



O que (não) aprendemos sobre
a disseminação da Covid-19?

Paulo Coutinho
pcoutinho@marasset.com.br
marasset.com.br

O que (não) aprendemos sobre a disseminação da Covid-19?

Passados poucos meses do início da pandemia, a incerteza sobre os determinantes da propagação da Covid-19 ainda é muito grande. Não obstante, já é possível avaliar a validade sobre algumas hipóteses feitas no estágio inicial da doença. Neste relatório, discorreremos sobre como evoluiu a visão do time Mar Asset sobre as premissas básicas que adotamos como ponto inicial de entendimento da doença.

O foco será em algumas das hipóteses que utilizamos para balizar as nossas decisões de investimento, desde que ficou claro que a Covid-19 seria o principal motor dos preços dos ativos. Julgamos que a definição dessas premissas foi de suma importância para termos parâmetros para os quais pudéssemos contrastar com a realidade à medida em que obtínhamos mais dados e informações. É exatamente esse contraste que apresentaremos nas próximas páginas.

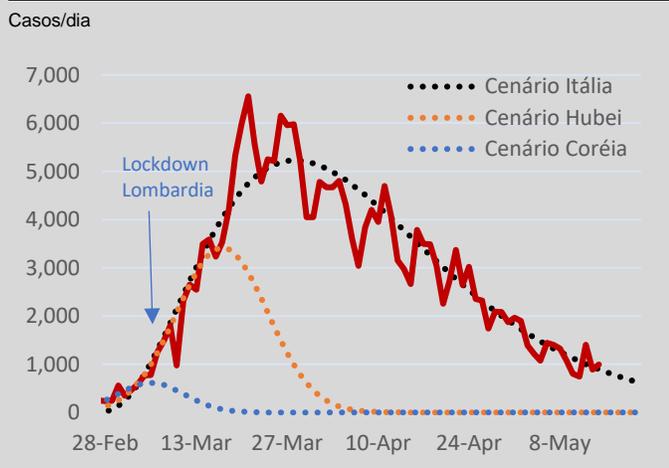
O relatório é um complemento à nossa apresentação sobre Covid-19 ([link](#)). Não pretendemos cobrir neste espaço toda a informação/conhecimento que acumulamos nesses dois intensos meses que nos debruçamos sobre o tema. A apresentação é uma melhor referência para os detalhes da nossa visão atual sobre a doença.

Premissa I – dias para o pico: *o pico de novos casos ocorreria duas semanas após o endurecimento das medidas de distanciamento social (ou quando houve distanciamento social mesmo sem medidas, como foi o caso da Suécia).*

Essa premissa funcionou muito bem, por exemplo, para os países da Europa. Não funcionou para os EUA em nível nacional, tampouco para o Brasil.

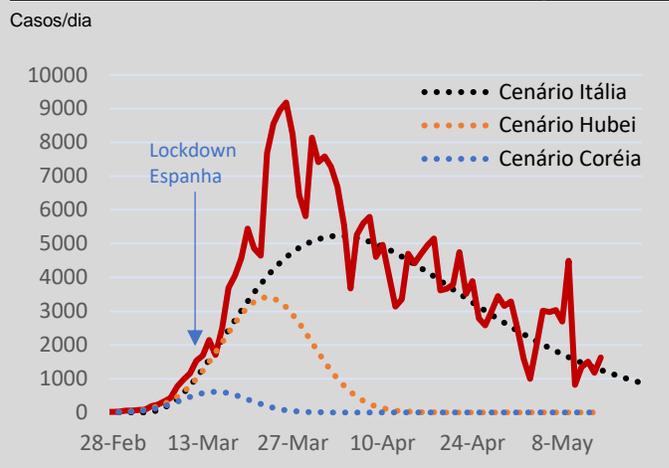
- Na Itália, nossa expectativa era a de que o pico ocorreria próximo ao dia 22 de março, 2 semanas após o início da quarentena em Lombardia. O pico ocorreu exatamente neste dia (Gráfico 1).
- Na Espanha, o pico veio um pouco antes do esperado – 12 dias após o início da quarentena (Gráfico 2).
- Na França e na Alemanha, os governos adotaram forte restrição à locomoção em meados de março e os picos foram atingidos no final do mesmo mês.

