à percentagem de população com 65 ou mais anos, o panorama geral é idêntico: os países em que este indicador é mais elevado: Marrocos e Argélia (com 7%), a África do Sul (com 6%) e o Egipto (com 5%) são os países mais afectados pela pandemia, tanto em número de casos, como de óbitos por milhão de habitantes. Os países menos afectados pela pandemia, sobretudo no que se refere ao número de casos por milhão de habitantes, são igualmente os que apresentam percentagens de população com 65 anos ou mais, mais baixas: Uganda (com 2%), Angola, República Democrática do Congo, Nigéria e Moçambique (todos com 3%). Estas constatações estatísticas não podem ser ignoradas, porém, não permitem explicar tudo. Por exemplo, porque a epidemia fustigou tanto a África do Sul, que não tem um contexto demográfico tão diferente do de outros países menos atingidos.

Índices de testagem:

Muito tem sido dito e especulado sobre que, em África, os índices de testagem seriam muito baixos e que por isso as estatísticas oficiais não teriam credibilidade. Haveria muitos mais casos não diagnosticados. Argumentos falaciosos deste tipo tiveram grande repercussão nos media e por consequência na opinião pública, muitas vezes em resultado de opiniões expressas por eminentes epidemiologistas e outras eminentes entidades médicas dos países do Norte, mas sobretudo tiveram grande repercussão nas redes sociais, onde circularam notícias falsas de que milhares de pessoas estavam a morrer e que os governos estariam a esconder isso da opinião pública. Todas estas informações não têm qualquer fundamento, como demonstraremos de seguida.

Com excepção da África do Sul, onde as estatísticas são claras da existência duma forte epidemia, nem os hospitais estiveram em risco de colapso com exagerado número de doentes e doentes críticos, nem se verificaram excesso de óbitos em relação ao que seria de esperar. Verificações rigorosas sobre o eventual excesso de óbitos foram feitas em vários países, incluindo em Moçambique [29,30], e constatou-se que isso não sucedeu.

Em todos os países em análise, a testagem não se faz às cegas, sem obedecer a critérios e quanto menos testes se têm disponíveis, mais criteriosos temos de ser na realização da testagem. Uma das principais estratégias de testagem são as unidades sanitárias onde ocorrem as pessoas com suspeita de sintomas que possam fazer sugerir a doença. Também em praticamente todos os países, com maior ou menor sucesso, foram criadas linhas telefónicas, onde alguém com receio de estar infectado é aconselhado e enviado para um local de testagem. Com a angústia e o pânico gerado pelas notícias falsas, essas linhas telefónicas tiveram muito sucesso e toda e qualquer pessoa com os mínimos sintomas que, eventualmente, pudessem sugerir a doença beneficiaram da possibilidade de testagem. Por outro lado, para além da colocação em quarentena dos chegados ao país e da testagem de todos os suspeitos, a segunda importante estratégia de testagem foi a testagem dos contactos dos casos positivos. Portanto, através de todos estes mecanismos, estamos assegurados que, mesmo nos países em que o nível de testagem é ou foi mais baixo, todos aqueles de que se poderia supor estarem infectados, foram efectivamente testados.

Mas o facto mais concludente ainda, é que as taxas de

positividade encontradas são em geral baixas e uma grande proporção dos testados positivos são totalmente assintomáticos (sempre acima de 50% e em muitos casos muito acima dos 50%). A este respeito os autores referem-se em especial à situação de Moçambique, em que podemos assegurar que todos ou quase todos os casos sintomáticos foram testados e se alguém escapou à testagem foi por ser totalmente assintomático, o que vem elevar a taxa real de assintomáticos, para percentagens ainda mais elevadas. Portanto, mais importante do que os índices de testagem por milhão de habitantes, é a qualidade dessa testagem, traduzida pelas taxas de positividade, e de ela abranger aqueles que efectivamente são os suspeitos de ter contraído a doença.

Finalmente, mas não menos importante, o índice de testagem não é tão baixo como se propalou.

Como já foi indicado, os números constantes da tabela nº 4, em muitos países pecam por defeito, por não serem regularmente actualizados, na base de dados utilizada. Em relação a países como a Argélia e a República Democrática do Congo, que não apresentam dados numéricos na base de dados utilizada, temos todas as razões para crer que têm índices de testagem elevados, pelo elevado número de laboratórios credenciados para a realização dos testes e sua distribuição descentralizada no território nacional. Muitos dos países de menores dimensões populacionais e que por esse motivo não foram abrangidos pela nossa análise, têm índices de testagem mais elevados, por uma razão simples: a maior condicionante do volume de testes realizados foi a sua disponibilidade no mercado mundial. Tem sido sempre mais fácil encontrar disponíveis testes para países de fraco volume populacional.

Por outro lado, a África do Sul e Marrocos têm índices de testagem por milhão de habitantes idênticos ao de muitos países da mesma dimensão populacional doutros continentes. Gana tem um índice de superior a 16.000 testes por milhão de habitantes, próximo da média geral. A Etiópia, o Uganda e o Quênia também têm índices bem superiores a 11.000 por milhão de habitantes. Em todos os países em análise a capacidade de testagem tem vindo a crescer, mas isso não impediu que o número diário de testes positivos tenha vindo a decrescer, quando atingiram o pico.

De todos os países em análise o que apresenta o mais fraco índice de testagem por milhão de habitantes é o Egipto (1.345). É nossa opinião de que este é um caso típico de subnotificação, mas admitindo que

não fosse, é de qualquer forma um caso paradigmático. Ao analisarem-se as curvas de distribuição dos casos e óbitos apresentadas na página 16, não ficam dúvidas que elas não diferem substancialmente das curvas idênticas da África do Sul (país com muito maior índice de testagem), apresentadas na página 18, do Quênia (pág. 19), Nigéria (pág. 14), Argélia (pág. 21), Etiópia (pág. 15) ou Madagáscar (pág. 25), para não citar senão alguns exemplos.

Portanto, fica claro que a benignidade da epidemia em África não pode ser atribuída ao argumento falacioso do «*frac*» índice de testagem. Parece um argumento de quem tem falta de argumentos. Torna-se necessário procurar outras explicações.

Características socioeconómicas da população:

Uma boa parte destes países em análise, mas igualmente dos restantes países africanos, têm uma densidade populacional alta e alguns dos que têm densidade populacional mais baixa têm alguns centros urbanos de grande dimensão. Em todos estes países, fracções consideráveis da população vivem abaixo do limiar da pobreza, com condições de habitação péssimas, em habitações precárias e superlotadas, muitas vezes sem ventilação e iluminação apropriadas, com problemas de saneamento do meio e deficiência dos sistemas de abastecimento de água, em muitos casos, com populações desnutridas e afectadas por diversas endemias, tendo de recorrer diariamente a um transporte público deficiente e superlotado e abastecendo-se em mercados informais, sem requisitos mínimos e aceitáveis de higiene. Também, em todos estes países, fracções consideráveis da população têm de sair à rua para garantir a sua subsistência diária, o que dificultou a aplicação de medidas severas de prevenção, como por exemplo o confinamento total obrigatório ou mesmo distanciamento físico requerido e adequado.

Tudo isto são condições que, teoricamente, eram altamente favoráveis à propagação da COVID-19 e que fizeram reinar uma enorme catástrofe sanitária, que os números disponíveis até a presente data provam que não ocorreu.

A realidade actual contraria todas as previsões e é preciso, portanto, procurar explicações. Todas as tentativas de explicação destes factos incontestáveis, neste momento, podem-se revestir de carácter especulativo, mas o progresso científico faz-se formulando hipóteses e testando-as. O importante é que

a formulação de hipóteses seja sensata e apoiada em conhecimentos já adquiridos. Há sempre o risco de nos enganarmos, e correndo nós também o risco de nos enganarmos, atrevemo-nos a formular hipóteses.

Grau de virulência do SARS-CoV-2:

É sabido que o vírus tem apresentado graus de virulência diversos em diversos países e variações do seu grau de virulência ao longo do tempo no mesmo país [39,40] e, a África, tem recebido casos importados das mais diversas origens, praticamente de todo o mundo, pelo que devem estar em circulação uma enorme variedade de estirpes da mais variada virulência [41].