Gráfico 1: Novos casos de Covid-19 na Itália



Fonte: ECDC, Mar Asset Management

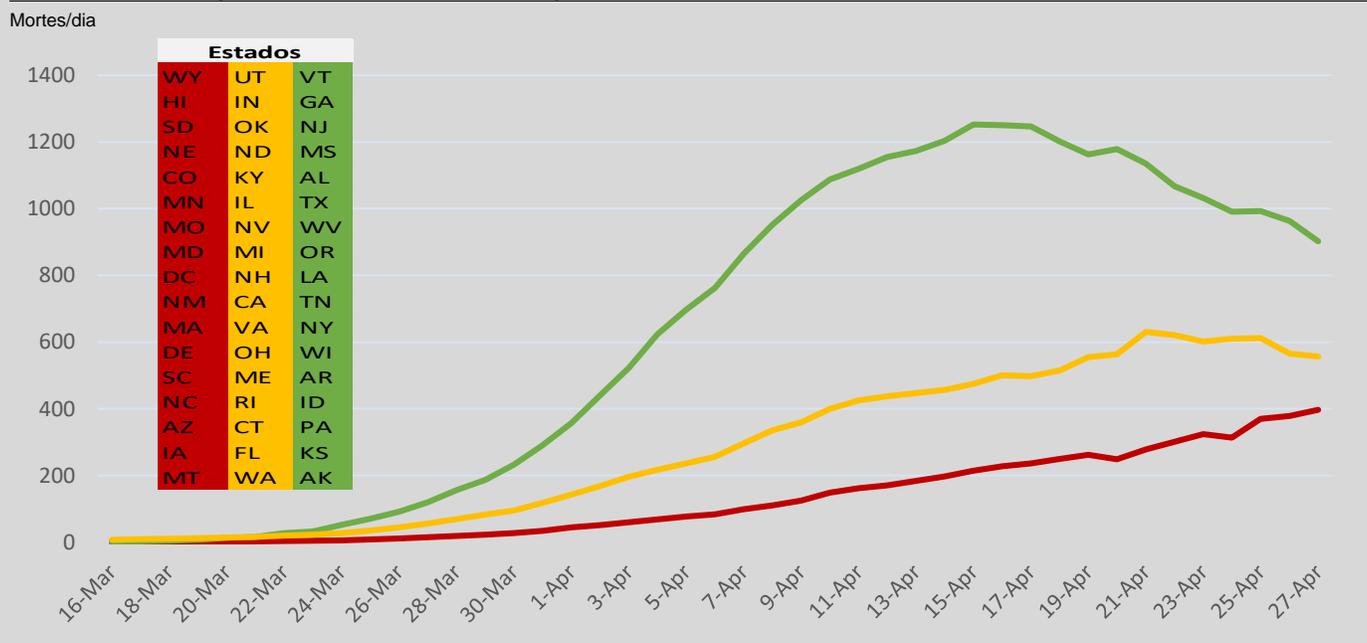
Gráfico 2: Novos casos de Covid-19 na Espanha



Fonte: ECDC, Mar Asset Management

Nós aprendemos que, em países grandes como Brasil e EUA, temos que decompor a disseminação em diferentes regiões. Nos EUA, a divisão dos estados em grupos mostra que o estágio de disseminação da doença varia muito dentro do País (Gráfico 3), mas a dinâmica de cada um desses grupos segue um padrão parecido com o dos países europeus¹. Nova York, por exemplo, já mostra redução do número diário de mortes por Covid-19 desde 10 de abril, pouco mais de duas semanas após os índices de mobilidade mostrarem forte contração. Isto vai ao encontro com a Premissa I. Ou seja, apesar de a premissa não ter funcionado em nível agregado para o País, ela se mostrou relevante para vários estados.

Gráfico 3: Óbito por data efetiva de óbito e por UF

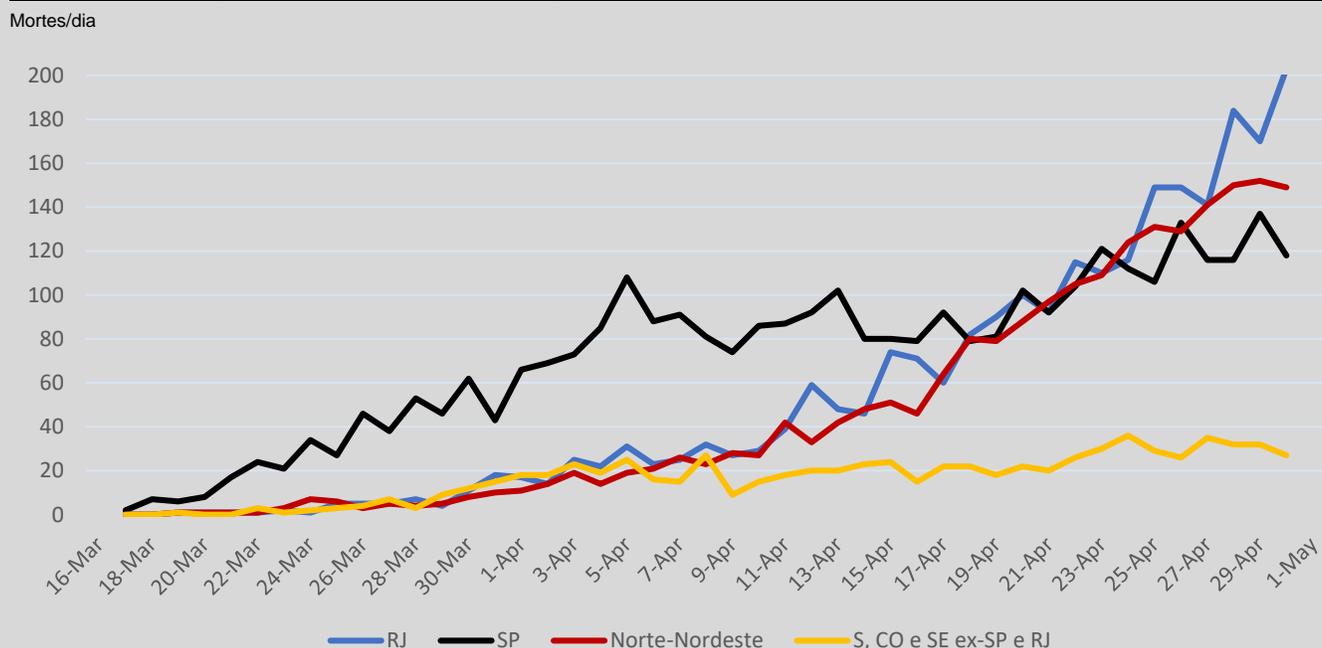


Fonte: John Hopkins, Mar Asset Management

¹ Para maiores detalhes, referir-se ao nosso relatório “Disseminação da Covid-19 nos EUA”.

No Brasil, a doença era um problema concentrado no estado de SP até março. Em abril, houve forte crescimento dos casos e óbitos no RJ e nas regiões NE e N, enquanto SP viu uma desaceleração da disseminação (Gráfico 4).