Nestas circunstâncias não é credível nem sensato admitir que a benignidade da pandemia em África pudesse ser devida à circulação de estirpes menos virulentas do SARS-CoV-2, do que as existentes em circulação no resto do mundo. Terá de haver outra explicação.

Medidas de prevenção tomadas:

Muitos dos analistas internacionais e jornalistas mais ou menos especializados têm dedicado uma grande parte das suas análises a comparações na forma como as medidas de prevenção da epidemia têm sido aplicadas nos diversos países e têm procurado tirar conclusões dessas análises, achando que as diferenças em relação à maior ou menor benignidade ou maior ou menor malignidade da epidemia, num país ou noutro, possam ser devidas à forma como as medidas de prevenção da epidemia têm sido aplicadas.

Parece-nos que, todos os países, dum modo geral, tomaram medidas idênticas, que foram as recomendadas pela OMS [42,43] e que resultam daquilo que, do ponto de vista epidemiológico, seria recomendável para o combate a uma doença viral, transmitida por via respiratória e altamente contagiosa.

Na nossa opinião, as diferenças que se verificaram foram de muito menor significado do que tem sido especulado e foram sobretudo no grau de intensidade, na firmeza de implementação e no cronograma de aplicação dessas medidas. Não se tratou realmente de pacotes de medidas diferentes.

Uma análise ponderada da evolução da pandemia, nos diversos países, não permite notar grandes diferenças, na forma como a pandemia se desenvolveu, em função das medidas tomadas, nem na Europa, na África ou no resto do mundo.

Como foi possível observar de cada um dos países

africanos em análise, não há diferenças significativas, entre os poucos países que implementaram com certo rigor o confinamento obrigatório e os que tomaram medidas mais brandas de educação cívica, mas sem coacção. A África do Sul foi dos raros países africanos que tomaram medidas rigorosas de confinamento obrigatório (o célebre lockdown), mas é o país mais afectado pela pandemia em África. A observação atenta da tabela nº4 mostra-nos que o Quênia, que foi outro dos raros países africanos que tomaram medidas rigorosas de confinamento obrigatório, não tem tido um desenrolar mais benigno da epidemia do que a Nigéria, o Uganda, Moçambique ou outros países que não tomaram medidas tão severas ou não as implementaram com tanta firmeza.

É nossa opinião, que as lideranças de muitos dos países africanos tomaram a opção certa da não aplicação de medidas rigorosas de confinamento obrigatório, por terem consciência de que nas condições de vida concretas das suas populações, isso não seria possível, porque traria consequências graves e efeitos adversos perniciosos para a vida social e económica da população, que na sua grande parte vive em economia de subsistência, incompatível com o confinamento obrigatório. Os dados estatísticos que nós apresentamos mostram que os países que não tomaram medidas coercivas não estão mais atingidos pela pandemia do que os que tomaram medidas mais rigorosas. Em alguns casos, afirmariamos mesmo: antes pelo contrário.

Factores ecológicos e meteorológicos:

Daquilo que atrás foi referido, constata-se que o facto muito importante é que cerca de 80% de território africano fica na zona intertropical [8] onde não falta radiação solar ultravioleta o ano inteiro.

A existência de abundante radiação ultravioleta é muito importante, porque a pele humana sob acção da radiação ultravioleta é a melhor e maior fábrica natural de vitamina D. Os efeitos anti-inflamatórios da Vitamina D e por consequência o seu efeito protector, pelo menos em relação à letalidade pela COVID-19, estão largamente provados [41,44-57], como analisaremos mais em detalhe no subcapítulo seguinte.

De notar que, a pele escura, não só da raça negra, mas igualmente de significativas minorias, em África, de populações etnicamente de origem indiana, denota altos teores de melanina. A melanina, por um lado, é um forte protector de alguns efeitos nocivos

da radiação solar e desse modo protege a maioria da população da intensa radiação solar a que está sujeita, mas por outro lado dificulta a produção de Vitamina D, sob efeito da radiação ultravioleta. Por isso, os indivíduos portadores de altos teores de melanina necessitam de mais tempo de exposição ao sol e de maior superfície corporal exposta.

Em África, a abundante radiação ultravioleta, durante todo o ano, está geralmente associada a temperaturas relativamente elevadas, o que condiciona a utilização de vestuário ligeiro e, portanto, uma intensa exposição solar que provoca níveis plasmáticos adequados de Vitamina D [58-60]. Os indivíduos portadores de altos teores de melanina, quando vivendo em países do hemisfério Norte, em latitudes elevadas (EUA, Canadá e Norte da Europa) têm constituído comunidades com altas taxas de letalidade pela COVID-19, devido a comprovada deficiência de Vitamina D [41,44,45,51,58,60,61].

Desde o início da pandemia da COVID-19, que houve preocupação de saber se outros factores meteorológicos, como a humidade relativa média e as temperaturas média e máxima, poderiam ter qualquer efeito sobre a incidência ou a letalidade pela COVID-19, até porque o papel viricida da radiação solar no ambiente já era conhecido [62,63] antes da era COVID-19. Contudo, à escala global, os estudos sobre esta temática são escassos e limitados e as evidências científicas existentes, até o momento, não são suficientemente sólidas, para conclusões definitivas sobre a influência dos factores climáticos, mas as temperaturas média e máxima não parecem influenciar o curso da epidemia [64-66].

Sem dúvida que o mais importante dos factores ecológicos e meteorológicos é a radiação ultravioleta, que pode explicar, pelo menos em parte, a relativa benignidade da epidemia em África. E isso tem implicações no estado imunitário das populações africanas, como veremos a seguir.

Estado imunitário das populações africanas:

As populações africanas estão sujeitas desde a nascerença a múltiplas agressões ao sistema imunitário resultantes de limitado acesso aos bens e serviços essenciais para manutenção de níveis de higiene básicos. Muitas vezes por falta de água e por péssimas condições de saneamento, ocorrem infecções por múltiplos agentes (bacterianos, parasitários, por rickettsias e vírus, etc.), dos quais resultam elevadas taxas de mortalidade, sobretudo neonatal, infantil e

infantojuvenil, mas, para os quais, os sobreviventes desenvolvem imunidade e, mesmo, imunidade de grupo. Foi a isto que um cientista indiano chamou o «Dividendo de Exposição à Sujeira» (DED na sigla inglesa) [67].

As características socioeconómicas da população que fizeram reecar uma enorme catástrofe sanitária, podem-se estar agora a revelar-se como protectoras. Tudo indica que, todos esses agentes patogénicos a que as populações têm estado expostas, incluindo outros coronavírus, estimularam o sistema imunitário e produziram aquilo a que podemos chamar efeitos protectores não específicos.

A todos esses agentes patogénicos referidos é necessário acrescentar as infecções por helmintas [41]. Estudos publicados já antes da era COVID-19, evidenciaram que infecções por helmintas podem induzir o sistema imunológico a modular processos inflamatórios e que isso tem potencial para melhorar o controlo das infecções virais [41,68], controlando reacções inflamatórias excessivas [41,69]. Ainda não existe uma evidência bibliográfica sólida de como as infecções por helmintas poderiam contribuir para controlar reacções inflamatórias excessivas, em caso de COVID-19, mas já existe um estudo [41,70] que aponta para que a *«redução da capacidade de produção de citocinas pro-inflamatórias e o aumento do número de células imunes regulatórias devido aos efeitos imunomoduladores da infecção por helmintas pré-existente pode resultar em um risco reduzido de COVID-19 grave»* [70]. Trata-se de um tema que carece de mais investigação, que nos parece promissora.

Vários estudos têm constatado que, os países mais afectados pela malária são os menos fustigados pelo COVID-19 e vice-versa [41,71-74]. Estas simples constatações estatísticas não permitem estabelecer relações causais, mas tem sido invocado que a alta incidência de malária, sobretudo na África subsaariana, poderia também reforçar os mecanismos de imunidade não específica ou «imunidade treinada» [75].

Deve ser notado que os países africanos mais severamente atingidos pela epidemia e com relativamente grande expressão populacional (África do Sul, Egipto, Argélia e Marrocos) não têm malária. Moçambique, em 2018, era o 8º país com maior incidência de malária no mundo e tinha uma alta taxa de letalidade por malária [76] e é um dos menos afectados pela pandemia da COVID-19.

As relações entre COVID-19 e malária são outro

tema que merece mais investigação, sobretudo no que respeita aos mecanismos imunológicos e bioquímicos da reacção imunitária ao Plasmódio.

Os povos africanos têm usufruído, dos benefícios da vacinação no quadro do Programa Alargado de Vacinações (PAV), sendo que algumas dessas vacinas incluídas nesse programa, como, por exemplo, o BCG e a vacina da poliomielite são vacinas vivas atenuadas, portanto mais atreitas a desenvolverem efeitos protectores não específicos [41].

O efeito protector não específico do BCG é, decerto, o mais frequentemente e detalhadamente referido na literatura científica [41]. Diversos trabalhos evidenciaram constatações estatísticas de que os países com ausência de política generalizada de vacinação pelo BCG, ou que descontinuaram essa vacinação tinham muito maior número de casos da COVID-19 por milhão de habitantes e tinham muito maiores taxas de letalidade em comparação com os países com uma política generalizada e consistente de vacinação pelo BCG [41,77-83].

Estas constatações estatísticas, mais uma vez, não permitem estabelecer relações causais, mas a este respeito encontramos-nos num outro patamar mais elevado do conhecimento, pois existem estudos (alguns anteriores à era COVID-19 [84-95], que fornecem uma explicação imunológica e bioquímica do eventual mecanismo de acção protectora não específica do BCG [77-83]. Uns autores afirmaram: *«várias vacinas, incluindo o BCG provaram produzir efeitos positivos “heterólogos” ou efeitos de imunização non-específica, conduzindo a uma resposta melhorada contra outros agentes patogénicos não micobacterianos»* [77] e *«Este fenómeno, que é chamado “imunidade treinada”, supõe-se ser causado por alterações metabólicas e epigenéticas que levam à produção, por codificação genética, de citocinas pro-inflamatórias. A vacinação pelo BCG aumenta significativamente a secreção de citocinas pro-inflamatórias, especificamente a IL-1B, que se provou desempenhar um papel vital na imunidade antiviral»* [77].

A este respeito Moçambique está numa posição única em África [41]. De Fevereiro de 1976 a Janeiro de 1978, foi realizada uma campanha nacional de vacinações, que cobriu toda a extensão do território nacional e toda a população. Nessa campanha foram vacinadas pelo BCG todas as crianças e adolescentes até aos 15 anos de idade [41,96].

A taxa de cobertura dessa campanha, calculada por peritos da OMS e UNICEF, foi de 97% para o conjunto do país e de 99% para a Cidade de Maputo,

o mais importante centro urbano e a capital. Em cada Província onde a campanha terminava, começava logo o PAV de rotina. O início do PAV de rotina teve problemas e, nos primeiros 2 anos, as taxas de cobertura deixaram muito a desejar, mas em 1979 o PAV estava já muito bem implantado, com taxas de cobertura altas [41,96].

As taxas de cobertura do BCG foram sempre muito mais altas do que as das outras vacinas (como aliás sucede em toda a África), por o BCG ser dado em dose única e à nascença, mas se falhar nessa altura, é administrado no 1º contacto da criança com o SNS [41].

De 1979 a 1992, o país foi vítima de uma guerra de desestabilização, movida do exterior, que atingiu particularmente as zonas rurais, pelo que as taxas de cobertura em zona rural desceram consideravelmente, mas em zona urbana continuaram muitíssimo altas, devido ao facto da alta disponibilidade de vacina nas zonas urbanas e devido à circunstância de muito pessoal de Saúde ter fugido para as cidades, a partir das zonas rurais, onde havia insegurança [41]. Deste modo, pode-se concluir que, a esmagadora maioria da população urbana de Moçambique (lá onde a pandemia da COVID nos põe o maior desafio), de menos de entre 57 e 59 anos, foi vacinada pelo BCG. Embora em muito menor proporção, uma parte da população rural, deste mesmo grupo etário, também foi vacinada [41].

Uma situação destas é muito peculiar no mundo e única em África. Nenhum país africano tem tantas coortes de idade vacinadas como Moçambique, pois só iniciaram o PAV depois da sua criação pela Assembleia Mundial da Saúde, em 1974 [97] e da recomendação de que fosse implementado em todo o mundo, mas muitos dos países só o fizeram na década de 80's [98]. A África do Sul só teve uma política generalizada de vacinação pelo BCG na década de 90's. Isto pode ser um factor justificativo da extrema benignidade da pandemia em Moçambique e da sua maior agressividade na África do Sul.

Um outro factor imunológico que é decisivo para o desfecho dos casos de COVID-19 é o teor plasmático de vitamina D [41,99]. A relação entre a vitamina D e a COVID-19 é explicada «primeiro, porque a vitamina D apoia a produção de peptídeos antimicrobianos no epitélio respiratório, tornando menos provável a infecção pelo vírus e o desenvolvimento dos sintomas da COVID-19; e segundo, porque a vitamina D pode ajudar a reduzir a resposta inflamatória à infecção por SARS-CoV-2» [56].

«Sabe-se que a vitamina D interage com uma proteína nessa via – enzima conversor da angiotensina 2 (ACE2) – que também é utilizado pelo SARS-CoV-2 como um receptor de entrada. Enquanto o SARS-CoV-2 diminui a expressão da ACE2, a vitamina D promove a expressão desse gene» [56].

Foram estudados os níveis médios de vitamina D para 20 países europeus e a morbimortalidade causada pela COVID-19 e «foram observadas correlações negativas entre os níveis médios de vitamina D em cada país e o número de casos e óbitos, por COVID-19, por milhão de habitantes. Os níveis de vitamina D eram muitíssimo baixos no grupo populacional mais vulnerável (população idosa) particularmente na Espanha, Itália e Suíça» [54,55].

Outros autores demonstraram que a insuficiência de Vitamina D é altamente prevalente nos doentes graves de COVID-19 [100]. Isto seria porque a vitamina D também reduz a produção de citocinas pró-inflamatórias e a infecção pela COVID-19 causa uma «tempestade de citocinas» [52,53,58-60]. «A vitamina D influencia vários mecanismos imunológicos, com o efeito final de aumentar as defesas das mucosas e, simultaneamente, atenuar a inflamação excessiva» [60].

Há autores que afirmaram que «A correção da deficiência de vitamina D suprime o CD26, uma molécula de adesão putativa para a célula hospedeira da invasão pela COVID-19. A vitamina D também pode atenuar as respostas inflamatórias do interferon gama (IFN γ) e interleucina-6 (IL-6), ambos preditores potentes de pior resultado em pacientes graves ventilados, incluindo aqueles com COVID-19» [51]. Assim a Vitamina D poderá reduzir a mortalidade por COVID-19 [58,60].

Aliás, também foi demonstrado que a deficiência de vitamina D se correlaciona com hipertensão, diabetes, obesidade [58 e 101] e etnicidade – todas estas condições associadas ao aumento da gravidade da COVID-19 [58,101]. Provavelmente, nos países com fraca radiação ultravioleta, a deficiência de Vitamina D é agravada pela pigmentação da pele [41,44,45,51,58,60,61] e pela idade, porque o envelhecimento diminui a capacidade da pele de produzir vitamina D3 [60].

Por outro lado, quando a mortalidade por milhão é relacionada com a latitude, pode-se observar que todos os países abaixo de 35 graus Norte, como é o caso dos países africanos, têm mortalidade relativamente baixa pela COVID-19 [58-60]. Esta também é a latitude acima da qual muito pouca ou nenhuma radiação ultravioleta atinge a superfície da terra e,

por isso, as pessoas não recebem luz solar suficiente para manter os níveis adequados de vitamina D durante o inverno e, por isso, uma proporção substancial da população do Hemisfério Norte, nestas altas latitudes, é deficiente em vitamina D [58-60]. Isso sugere um possível papel da vitamina D na determinação da mortalidade por COVID-19 [58-60].

Esta influência da latitude nas taxas de mortalidade devida à COVID-19 foi sugerida por outros autores, que consideraram que os teores da vitamina D podem influenciar a severidade de respostas à COVID-19 [50] e que a prevalência de deficiência de vitamina D na Europa será estreitamente alinhada com mortalidade por COVID-19 [49].