Gráfico 4: Óbito por data efetiva de óbito e por UF



Fonte: Central de Informações do Registro Civil, Mar Asset Management

Premissa II – necessidade de distanciamento social: o controle da disseminação da doença depende da reação da população dos países.

O fato de vários países terem apresentado pico na propagação em um período similar levanta a dúvida se a contenção da doença realmente é derivada da reação da população dos países ou, simplesmente, reflete o curso natural de disseminação da doença (e.g., [link](#)). Apesar de não ter como provar, vemos alguns indícios de que a reação da sociedade é que garante o controle da doença.

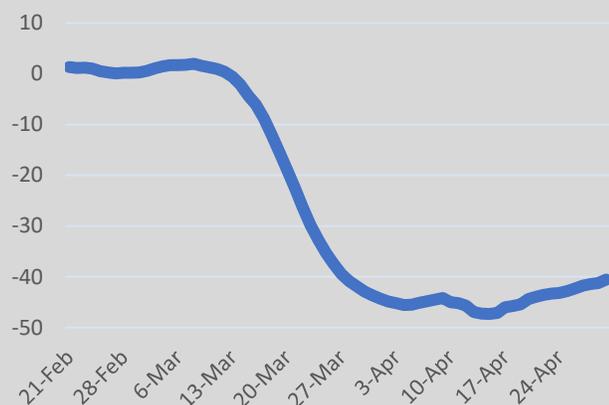
Primeiro, existem grandes diferenças intra-país: na China, por exemplo, a disseminação fora de Hubei foi prontamente controlada. Por que o vírus não se espalhou em outras cidades como, por exemplo, Xangai ou Pequim? Mesma população e, provavelmente, maior densidade demográfica nessas cidades tornam o ambiente propício para a disseminação. No Brasil, por que a disseminação está sendo maior no NE do que no estado de SP no atual momento? Em tese, São Paulo deveria ter uma aceleração maior devido a densidade demográfica mais elevada e temperatura mais baixa.

Segundo, o fato de as curvas em diferentes países serem parecidas no aspecto temporal é compatível com a premissa inicial. O mundo inteiro reduziu muito o nível de contato social (Gráfico 5). Dentre os 113 países que o Google apresenta dados sobre mobilidade das

pessoas, 80 (71%) chegaram a reduzir o contato social em mais de 40%. Mais de 100 (94%) reduziram em, pelo menos, 20% (Gráfico 6).

Gráfico 5: Redução da mobilidade social de acordo com o Índice Google

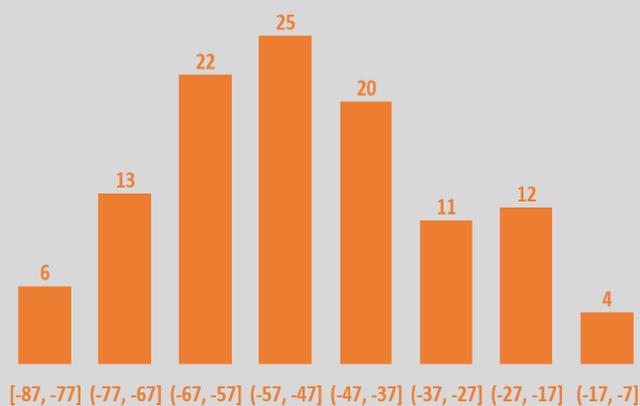
% , redução média dos 113 países da amostra



Fonte: Google Mobility, Mar Asset Management

Gráfico 6: Distribuição dos países por redução do Índice Google

Número de países



Fonte: Google Mobility, Mar Asset Management

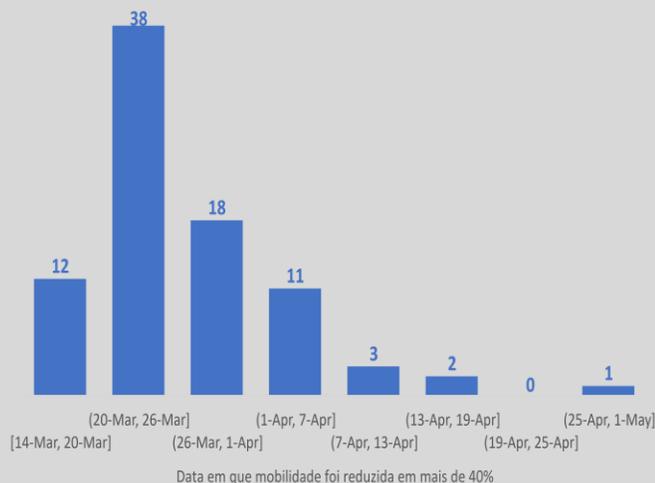
Além disso, o distanciamento social nos países ocorreu em datas muito próximas. Quase metade dos 80 países da nossa amostra que reduziu o seu índice em mais de 40%, o fez em uma determinada semana de março (Gráfico 7).

No entanto, o distanciamento social medido por essa proxy não é suficiente para explicar a propagação da doença. Isso fica claro quando analisamos o tempo que demorou para a doença ser contida após determinado país ter iniciado o distanciamento social. Consideramos aqui apenas os países que apresentaram mais de 5 mortes diárias por COVID em determinado momento, o que reduz a nossa amostra de 113 para 46 países. Dentre estes 46 países, temos a seguinte observação:

1. 30 já tinham atingido o pico de mortes antes de 1 de maio. O tempo médio entre a redução da mobilidade social para 40% e o pico das mortes foi de 22 dias (Gráfico 8). Levando-se em conta a defasagem de alguns dias entre novos casos e novas mortes, os dados corroboram a premissa de aproximadamente 14 dias entre o distanciamento social e o pico de novos casos.
2. 16 não tinham atingido o pico – Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Equador, Egito, Índia, Japão, Moldávia, México, Nigéria, Peru, Paquistão, Arábia Saudita, África do Sul.