Pesquisadores da Universidade de Telavive estudaram 782 casos de COVID-19 e 7.025 não-COVID-19. Eles descobriram que «os níveis médios de vitamina D eram significativamente mais baixos nos doentes de COVID-19 do que nas pessoas sem COVID-19. Mais importante, os baixos níveis de vitamina D aumentaram as chances de hospitalização devido à COVID-19 em 95%, após o ajuste para fatores demográficos e comorbidades» [48-57]. «O baixo nível plasmático de 25 (OH) D parece ser um fator de risco independente para infecção e hospitalização por COVID-19», concluíram os autores do estudo [48-57].

Uma meta-análise recente de oito estudos, incluindo 1.368 pacientes com COVID-19, encontrou uma associação significativa entre insuficiência de vitamina D e COVID-19 grave. «Pacientes com mau prognóstico (N = 634) apresentaram níveis séricos significativamente mais baixos de vitamina D em comparação com aqueles com bom prognóstico (N = 669), representando uma diferença média padronizada ajustada de -5,12», concluem os autores da Universidade de Tulane, em Nova Orleans, EUA [47 e 57].

Um estudo muito recentemente publicado [45], que faz uma revisão completa e exaustiva das relações entre Vitamina D, COVID-19 e co-morbilidades associadas, demonstra, de forma inequívoca, o papel protector da Vitamina D no controlo do estado hiper inflamatório provocado pelo SARS-CoV-2 (tempestade das citocinas), pois que a «A vitamina D inibe a produção de citocinas pró-inflamatórias e aumenta a produção de citocinas anti-inflamatórias». «A vitamina D exerce efeitos opostos no sistema imunológico adaptativo (inibição) e inato (promoção). Isso se correlaciona com uma resposta anti-inflamatória e equilibra a resposta imunológica». «A vitamina D pode suprimir a inflamação mediada por células T e estimular a prolifera-

ção de células Treg, aumentando a formação de IL-10 nas células DC e, assim, aumentar seu efeito supressor» [45].

Este artigo explica em detalhe os mecanismos bioquímicos e de desregulação imunológica pelos quais o SARS-CoV-2 actua e como ele agrava outras co-morbilidades (hipertensão, doença cardiovascular, diabetes, obesidade e síndrome dispneico agudo – ARDS) que condicionam a gravidade da doença e como a Vitamina D tem um efeito antagonista desses mecanismos [45]. O autor desse trabalho afirma que «o nível plasmático de vitamina D é um indicador antecipado independente da mortalidade» [45].

Este autor conclui: «Há ampla evidência de que várias doenças não transmissíveis (hipertensão, diabetes, doenças cardiovasculares, síndrome metabólica) estão associadas a baixos níveis plasmáticos de vitamina D. Essas comorbilidades, juntamente com a deficiência frequentemente concomitante de vitamina D, aumentam o risco de evolução grave da COVID-19. Deve-se prestar muito mais atenção à importância do teor da vitamina D para o desenvolvimento e o curso da doença. Particularmente nos métodos usados para controlar a pandemia (confinamento obrigatório), a síntese natural de vitamina D da pele é reduzida, quando as pessoas têm poucas oportunidades de serem expostas ao sol. A semivida curta da vitamina D torna, portanto, mais provável uma crescente deficiência de vitamina D» [45].

Uma autora, que efectuou uma extensa e abrangente revisão bibliográfica, tendo analisado 141 artigos, considerou que «eles apresentam evidências de plausibilidade, principalmente biológica e apoiam de forma esmagadora as afirmações de que a suficiência de vitamina D aumenta a resistência a infecções virais e ajuda a prevenir todos os sintomas de COVID-19 grave que resultam em óbitos. Eles mostram que a deficiência de vitamina D também pode explicar todos os principais fatores de risco, incluindo o mistério de porque as crianças parecem relativamente protegidas e porque homens, idosos e pessoas com pele naturalmente rica em melanina são especialmente vulneráveis» [44].

Quarenta e sete dos estudos por ela analisados «demonstram que a deficiência de vitamina D explica as diferenças geográficas de morbidade e de mortalidade por COVID-19. Eles fornecem evidências correlacionais impressionantes para a hipótese e evidências causais também. Os níveis de vitamina D possibilitaram prever a mortalidade por COVID-19 em dezasseis estudos e os níveis de vitamina D e a luz solar possibilitaram prever a probabilidade de ser infectado pela COVID-19, em dezassete estudos. Ambos os estudos de modelagem causal e oito revisões de gráficos demonstraram que níveis baixos de 25 (OH) D

estavam linearmente associados com maior gravidade na evolução da COVID-19» [44].

Esta autora, tendo analisado «dois estudos de modelagem causal e várias análises de variância», considerou que estes estudos «apoiam fortemente a hipótese de que a deficiência de vitamina D é um factor causal e não um fator distractor, no desfecho dos casos de COVID-19» [44]. Ela considerou que «já existem evidências muito fortes para justificar uma tomada de acção» [44] e conclui: «As evidências sugerem fortemente que a deficiência de vitamina D é um fator de risco facilmente modificável e corrigi-lo é potencialmente salvador de vidas» [44].

Nota: É muito curioso um facto reportado de que «durante a pandemia da “gripe espanhola” de 1918-1919, os óbitos reduziram-se substancialmente quando os pacientes passaram a ser tratados em hospitais “ao ar livre” com acesso à luz solar, talvez devido à supressão da “tempestade das citocinas” da vitamina D. No sul dos EUA, a incidência dramaticamente muito alta de pneumonia levou a taxas de letalidade muito mais altas da gripe espanhola em afro-americanos, do que em brancos» [44].

Portanto, todas estas evidências apontam para um importante papel protector da Vitamina D sobre a incidência da COVID-19, mas sobretudo do desfecho dos casos de COVID-19. Isto pode ser um elemento fundamental para explicar a benignidade da pandemia em África e para explicar porque são extractos sociais mais altos os mais afectados pela pandemia.

Estes estudos fornecem evidência suficiente para que se recomende a determinação dos níveis plasmáticos de Vitamina D em todos os casos sintomáticos de COVID-19 e a administração de Vitamina D, sempre que haja a mínima suspeita da sua deficiência ou insuficiência [44,45,47,49,56-59].

Infelizmente, não há estudos, em larga escala, sobre os níveis plasmáticos de Vitamina D em África. Investigação neste sentido é altamente recomendável.

Conflito de interesses

Os autores declararam que não receberam qualquer financiamento para realizar esta pesquisa e que não possuem in-

teresses financeiros concorrentes ou relações pessoais que possam representar conflito de interesses.

Agradecimentos

Os autores agradecem:

Ao Dr. Genito A, MAURE, Especialista em Modelação Climática, Professor Auxiliar da Faculdade de Ciências, Chefe do Departamento de Física da Universidade Eduardo Mondlane em Moçambique, pela sua prestimosa colaboração sobre modelos meteorológicos e respectiva bibliografia e pela cedência duma imagem sobre níveis de radiação ultravioleta no mundo.

À Dra. Tatiana MARRUFO, Médica Coordenadora do Programa de Saúde e Ambiente, incluindo a Saúde do Trabalhador, no Instituto Nacional de Saúde de Moçambique, pela sua amável colaboração em pesquisa bibliográfica, em particular sobre o BCG e sobre a Vitamina D.

À Dra. Ivalda MACICAME, Médica pesquisadora, Centro de Investigação e Treino em Saúde da Polana Caniço (CISPOC) – Instituto Nacional de Saúde de Moçambique pela sua amável colaboração em pesquisa bibliográfica, em particular sobre o BCG.

Aos Drs. Francisco C. M. SAÚTE, Medico, Doutor em Epidemiologia, Director Científico do Centro de Investigação em Saúde da Manhica (CISM) e ao Dr. Hélio MUCAVELE, Médico, Mestrado em Epidemiologia, Investigador do mesmo Centro de Investigação, pela amável colaboração em pesquisa bibliográfica, em particular sobre a malária.

Ao Dr. Jahit SACARLAL, Médico, Epidemiologista, Professor Associado, Departamento de Microbiologia, Director da Faculdade de Medicina da Universidade Eduardo Mondlane em Moçambique, pela amável cedência duma referência bibliográfica sobre COVID-19 e helmintíases.

Nota importante:

Por vontade expressa dos autores, a presente publicação não segue a grafia do novo acordo ortográfico da língua portuguesa.

Bibliografia

1. Wikipédia: Pandemia de COVID-19 na África. In: https://pt.wikipedia.org/wiki/Pandemia_de_COVID-19_na_%C3%81frica#Nig%C3%A9ria. Acessado a 4/09/2020.
2. Walker, Patrick G. T.; Whittaker, Charles & al. (Imperial College COVID-19 Response Team): The Global Impact of COVID-19 and Strategies for Mitigation and Suppression. Imperial College, London, 26 de Março de 2020. Acessado a 5 de Abril de 2020. Mais tarde publicado em: Science 24 de Julho de 2020: Vol. 369, Issue 6502, pp. 413-422. In: <https://doi.org/10.1126/science.abc0035>.
3. LSHTM CMMID COVID19 Working Group: Modelling projections for COVID-19 epidemic in Mozambique. LSHTM, Londres, 30 de Abril de 2020.
4. Mobs Laboratory, Northeastern University Boston, CIDID (Center for Inference and Dynamics of Infectious Diseases) & Fred Hutchinson Cancer Research Center, Seattle: Modeling local transmission and the burden of the COVID-19 epidemic in African countries. Boston e Seattle, 12 de Abril de 2020.
5. Kissler, S. M.; Tedijanto, C.; Goldstein, E. et al.: Projecting the transmission dynamics of SARS-CoV-2 through the postpandemic period. Science Vol. 368, Issue 6493, pp. 860-868, 22 de Maio de 2020. In: <https://doi.org/10.1126/science.abb5793>. Acessado a 5/06/2020.
6. Frost, Isabel & al: COVID-19 in East Africa: National Projections of Total and Severe Infections Under Different Lockdown Scenarios. Washington, Center for Disease Dynamics, Economics & Policy, 20 de Maio de 2020. In: <https://cddep.org/wp-content/uploads/2020/07/East-Africa-1.pdf>. Acessado a 30 de Julho de 2020.
7. Cabore, Joseph Waogodo & al.: The potential effects of widespread community transmission of SARS-CoV-2 infection in the WHO African Region: a predictive model. Brazzaville, Organização Mundial da Saúde, Escritório Regional para a África, Maio de 2020. Publicado posteriormente no: BMJ Global Health 2020;5:e002647. In: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjgh-2020-002647>. Acessado a 20/07/2020.
8. UOL: África - geografia física - Espaço natural, relevo, hidrografia, clima e vegetação. In: <https://educacao.uol.com.br/disciplinas/geografia/africa---geografia-fisica-espaco-natural-relevo-hidrografia-clima-e-vegetacao.htm?cmpid=copiaecola>. Acessado a 15/09/2020.
9. Maure, Genito, A.: Comunicação pessoal por e-mail. Maputo, 15/09/2020.
10. Wikipédia: Cabo Branco (Tunísia). In: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Cabo_Branco_\(Tun%C3%A9sia\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Cabo_Branco_(Tun%C3%A9sia)). Acessado a 15/09/2020.
11. Guia Viagem – Edição Brasileira: Cabo das Agulhas: o ponto mais meridional do continente. In: <https://www.guiaviagem.org/cabo-agulhas/>. Acessado a 15/09/2020.
12. World Population Review: In: <https://worldpopulationreview.com/countries/algeria-population>. Acessado a 8/09/2020.
13. Rocklöv, J. E Sjödin, H.: High population densities catalyse the spread of COVID-19. Journal of Travel Medicine 2020;27. <https://doi.org/10.1093/jtm/taaa038>. Acessado a 5/09/2020.
14. Hopman, J.; Allegranzi, B. E Mehtar, S.: Managing COVID-19 in Low- and Middle-Income Countries. JAMA 2020;323: 1549-50. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.4169>. Acessado a 5/09/2020.
15. Kadera, S, Rashed, E. A. E Hirata, A.: Correlation between COVID-19 Morbidity and Mortality Rates in Japan and Local Population Density, Temperature and Absolute Humidity. International Journal of Environmental Research and Public Health 2020;17:5477. <https://doi.org/10.3390/ijerph17155477>. Acessado a 5/09/2020.
16. Roy, S.; Bhunia, G. S. E Shit, P. K.: Spatial prediction of COVID-19 epidemic using ARIMA techniques in India. Modeling Earth Systems and Environment, 16 de Junho de 2020. <https://doi.org/10.1007/s40808-020-00890-y>. Acessado a 5/09/2020.
17. Afshordi, N.; Holder, B.; Bahrami, M. E Lichtblau, D.: Diverse local epidemics reveal the distinct effects of population density, demographics, climate, depletion of susceptibles and intervention in the first wave of COVID-19 in the United States. Pré-publicação ainda sem revisão de pares. 1 de Julho de 2020. In: <https://doi.org/10.1101/2020.06.30.20143636>. Acessado a 5/09/2020.
18. Mulegwa, Pascal: RDC/Covid-19: le dépistage décentralisé dans la capitale et 5 provinces. AA 100 Years – Santé Afrique. 16/06/2020. In: <https://www.aa.com.tr/fr/afrique/rdc-covid-19-le-d%C3%A9pistage-d%C3%A9centralis%C3%A9-dans-la-capitale-et-5-provinces-/1879179>. Acessado a 7/09/2020.
19. Ministère De La Santé De L'algerie: Rapport De Situation sur l'Epidémie du Covid-19 en Algérie. Argel, 9 de Agosto de 2020. In: https://www.afro.who.int/sites/default/files/2020-08/Sitrep%20140_08082020.pdf. Acessado a 8/09/2020.
20. Wikipédia: Démographie en Algérie. In: https://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9mographie_en_Alg%C3%A9rie#R%C3%A9partition_de_la_population. Acessado a 8/09/2020.
21. Jornal "O País": Marrocos fecha acesso à Cidade de Casablanca durante 14 dias. Maputo, 8 de Setembro de 2020.
22. Jornal de Angola: COVID em Angola. Luanda, 21 de Setembro de 2020.
23. Jornal "O País": Luanda tem 92 por cento dos casos de COVID-19. Edição 1958. Luanda, 12 de Setembro de 2020.
24. Ministério Da Saúde Da República De Moçambique: Boletim Diário de Vigilância de COVID-19: Publicação #5. Maputo, 22/03/2020.
25. Ministério Da Saúde: Boletim Diário COVID-19, nº 209, Maputo, 12/10/2020.
26. Ministério Da Saúde Da República De Moçambique – Direcção Nacional De Saúde Pública: Comunicado de Imprensa – Atualização da Informação sobre a COVID-19 no País e no Mundo. Maputo, 25 de Setembro de 2020.
27. Ministério Da Saúde – Direcção Nacional De Saúde Pública – Centro Operativo De Emergências De Saúde Pública: Boletim Mensal de Covid-19 Moçambique “Mês de Setembro”. Maputo, 4 de Outubro de 2020
28. INE: IV Recenseamento Geral da População e Habitação de 2017: Projeções da População 2007-2040 – Moçambique. Maputo, Instituto Nacional de Estatística, 2019. In: <http://www.ine.gov.mz/estatisticas/estatisticas-demograficas-e-indicadores-sociais/projecoes-da-populacao>.
29. Samo Gudo, Eduardo: Inquérito Sero-epidemiológico de SARS-CoV-2 na Cidade de Nampula – Resultados Preliminares. Maputo, INS, 1/07/2020.
30. Arnaldo, Paulo: Inquérito Sero-epidemiológico de SARS-CoV-2 na Cidade de Pemba (InCOVID 2020) – Resultados Preliminares. Maputo, INS, 27/07/2020.
31. Ministério Da Saúde – Direcção Nacional De Saúde Pública: – Centro Operativo De Emergências De Saúde Pública/Coronavírus 2019: Relatório Situacional: COVID-19, Nº 23 Período: (10 - 17 Agosto 2020). Maputo, 17/08/2020.
32. Ministério Da Saúde – Direcção Nacional De Saúde Pública: – Centro Operativo De Emergências De Saúde Pública/Coronavírus 2019: Relatório Situacional: COVID-19, Nº 24 Período: (17 - 23 Agosto 2020). Maputo, 23/08/2020.
33. Ministério Da Saúde – Direcção Nacional De Saúde Pública: – Centro Operativo De Emergências De Saúde Pública/Coronavírus 2019: Relatório Situacional: COVID-19, Nº 25 Período: (24 - 30 Agosto 2020). Maputo, 30/08/2020.
34. Ministério Da Saúde – Direcção Nacional De Saúde Pública: – Centro Operativo De Emergências De Saúde Pública/Coronavírus 2019: Relatório Situacional: COVID-19, Nº 26 Período: (31 Agosto - 6 Setembro 2020). Maputo, 6/09/2020.
35. Ministério Da Saúde – Direcção Nacional De Saúde Pública: – Centro Operativo De Emergências De Saúde Pública/Coronavírus 2019: Relatório Situacional: COVID-19, Nº 27 Período: (7 - 13 Setembro 2020). Maputo, 13/09/2020.
36. Ministério Da Saúde – Direcção Nacional De Saúde Pública: – Centro Operativo De Emergências De Saúde Pública/Coronavírus 2019: Relatório Situacional: COVID-19, Nº 28 Período: (14 - 20 Setembro 2020). Maputo, 20/09/2020.
37. Ministério Da Saúde – Direcção Nacional De Saúde Pública: – Centro Operativo De Emergências De Saúde Pública/Coronavírus 2019: Relatório Situacional: COVID-19, Nº 29 Período: (21 - 27 Setembro 2020). Maputo, 27/09/2020.
38. Ministério Da Saúde – Direcção Nacional De Saúde Pública: – Centro Operativo De Emergências De Saúde Pública/Coronavírus 2019: Relatório Situacional: COVID-19, Nº 30 Período: (28 Setembro – 4 Outubro 2020). Maputo, 4/10/2020.
39. Brufsky, Adam: Distinct Viral Clades of SARS-CoV-2: Implications for Modeling of Viral Spread. Journal of Medical Virology, 20 de Abril de 2020. In: <https://doi.org/10.1002/jmv.25902>. Acessado a 6 de Junho de 2020.
40. Hang-Ping, Yao et al.: Patient-Derived Mutations Impact Pathogenicity of SARS-CoV-2. SSRN-Cell Press, Sneak Peak, 30 de Abril de 2020. In: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3578153>. Acessado a 6 de Junho de 2020.
41. Martins, Helder F. B.; Loquiha, O.; Hansine, Rogers; Macicame, Ivalda; Maure, Genito A.; Marrufo, Tatiana J.; Sacarlal, Jahit; Abacassamo, Fátima; Mucavele, Helio E Saite, Francisco C. M.: Morbilidade e letalidade pelo COVID-19: Uma análise de eventuais factores influenciadores. Maputo, 30/08/2020. Artigo já aceite para publicação na Revista Moçambicana de Ciências da Saúde. Uma versão inglesa já publicada, como Artigo de Investigação, no Journal of Infectious Diseases & Case Reports, 2020, Volume 1(4): 2-17
42. World Health Organization (WHO): Coronavirus disease (COVID-19) advice to the public. In: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public>. Acessado a 7/06/2020.
43. World Health Organization (WHO): Country & Technical Guidance - Coronavirus disease (COVID-19). In: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance>. Acessado a 7/06/2020.
44. Benskin, Linda L.: Massive Review of papers on Vitamin D and COVID-19: A Basic Review of the Preliminary Evidence that Covid-19 Risk and Severity is Increased in Vitamin D Deficiency. Pré-publicação ResearchGate (a 3 de Julho de 2020) for publication in Frontiers in Public Health. In: <https://vitamindwiki.com/Massive+Review+of+papers+on+Vitamin+D+and+COVID-19+-+July+3%2C+2020>. Acessado a 5/08/2020.
45. Biesalski, Hans K.: Vitamin D deficiency and co-morbidities in COVID-19 patients – A fatal relationship? NFS Journal, 2020 Aug; 20: 10–21. Publicado online: a 7 de Junho de 2020. In: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7276229/>. Acessado a 5/08/2020.
46. Panagiotou, Grigorios & al.: Low serum 25-hydroxyvitamin D (25[OH]D) levels in patients hospitalised with COVID-19 are associated with greater disease severity. Clinical Endocrinology, 3 de Julho de 2020. In: <https://doi.org/10.1111/cen.14276>. Acessado a 4/08/2020.
47. Munshi, Ruhul et al.: Vitamin D insufficiency as a potential culprit in critical COVID-19 patients. J. Medical Virology, 27 de Julho de 2020. In: <https://doi.org/10.1002/jmv.26360>. Acessado a 4/08/2020.
48. Merzon, Eugene et al.: Low plasma 25(OH) vitamin D level is associated with increased risk of COVID-19 infection: an Israeli population-based study. The FEBS Journal (2020). In: <https://doi.org/10.1111/febs.15495>. Acessado a 4/08/2020.
49. Laird, E., Rhodes, J. & Kenny, R. A.: Vitamin D and inflammation: Potential implications for severity of Covid-19. Ir Med J; Vol 113; No. 5; P81 (2020). In: <http://www.imj.ie/wp-content/uploads/2020/05/Vitamin-D-and-Inflammation-Potential-Implications-for-Severity-of-Covid-19.pdf>. Acessado a 4/08/2020.
50. Braiman, Mark: Latitude Dependence of the COVID-19 Mortality Rate—A Possible Relationship to Vitamin D Deficiency? SSRN Electron. J. (Postado em 25 de Junho de 2020). In: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3561958>. Acessado a 4/08/2020.
51. Mccartney, D. M. , Byrne, D.G.: Optimisation of Vitamin D Status for Enhanced Immuno-protection Against Covid-19. Ir. Med. J.; Vol 113; No. 4; P58 (2020). In: <http://www.imj.ie/wp-content/uploads/2020/04/Optimisation->