Gráfico 7: Distribuição por primeira data que houve diminuição da mobilidade em mais de 40%

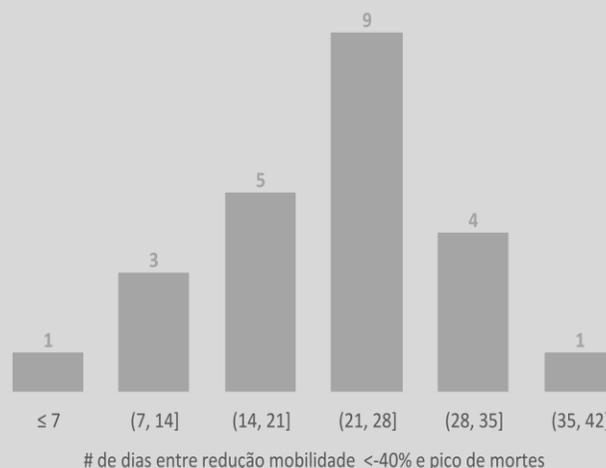
Número de países



Fonte: Google Mobility, John Hopkins University, Mar Asset Management

Gráfico 8: Distribuição por dias entre redução da mobilidade para menos de -40% e pico de mortes

Número de países



Fonte: Google Mobility, John Hopkins University, Mar Asset Management

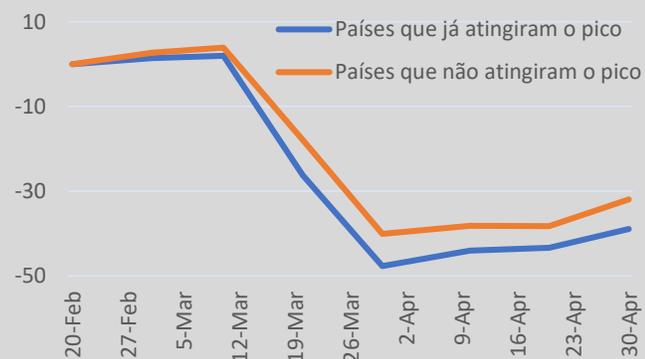
Na comparação entre os dois grupos, em média, houve redução um pouco mais intensa e mais rápida do índice de mobilidade no grupo que já atingiu o pico (Gráfico 9). Contudo, essa diferença pequena coloca em xeque a hipótese de suficiência de distanciamento social (ou da proxy que usamos) para entendermos a dinâmica de contágio da Covid-19.

O que parece relevante para explicar a diferença entre os dois grupos é a geografia – todos os países europeus dessa subamostra já atingiram o pico, enquanto a maior parte dos países da América Latina ainda não (apenas Argentina e Panamá).

Os dados sugerem que o efeito vizinhança é bastante importante para explicar a dinâmica da propagação da doença também em nível global (Gráfico 10). No entanto, ainda não é clara a razão exata para esse fato. É possível que haja mobilidade mais intensa entre países vizinhos (caso da Europa é o mais emblemático). Pode ser, simplesmente, que a chegada da doença nos países em desenvolvimento tenha sido mais demorada (doença saiu da China para Europa, depois para os EUA e, só depois, para os países em desenvolvimento). Como o trânsito entre UE e NY é muito maior do que entre UE e Brasil, Rússia e Índia, a propagação foi mais rápida nos EUA. Alternativamente, pode ainda ser porque aspectos culturais, que guardam relação direta com aspectos demográficos e de distribuição de renda, sejam também determinantes no nível de precaução para conter o vírus.

Gráfico 9: Evolução do índice de mobilidade social para os dois grupos

% de redução dos 113 países da amostra



Fonte: Google Mobility, Mar Asset Management

Gráfico 10: Distribuição geográfica entre os países que reduziram mobilidade social

Número de países

	Países que já atingiram o pico	Países que não atingiram o pico
Europa	21	0
Am. Norte	1	1
LATAM	2	7
África	0	2
Ásia	6	6

Fonte: ECDC, Mar Asset Management

O fato é que ainda há grande incerteza acerca dos fatores que determinam a velocidade de propagação/contenção da Covid-19. Em particular, não é claro como a disseminação do Brasil irá se comportar nas próximas semanas. Não sabemos se o País seguirá o padrão dos EUA, os países da Europa ou algum outro que ainda não foi visto. Não é possível afirmar que o Brasil eventualmente ultrapassará o pico de mortes visto nos EUA. Essa incerteza nos levou a ajustarmos a visão em relação a próxima premissa.

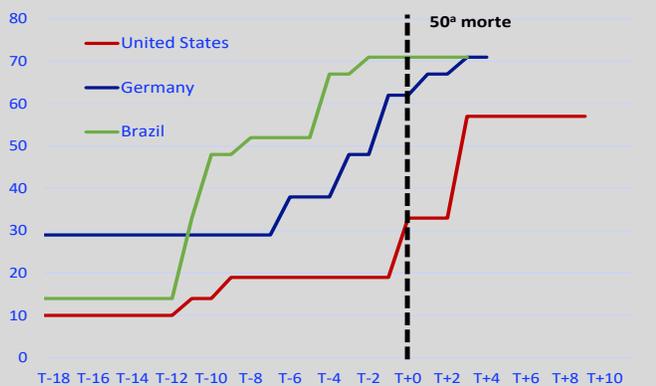
Premissa IV – disseminação no Brasil será controlada: *distanciamento social em estado preliminar da disseminação, demografia favorável e temperatura média elevada tendem a tornar a curva de novos casos no Brasil menos inclinada.*

Nossa expectativa, até o final de março, era a de que o Brasil conseguiria evitar uma intensa propagação da doença. Além da demografia e clima favoráveis, nossas proxies para a reação das autoridades e de distanciamento social sugeriam que o País tinha tomado medidas suficientes para conter o avanço da doença em estágio incipiente da disseminação.

De acordo com um índice feito pela Universidade de Oxford sobre o rigor das medidas adotadas para combater a propagação da Covid-19, o Brasil apresentava uma postura mais dura do que os EUA e Alemanha antes da 50ª morte por Covid-19 (Gráfico 11). O distanciamento social, quando medido pela utilização do transporte público, era pouco menor do que na Alemanha neste mesmo dia (Gráfico 12).

Gráfico 11: Rigor de Resposta do governo e dia em que cada país apresentou a 50ª morte por Covid-19

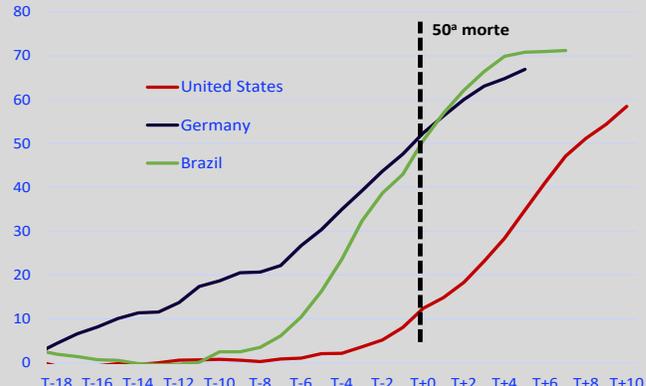
Número índice, 100 = rigor máximo



Fonte: OxCGRT, Mar Asset Management

Gráfico 12: Transporte público (invertida) e dia em que cada país apresentou a 50ª morte por Covid-19

%

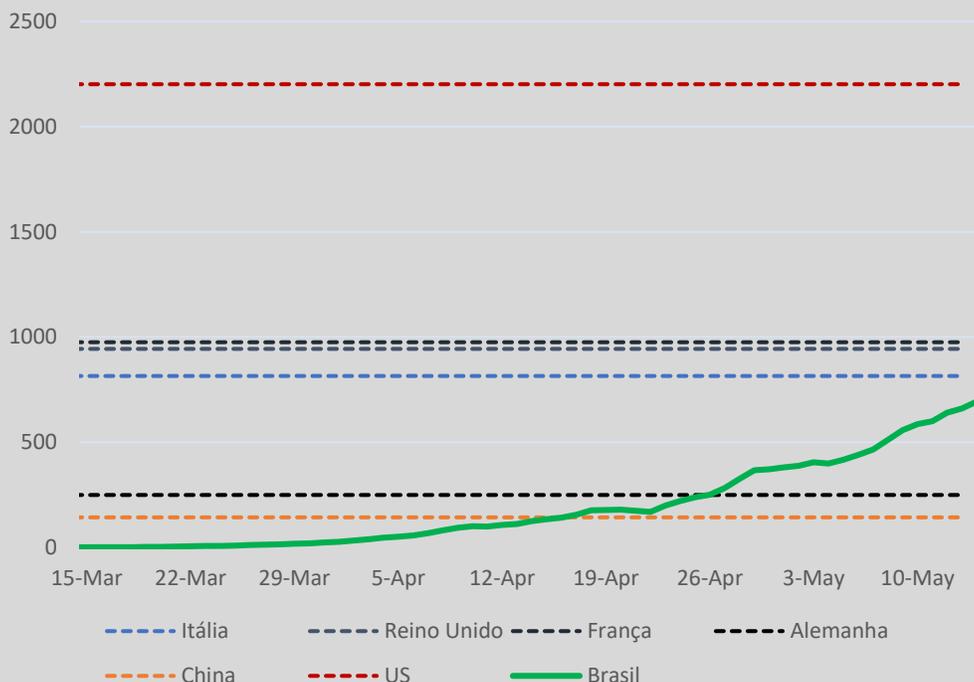


Fonte: Moovit, Mar Asset Management

Hoje, o Brasil é o segundo País com maior número de mortes diárias por Covid-19. A julgar pela tendência das últimas semanas, os números de novos casos e mortes devem aumentar ainda mais (Gráfico 13). É provável que o Brasil ultrapasse o número diário de mortes visto no pico dos países da Europa mais afetados pela doença. Não é possível descartar que o Brasil eventualmente ultrapasse os EUA. Os próximos dias serão determinantes para avaliarmos a extensão do surto no País.