- of-Vitamin-D-Status-for-Enhanced-Immuno-protection-Against-Covid-19.pdf. Acessado a 4/08/2020.
52. Daneshkhan, Ali, Agrawal, Vasundhara, Eshein, Adam, Subramanian, Hariharan, Kumar Roy, Hemant And Backman, Vadim: The Possible Role of Vitamin D in Suppressing Cytokine Storm and Associated Mortality in COVID-19 Patients. Pré-publicação MedRxiv. In: <https://doi.org/10.1101/2020.04.08.20058578>. Acessado a 4/08/2020.
53. Molloy, E. J. & Murphy, N.: Vitamin D, COVID-19 and children. *Ir Med J*; Vol 113; No. 4; P59 (2020). Acessado a 4/08/2020.
54. Ilie, P. C., Stefanescu, S. And Smith, L.: The role of vitamin D in the prevention of coronavirus disease 2019 infection and mortality. *Aging Clin. Exp. Res.*, 32, 1195–1198 (2020). In: <https://doi:10.1007/s40520-020-01570-8>. Acessado a 4/08/2020.
55. Jakovac, H.: Letter to the Editor: COVID-19 and vitamin D-Is there a link and an opportunity for intervention? *American Journal of Physiology - Endocrinology and Metabolism* (2020) <https://doi:10.1152/ajpendo.00138.2020>. Acessado a 4/08/2020.
56. Mitchell, Fiona: Vitamin-D and COVID-19: do deficient risk a poorer outcome? *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, Volume 8, Issue 7, P. 570, 1 de Julho de 2020. In: [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(20\)30183-2](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(20)30183-2). Acessado a 4/08/2020.
57. Yong, Shin Jie: Vitamin D as an Independent Risk Factor for COVID-19 Death. *Microbial Instincts: Pré-publicação em Maio de 2020*. In: <https://medium.com/microbial-instincts/lack-of-vitamin-d-as-an-independent-risk-factor-for-covid-19-death-82365d0520fa>. Acessado a 5/08/2020.
58. Rhodes, J. M., Subramanian, S., Laird, E. & Kenny, R. A.: Editorial: Low population mortality from COVID-19 in countries south of latitude 35 degrees North supports vitamin D as a factor determining severity. *Alimentary Pharmacology and Therapeutics*, Volume 51, Issue 12, Pages 1434-1437 (Junho de 2020). In: <https://doi:10.1111/apt.15777>. Acessado a 4/08/2020.
59. Panarese, Alba & Shahini, Endrit: Letter: Covid-19, and Vitamin D. *Alimentary Pharmacology and Therapeutics*, Volume 51, Issue 10, Pages 993-995 (Maio de 2020) <https://doi:10.1111/apt.15752>. Acessado a 4/08/2020.
60. Marik, P. E., Kory, P. & Varon, J.: Does vitamin D status impact mortality from SARS-CoV-2 infection? *Med. Drug Discov.*; 6: 100041 (Junho de 2020). In: <https://doi:10.1016/j.medidd.2020.100041>. Acessado a 4/08/2020.
61. Hastie, Claire E. et al.: Vitamin D concentrations and COVID-19 infection in UK Biobank. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, Volume 14, Issue 4, Julho/Agosto de 2020, Páginas 561-565. In: <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.04.050>. Acessado a 15/09/2020.
62. Lytle, C. D. E Sagripanti, J.-L.: Predicted inactivation of viruses of relevance to biodefense by solar radiation. *J Virol.*; 79(22):14244-14252 (2005). In: <https://doi:10.1128/JVI.79.22.14244-14252.2005>. Acessado a 5/06/2020.
63. Norval, M.: The Effect of Ultraviolet Radiation on Human Viral Infections. *Photochemistry and Photobiology*; 82(6):1495 (2006). In: <https://doi:10.1562/2006-07-28-ir-987>. Acessado a 5/06/2020.
64. Sobral, M. F. F.; Duarte, G. B.; Da Penha Sobral, A. I. G.; Marinho, M. L. M. and De Souza Melo, A.: Association between climate variables and global transmission of SARS-CoV-2. *Sci Total Environ.*; 729:138997 (2020). In: <https://doi:10.1016/j.scitotenv.2020.138997>. Acessado a 5/06/2020.
65. Shi, P.; Dong, Y.; Yan, H., et al.: Impact of temperature on the dynamics of the COVID-19 outbreak in China. *Sci Total Environ.*; 728:138890 (2020). In: <https://doi:10.1016/j.scitotenv.2020.138890>. Acessado a 5/06/2020.
66. Bashir, M. F.; Ma, B.; Bilal et al. Correlation between climate indicators and COVID-19 pandemic in New York, USA. *Sci Total Environ.*; 728:138835 (2020). In: <https://doi:10.1016/j.scitotenv.2020.138835>. Acessado a 5/06/2020.
67. Kamat, Nandkumar: Hypothesis on COVID-19 Indian Subcontinental Dirtiness Exposure Dividend(DED). Taleigão, Universidade de Goa. 3 de Abril de 2020.
68. Rolot, Marion et al.: Helminth-induced IL-4 expands bystander memory CD8+T cells for early control of viral infection. *Nature Communications* (2018) 9:4516. Doi: 10.1038/s41467-018-06978-5. In: <https://www.nature.com/articles/s41467-018-06978-5>. Acessado a 14 de Agosto de 2020.
69. Helmbly, Helena: Helminths and our immune system: Friend or foe? *Parasitology International* 58 (2009) 121–127. Doi: 10.1016/j.parint.2009.02.001. In: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19223020/>. Acessado a 14 de Agosto de 2020.
70. Hays, R.; Pierce, D.; Giacomini, P.; Loukas, A.; Bourke, P. E Mcdermott, R.: Helminth coinfection and COVID-19: An alternate hypothesis. *PLoS Negl Trop Dis* 14(8): e0008628 (Agosto de 2020). In: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008628>. Acessado a 19 de Agosto de 2020.
71. Spencer, Roy W.: Some COVID-19 vs. Malaria Numbers: Countries with Malaria have Virtually no Coronavirus Cases Reported. Roy Spencer's Home Blog. 18 de Março de 2020. In: <http://www.drroyspencer.com/2020/03/some-covid-19-vs-malaria-numbers-countries-with-malaria-have-virtually-no-coronavirus-cases-reported/>. Acessado a 5/04/2020.
72. Napoli, Pietro Emanuele E Nioi, Matteo: Global Spread of Coronavirus Disease 2019 and Malaria: An Epidemiological Paradox in the Early Stage of A Pandemic. Editorial – *Journal of Clinical Medicine*, 2020, 9, 1138 (16 de Abril de 2020). In: <https://doi:10.3390/jcm9041138>. Acessado a 5/05/2020.
73. Mitchell Geoff e Khuder, Sadik: Markedly Lower Rates of Coronavirus Infection and Fatality in Malaria-Endemic Regions – A Clue to Treatment? Elsevier – SSRN. In: <https://ssrn.com/abstract=3586954>. Acessado a 5/06/2020.
74. Muneer, Azhar; Kumari, Kiran; Tripathi, Manish; Srivastava, Rupesh; Mohammed, Asif E Rathore, Sumit: Comparative analyses revealed reduced spread of COVID-19 in malaria endemic countries. *MedRxiv*, pré-publicação em 14 de Maio de 2020. In: <https://doi.org/10.1101/2020.05.11.20097923>. Acessado a 5/06/2020.