Gráfico 13: Óbitos diários por Covid-19 no Brasil vs. pico em outros países

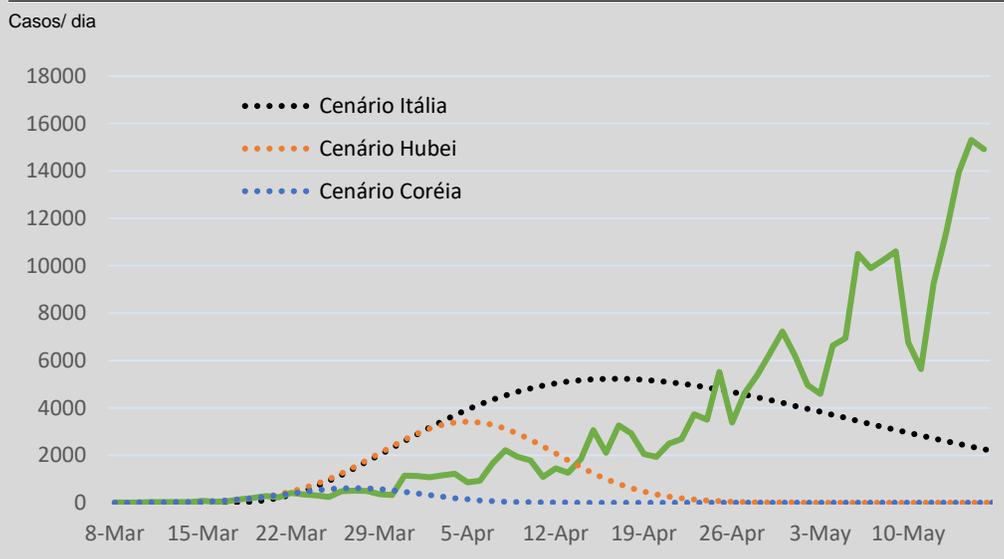
mortes/dia, média móvel 7 dias



Source: John Hopkins, Mar Asset Management

Não obstante, a Premissa IV não é incorreta. A curva de novos casos do Brasil foi, de fato, bem menos inclinada nas semanas iniciais do surto em comparação com outros países como Itália e China (Gráfico 14). Nos parece que os fatores descritos na premissa contribuíram para reduzir a velocidade de contágio, porém não foram suficientes para evitar que o número de novos casos continuasse aumentando.

Gráfico 14: Novos casos de Covid-19 no Brasil



Source: Ministério da Saúde, Mar Asset Management

Premissa IV – temperatura, vacina BCG e disseminação do vírus: É possível que países cuja população é vacinada com a BCG, e que apresentam temperatura e umidade mais altas seriam menos suscetíveis a um surto de Covid-19.

O surto visto na América do Sul, Índia, Paquistão e Bangladesh são exemplos de que esses fatores não tornam um país imune ao Sars-Cov-2. No início da pandemia, o surto estava restrito à China, Europa e alguns países da Ásia, como a Coreia do Sul. A dúvida naquele momento resultava do fato de a doença não ter se propagado para países próximos a China como Indonésia, Índia e Austrália.

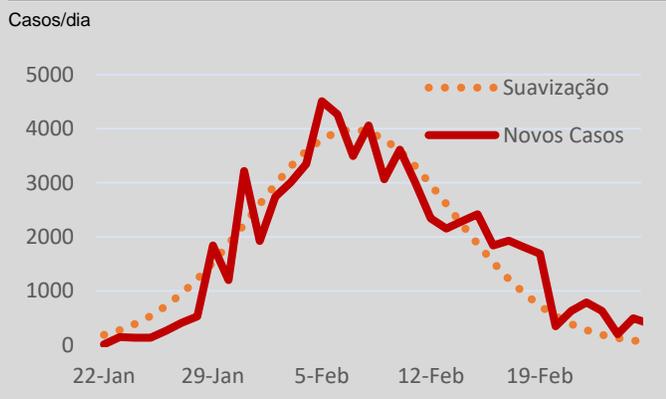
Posto de outra forma, é possível que esses fatores contribuam para uma menor velocidade de propagação da doença, mas, por si só, não são capazes de conter um surto.

Premissa V – formato da curva: a velocidade da redução não seria diferente da aceleração dos novos casos antes de o pico ser atingido.

Quando estabelecemos essa premissa, apenas dois países tinham controlado a doença até então – China e Coreia do Sul. Ambos tinham mostrado pronta redução no número de novos casos (Gráfico 15 e 16). Ou seja, uma vez tomadas as medidas para controle da

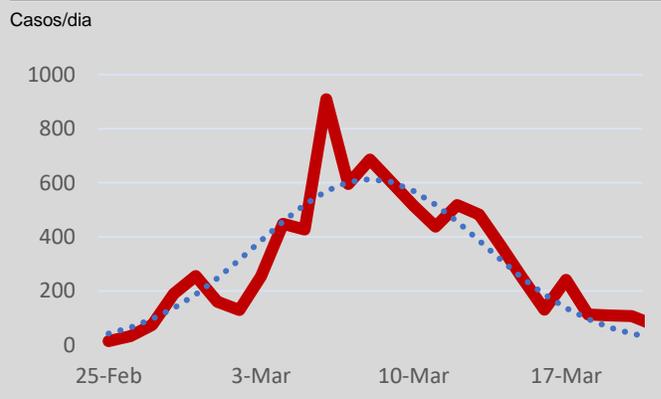
disseminação da doença, esses países conseguiram reduzir o número de reprodução (R_t) para níveis bem abaixo do valor unitário.

Gráfico 15: Novos casos de Covid em Hubei



Fonte: Comissão Nacional de Saúde da China, Mar Asset Management

Gráfico 16: Novos casos na Coreia do Sul



Fonte: ECDC, Mar Asset Management

No entanto, a redução dos casos tem sido mais devagar na maioria dos países/regiões que já atingiram um nível alto de disseminação (e.g. Itália, Espanha, Alemanha, França, NY). O fato de que a disseminação ainda ocorre de maneira bastante relevante mesmo em países que adotaram quarentena estrita nos causou surpresa. Itália e Espanha, por exemplo, não conseguiram controlar totalmente a disseminação do vírus, mesmo restringindo sobremaneira a circulação das pessoas (Gráficos 1 e 2).

Uma pesquisa feita em Nova York mostra que a maior parte das pessoas que estavam sendo hospitalizadas semanas após a decretação de medidas de distanciamento social estavam em quarentena. Dentre as pessoas que deram entrada em hospitais devido ao Covid-19, 66% estavam em casa (Gráfico 17). Menos de 10% utilizavam algum meio de transporte na vida cotidiana. Essas pessoas estão sendo infectadas quando fazem visitas a, por exemplo, supermercados ou quando pessoas jovens e, menos cuidadosas, as visitam em suas casas.

Gráfico 17: De onde vinham as pessoas que foram hospitalizadas em NY?



Fonte: Governo de NY, Mar Asset Management

Na prática, isso implica que:

- a maior parte dos países não irá esperar o controle total do vírus para iniciar a reabertura econômica,
- o risco de novas ondas é muito grande,
- é alta a probabilidade de alguns estados/países reverterem o processo de reabertura da economia,
- a chance de todos os estados conseguirem controlar simultaneamente o vírus é baixa, e
- restrições de locomoção estarão em vigor entre países e entre estados por bastante tempo, já que um foco da doença pode sempre se espalhar para o restante do País.

Premissa VI - Taxa de mortalidade: *a taxa de mortalidade do vírus é de 0,8% para os EUA e 0,5% para o Brasil.*

Nossas estimativas para as taxas de mortalidade eram baseadas no experimento natural do Diamond Princess, ajustando para diferenças na demografia de cada país. Recentemente, estudos de testagem aleatória nos EUA, Islândia e Alemanha ([link 1](#), [link 2](#), [link 3](#)) corroboraram a nossa premissa inicial.

Essas taxas são significativamente mais baixas do que as reportadas nas estatísticas oficiais, quando consideramos a razão entre o total de casos positivos e o de mortes por Covid-19 em cada país. Na França, por exemplo, a taxa de mortalidade utilizando os dados oficiais é de quase 20% (Gráfico 18).

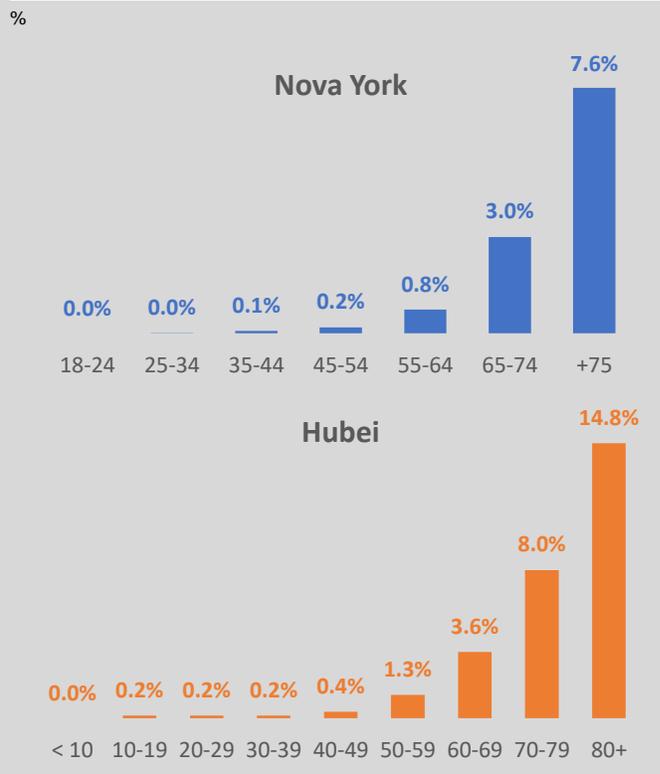
Apesar da taxa de mortalidade variar bastante entre os países, a distribuição entre as diferentes faixas etárias é parecida. Além disso, não parece ter havido mudança nessa distribuição ao longo do tempo. A doença permanece sendo, majoritariamente, um problema maior para pessoas mais velhas. A comparação entre o índice de fatalidade de Hubei (primeira região contaminada) com NY (última) ilustra essa afirmação (Gráfico 19).

Gráfico 18: Simulação de taxa de mortalidade com base na % de idosos da população

	Estatística Oficial			Estimativa Mar Asset
	Total de casos (milhares)	Total de mortes (milhares)	% de morte	% de morte
EUA	1468	88.8	6.0%	0.5%
Espanha	230	27.7	12.0%	1.0%
Itália	225	31.8	14.1%	1.1%
Reino Unido	240	34.5	14.4%	0.9%
Alemanha	174	7.9	4.5%	1.1%
França	142	27.6	19.4%	1.0%
Brasil	233	15.6	6.7%	0.6%
China	84	4.6	5.5%	0.6%
Holanda	44	5.7	12.9%	1.0%
Suíça	30	1.6	5.3%	0.9%
Suécia	30	3.7	12.4%	1.0%
Japão	16	0.7	4.6%	1.3%
Coreia do Sul	11	0.3	2.4%	0.8%
Austrália	7	0.1	1.4%	0.8%
Total global	4597	311	6.8%	0.6%

Fonte: Mar Asset Management

Gráfico 19: Estimativa de taxa de mortalidade no estado de NY por faixa etária



Fonte: Governos de NY e China, Mar Asset Management

O número total de testes realizados é muito menor do que o necessário para detectar a real disseminação do Covid-19 na população. É possível simular o real número de pessoas infectadas assumindo diferentes taxas de mortalidade do vírus (Gráfico 20 e 21). Uma taxa de mortalidade na cidade de Nova York de 0,5% implicaria que o número real de casos seria de 4,1 milhões. Isso é muito superior ao total de casos registrados em meados de maio.