75. Schrum, Jacob E.; Crabtree, Juliet N.; Dobbs, Katherine R.; Kiritsy, Michael C.; Reed, George W.; Gazzinelli, Ricardo T.; Netea, Mihai G.; Kazura, James W.; Dent, Arlene E.; Fitzgerald, Katherine A.; And Golenbock, Douglas T.: *Plasmodium falciparum* induces trained innate immunity. *J Immunol.* (2018 Feb 15); 200(4): 1243–1248. Publicado online a 12 de Janeiro de 2018. Doi: 10.4049/jimmunol.1701010. In: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5927587/>. Acessado a 8/08/2020.
76. WHO (World Health Organization): *World Malaria Report 2019*. Genebra: 2019. Licença: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
77. Miller, Aaron, Reandelar, Mac Josh, Fasciglione, Kimberly, Roumenova, Violeta, Li, Yan And Otazu, Gonzalo H.: Correlation between universal BCG vaccination policy and reduced morbidity and mortality for COVID-19: an epidemiological study. *Yale*, 24 de Março de 2020. In: <https://doi.org/10.1101/2020.03.24.20042937>. Acessado a 31/03/2020.
78. Gursela, Mayda E Gursel, Ihsan: Is Global BCG Vaccination Coverage Relevant To The Progression Of SARS-CoV-2 Pandemic?. *Med Hypotheses*, 6 de Abril de 2020. In: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7136957/>. Acessado a 13/04/2020.
79. Dayal, Devi e Gupta, Saniya: Connecting BCG Vaccination and COVID-19: Additional Data. Preprint MedRxiv, 19 de Abril de 2020. In: doi: <https://doi.org/10.1101/2020.04.07.20053272>. Acessado a 5 de Junho de 2020.
80. Ozdemir, Cevdet; Kucuksezer, Umut Can E Tamay, Zeynep Ulker: Is BCG vaccination affecting the spread and severity of COVID-19? *Allergy – European Journal of Allergy and Clinical Immunology* (online), 24 de Abril de 2020. In: <https://doi.org/10.1111/all.14344>. Acessado a 5 de Junho de 2020.
81. Berg, Martha K. Et Al: Mandated Bacillus Calmette-Guérin (BCG) vaccination predicts flattened curves for the spread of COVID-19. Pré-publicação MedRxiv, 28 de Maio de 2020. doi: <https://doi.org/10.1101/2020.04.05.20054163>. Acessado a 5 de Junho de 2020.
82. Hegarty, Paul, Kamat, Ashish M., Zafirakis, Helen And Dinardo, Andrew: BCG vaccination may be protective against Covid-19. Pré-publicação, Março de 2020. In: <https://www.researchgate.net/publication/340224580> Acessado a 12 de Abril de 2020.
83. Kurthkot, Krishna, NANDINI, Dasgupta GAUTAM, Das: Can BCG vaccination induced immune programming reduce the mortality in COVID-19 caused by SARS Cov2? Thiruvananthapuram e Mumbai. Pré-publicação. 2020.
84. Kleijnjenhuis, J. et al.: Long-lasting effects of BCG vaccination on both heterologous th1/th17 responses and innate trained immunity. *J. Innate Immun.* 6, 152–158 (2014).
85. Netea, M. G. et al. Trained immunity: A program of innate immune memory in health and disease. *Science* (80), 352, aaf1098–aaf1098 (2016).
86. Roth, A., Gustafson, P., Nhaga, A., Djana, Q., Poulsen, A., Garly, M. L.: BCG vaccination scar associated with better childhood survival in Guinea-Bissau. *Int J Epidemiol.* 34(3): 540–547 (2005).
87. Stensballe, L. G: Acute lower respiratory tract infections and respiratory syncytial virus in infants in Guinea-Bissau: a beneficial effect of BCG vaccination for girls. *Vaccine*, 23: 1251–1257 (2005).
88. Netea, M. G., Quintin, J., Van Der Meer, J. W.: Trained immunity: a memory for innate host defense. *Cell Host Microbe*, 9:355–361 (2011).
89. Wardhana, Datau E. A., Sultana, A.: The efficacy of Bacillus Calmette-Guerin vaccinations for the prevention of acute upper respiratory tract infection in the elderly. *Acta Med Indones*, 43:185e90 (2011).
90. Netea, M. G. And Van Crevel, R.: BCG-induced protection: Effects on innate immune memory. *Seminars in Immunology*, 26: 512–517 (2014).
91. Hollm-Delgado, M. G., Stuart, E. A., Black, R. E.: Acute lower respiratory infection among Bacille Calmette-Guérin (BCG)-vaccinated children. *Pediatrics*, 133(1):e73–e81 (2014).
92. De Castro, M. J., Pardo-Seco, J., Martín-Torres, F.: Nonspecific (Heterologous) Protection of Neonatal BCG Vaccination Against Hospitalization Due to Respiratory Infection and Sepsis. *Clin Infect Dis.*, 60(11):1611–1619 (2015).
93. Jensen, K. J., Larsen, N., Biering-Sorensen, S., Andersen, A., Eriksen, H. B., Monteiro, I.: Heterologous immunological effects of early BCG vaccination in low-birth-weight infants in Guinea-Bissau: a randomized controlled trial. *J. Infect. Dis.* 211:956–967 (2015).
94. Arts, R. J. W. and al.: BCG Vaccination Protects against Experimental Viral Infection in Humans through the Induction of Cytokines Associated with Trained Immunity. *Cell Host Microbe*. 23(1):89-100.e5 (10 de Janeiro de 2018).
95. Freyne, B. and al.: Neonatal BCG Vaccination Influences Cytokine Responses to Toll-like Receptor Ligands and Heterologous Antigens. *J Infect Dis.*, 217(11):1798-1808 (5 de Maio de 2018).
96. Martins, Helder: «Descolonização das Vacinas». Apresentação feita numa sessão cultural da AMEAM (Associação dos médicos Escritores e Artistas de Moçambique), em Maputo, a 18/12/2015.
97. Official Records Of The World Health Organization No. 217: Twenty-Seventh World Health Assembly Geneva, 7 -23 May 1974 Part I Resolutions And Decisions. In https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/85874/Official_record217_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acessado em 18/02/2019.
98. Martins, Helder: «Bringing to widespread Public Use latest Technologies and Innovations in Vaccines and Immunization: A Point of View from a Developing Country – Mozambique». Texto de Apoio a uma apresentação feita no: «32nd International Conference on Vaccines and Immunization». Roma (Itália), 21 de Março de 2019.
99. Davies, Gareth et al.: The Facts: Vitamin D and Coronavirus. *Poster, Londres*, 22 de Setembro de 2020. Acessado a 9/10/2020.
100. Lau, F. H. et al.: Vitamin D Insufficiency is Prevalent in Severe COVID-19.