Gráfico 20: Simulação para total de casos de Covid-19

Mortalidade	População	0.1%	0.25%	0.5%	1.0%	2.5%	5.0%	10.0%
NYC	8.4	20.6	8.2	4.1	2.1	0.8	0.4	0.2
Bavaria	13.1	2.3	0.9	0.5	0.2	0.1	0.0	0.0
Madrid	6.6	8.8	3.5	1.8	0.9	0.4	0.2	0.1
Lombardia	10.1	15.5	6.2	3.1	1.5	0.6	0.3	0.2
Paris	2.2	1.6	0.6	0.3	0.2	0.1	0.0	0.0
Londres	9.0	5.9	2.4	1.2	0.6	0.2	0.1	0.1
Wuhan	11.1	3.9	1.5	0.8	0.4	0.2	0.1	0.0
São Paulo	12.2	5.9	2.4	1.2	0.6	0.2	0.1	0.1

Fonte: SMS de São Paulo; Governos de NYC, França, Espanha, Alemanha, China e Itália; Mar Asset Management

Gráfico 21: Simulação para % da população que já foi infectada em algum momento por Covid-19

Mortalidade	0.1%	0.25%	0.5%	1.0%	2.5%	5.0%	10.0%
NYC	245%	98%	49%	24%	10%	5%	2%
Bavaria	17%	7%	3%	2%	1%	0%	0%
Madrid	133%	53%	27%	13%	5%	3%	1%
Lombardia	154%	61%	31%	15%	6%	3%	2%
Paris	75%	30%	15%	8%	3%	2%	1%
Londres	66%	26%	13%	7%	3%	1%	1%
Wuhan	35%	14%	7%	3%	1%	1%	0%
São Paulo	49%	19%	10%	5%	2%	1%	0%

Fonte: SMS de São Paulo; Governos de NYC, França, Espanha, Alemanha, China e Itália; Mar Asset Management

Premissa VII – avanço na medicação: *vários tratamentos estavam sendo testados para a Covid e a chance de algum ser efetivo era bastante razoável.*

Não somos especialistas no assunto e, portanto, nunca tivemos uma visão específica sobre os diferentes tratamentos em teste para a Covid-19. Nossa abordagem foi sempre a de acompanhar os resultados dos ensaios clínicos de diversos potenciais remédios. Em particular, achamos que o foco das discussões sobre antivirais é sobre os seguintes tratamentos:

Hidroxicloroquina ([link](#)): Resultados pouco elucidativos em relação ao seu efeito. Do lado positivo, o estudo melhor foi feito na China – randomizado, com placebo que mostrou melhoras clínicas dos pacientes no grupo de tratamento. No entanto, a amostra do estudo era muito pequena (62 pacientes no total). Existem vários estudos que sugerem que a hidroxicloroquina não tem efeito sobre os pacientes.

Remdesivir ([link](#)): No dia 1 de maio, o FDA aprovou a utilização do Remdesivir para o tratamento da Covid-19 para pacientes graves. A decisão baseou-se em um estudo feito pela universidade de Nebraska, randomizado, duplo-cego e com mais de 1000 pacientes, que mostrou que o tempo de internação médio diminuía de 15 para 11 dias e a taxa de mortalidade de 11.6% para 8.0% no grupo de tratamento. O problema da droga é a restrição de oferta. Apenas alguns estados receberam doses da droga.

Lopinavir/Ribavirin, Interferon beta-1b ([link](#)): Um estudo recente mostrou que uma combinação dessas três drogas reduziria o tempo de tratamento em 5 dias. O mais interessante do estudo é que (i) o grupo de controle tomava apenas doses de lopinavir, mas não os outros dois remédios, e (ii) ninguém faleceu. O estudo tinha apenas 127 pacientes. Outro aspecto muito importante dessa medicação é que que esses remédios são ministrados por via oral ou vacina subcutânea (interferon) e não por acesso venoso, como o Remdesivir.

Mesmo o Remdesivir, que apresentou os melhores resultados até então, tem efeito limitado. A medicação reduz em, aproximadamente, 30% o tempo médio de permanência no hospital e mortalidade de pacientes em estado grave. Isso implicaria, por exemplo, em uma redução da taxa de mortalidade da doença nos EUA de 0,8% para 0,5%, o que seria ainda bastante alta em comparação ao de outras doenças respiratórias, como a H1N1.

Nos parece fazer sentido a tese de que algum remédio anti-viral, ou uma combinação entre eles, seja capaz de reduzir a carga viral de Covid19 em um indivíduo a ponto de que o próprio sistema imunológico seja capaz de eliminá-lo. Neste sentido, o uso de drogas já existentes teria a vantagem de já conhecermos seus efeitos colaterais, facilitando a capacidade de tratamento em grande escala.

A presença do vírus leva a inflamação das vias respiratórias e, em casos mais sérios, provoca a Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS). Mais recentemente, houve um entendimento que a doença atua, também, fortemente no sistema sanguíneo com potencial trombótico relevante. O tratamento dos pacientes graves tem focado em remédios anticoagulantes combinados com anti-inflamatórios.

Finalmente, a expectativa é que alguma das várias vacinas em fase de testes se prove efetiva para evitar o contágio da doença. Não obstante, não é provável que tal vacina esteja disponível em ampla escala no curto prazo.

Principais incertezas no curto prazo

Continuaremos ajustando nossas premissas de acordo com a disponibilidade de novos dados e informações sobre a evolução da doença no mundo. Em nosso ver, as duas maiores incertezas no curto prazo são (i) a possibilidade de haver uma segunda onda nos vários países/regiões que estão promovendo abertura da economia, e (ii) como será a dinâmica do contágio no Brasil. Convidamos nossos clientes a seguirem as atualizações diárias da apresentação sobre Covid-19 ([link](#)) para acompanhar a evolução do nosso entendimento sobre essas incertezas.

Igor Galvão

55 21 99462 3359
igalvao@marasset.com.br

Bruno Coutinho

55 21 99016 2112
bcoutinho@marasset.com.br

Philippe Perdigão

55 21 99625 1341
pperdigao@marasset.com.br

Luis Moura

55 21 98900 1423
lmoura@marasset.com.br

Paulo Coutinho

1 561 451 6688
pcoutinho@marasset.com.br

Leonardo Andrade

55 21 98227 8703
landrade@marasset.com.br

Marcos Brito

55 21 99392 3697
mbrito@marasset.com.br