- medRxiv (2020) <https://doi.org/10.1101/2020.04.24.20075838>.
101. Carter, Stephen J., Baranauskas, Marissa N. and Fly, Alyce D.: Considerations for Obesity, Vitamin D, and Physical Activity Amid the COVID-19 Pandemic. *Obesity*, Volume 28, Issue 7, Julho de 2020, páginas 1176-1177. In: <https://doi.org/10.1002/oby.22838>. Acessado a 18/08/2020.
102. Grant, William B.; Lahore, Henry; McDonnell, Sharon L.; Baggerly, Carole A.; French, Christine B.; Aliano, Jennifer L. and Bhatta, Harjit P.: Evidence that Vitamin D Supplementation Could Reduce Risk of Influenza and COVID-19 Infections and Deaths. *Nutrients*, 12(4), 2 de Abril de 2020. In: <https://pesquisa.bvsalud.org/controlcancer/resource/pt/mdl-32252338>. Acessado a 18/08/2020.
103. Isaia, Giancarlo and Medico, Enzo: Associations between hypovitaminosis D and COVID-19: a narrative review. *Aging Clinical and Experimental Research* (23 de Julho de 2020). In: <https://doi.org/10.1007/s40520-020-01650-9>. Acessado a 18/08/2020.
104. Laird, Eamon and Kenny, Rose Anne: Vitamin D deficiency in Ireland: Implications for COVID-19. Results from the Irish longitudinal study on ageing. 2020. <https://doi.org/10.38018/TildaRe.2020-05>. Acessado a 18/08/2020.
105. Hedlund, Robert; Diamond, Trude K. and Uversky, Vladimir N.: The latitude hypothesis, vitamin D, and SARS-CoV-2. *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics*. Publicado online a 17 de Julho de 2020. In: <https://doi.org/10.1080/07391102.2020.1794973>. Acessado a 18/08/2020.
106. Ali, Nurshad: Role of vitamin D in preventing of COVID-19 infection, progression and severity. *Journal of Infection and Public Health*, Disponível online em 20 de Junho de 2020. In: <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2020.06.021>. Acessado a 18/08/2020.
107. Arboleda, John F. and Urququi-Inchima, Silvio: Vitamin D Supplementation: A Potential Approach for Coronavirus/COVID-19 Therapeutics? *Front. Immunol.* 11:1523 (2020). In: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.01523>. Acessado a 18/08/2020.
108. Annweiler, Cédric; Caod, Zhijian and Sabatier, Jean-Marc: Point of view: Should COVID-19 patients be supplemented with vitamin D? *Maturitas*, Volume 140, P24-26, October 01, 2020. Publicado a 7 de Junho de 2020. In: <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2020.06.003>. Acessado a 18/08/2020.
109. Razdan, Karan; Singh, Kuldeep And Singh, Dilpreet: Vitamin D Levels and COVID-19 Susceptibility: Is there any Correlation? *Med. Drug. Discov.* Pré-publicação, a 2 de Junho de 2020. doi: 10.1016/j.medidd.2020.100051. In: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7266578/>. Acessado a 18/08/2020.
110. Mahdavi, Aida Malek: A brief review of interplay between vitamin D and angiotensin-converting enzyme 2: Implications for a potential treatment for COVID-19. *Medical Virology, Versão Online*, Publicada em 25 de Junho de 2020 <https://doi.org/10.1002/rmv.2119>. Acessado a 18/08/2020.
111. D'avolio, A.; Avataneo, V.; Manca, A.; Cusato, J.; De Nicolò, A.; Lucchini, R.; Keller, F. And Cantu, M.: 25-hydroxyvitamin D concentrations are lower in patients with positive PCR for SARS-CoV-2. *Nutrients* (2020), 12(5), 1359. In: <https://doi.org/10.3390/nu12051359>. Acessado a 18/08/2020.
112. Davies, Gareth; Garami, Attila R. and Byers, Joanna: Evidence Supports a Causal Role for Vitamin D Status in COVID-19 Outcomes. *MedRxiv* Pré-publicação postada a 13 de Junho de 2020. In: doi: <https://doi.org/10.1101/2020.05.01.20087965>. Acessado a 18/08/2020.
113. Ebadi, Maryam and Montano-Loza, Aldo J.: Perspective: improving vitamin D status in the management of COVID-19. *Eur J Clin Nutr* 74, 856–859 (2020). In: <https://doi.org/10.1038/s41430-020-0661-0>. Acessado a 18/08/2020.
114. Martineau, Adrian R. and Forouhi, Nita G.: Vitamin D for COVID-19: a case to answer? *The Lancet Diabetes-Endocrinology*. Publicado online a 3 de Agosto de 2020. In: [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(20\)30268-0](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(20)30268-0). Acessado a 18/08/2020.
115. Hancocks, Nikki: COVID-19: Scientists raise the vitamin D alarm. *NU-TRAIngredients.com*. Londres, 2 de Outubro de 2020. In: <https://www.nutraingredients.com/article/2020/10/01/COVID-19-scientists-raise-the-vitamin-D-alarm>. Acessado a 5/10/2020.