



Análise do Avanço do COVID-19 no Mundo, Brasil e Vale do São Francisco

JOÃO RICARDO F. DE LIMA¹
MARIA DO SOCORRO COELHO MACEDO²
CALIANE BORGES FERREIRA³

1 INTRODUÇÃO

As informações preparadas pelo Colegiado de Economia da FACAPE visam mostrar como o número de casos confirmados e mortes por COVID19 têm crescido ao redor do mundo e, mais especialmente, no Brasil, Nordeste, Pernambuco e Vale do São Francisco com base nos dados divulgados diariamente pela Johns Hopkins University (Estados Unidos) (JHU, 2020) usando principalmente o código em R (R Core Team, 2020) disponibilizado por Zhao (2020) e os dados do Ministério da Saúde do Brasil (MS, 2020) e secretarias de saúde de Petrolina/PE e Juazeiro/BA. Espera-se que as informações possam auxiliar os tomadores de decisão na definição de ações e políticas públicas que contribuam para reduzir o número de pessoas infectadas e de mortes, assim como os efeitos econômicos e sociais derivados.

O vírus SARS-CoV-2 (*Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* ou em português Coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2) causa uma doença infecciosa cujos sintomas mais comuns são febre, tosse e dificuldade em respirar. O SARS-CoV-2 foi identificado pela primeira vez em seres humanos em 1 de dezembro de 2019 na cidade de Wuhan, província de Hubei, na China.

1 E-mail: joao.lima@facape.br
2 E-mail: socorrofacape@hotmail.com
3 E-mail: calianeborges@yahoo.com.br

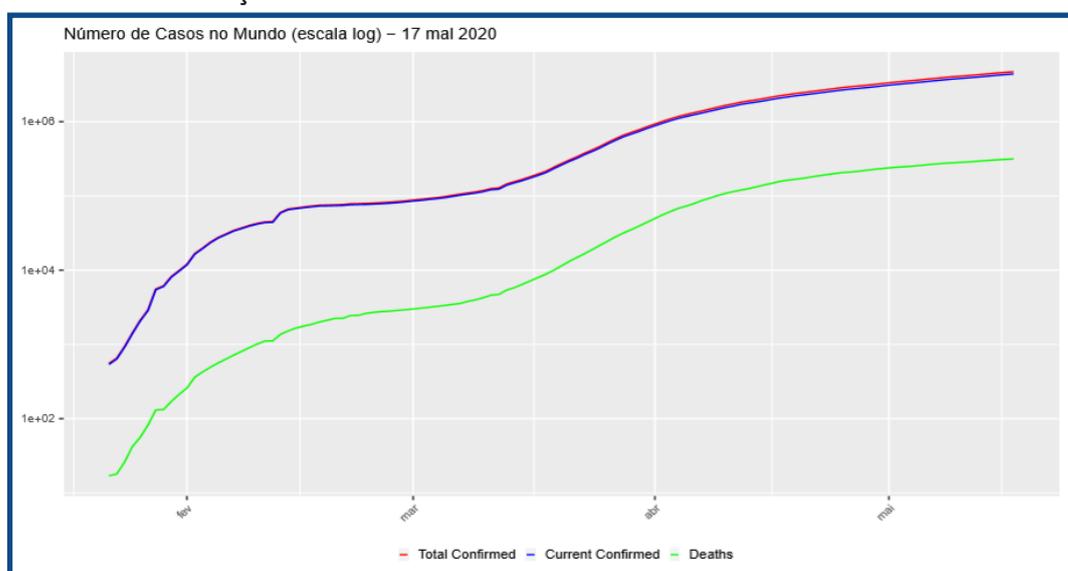
Depois disto ele se alastrou para o resto do mundo e, em 11 de março de 2020, a Organização Mundial de Saúde (OMS) (WHO, 2020) declarou o surto uma pandemia (enfermidade epidêmica amplamente disseminada). O vírus se encontra em todos os continentes, sendo a Europa claramente bastante afetada. Os Estados Unidos é ainda o centro mundial da pandemia mas está próximo de superar o período mais difícil. Brasil, Rússia e Índia, por outro lado, estão prestes a enfrentar o período mais complicado, com aumento do número de mortes.

2 O CONTEXTO MUNDIAL

A Figura 01 mostra a evolução do número de casos confirmados e mortes com o corona vírus e a mesma evolução mas em escala logaritmizada. Fica evidenciado o crescimento mundial no período e que existe um ponto de inflexão no mês de março indicando a retomada de um crescimento mais forte do número de casos confirmados e de mortes, que continuou no mês de abril mas com menor força e continua perdendo intensidade em maio.

Figura 01

Evolução mundial do número de casos – 17 maio 2020

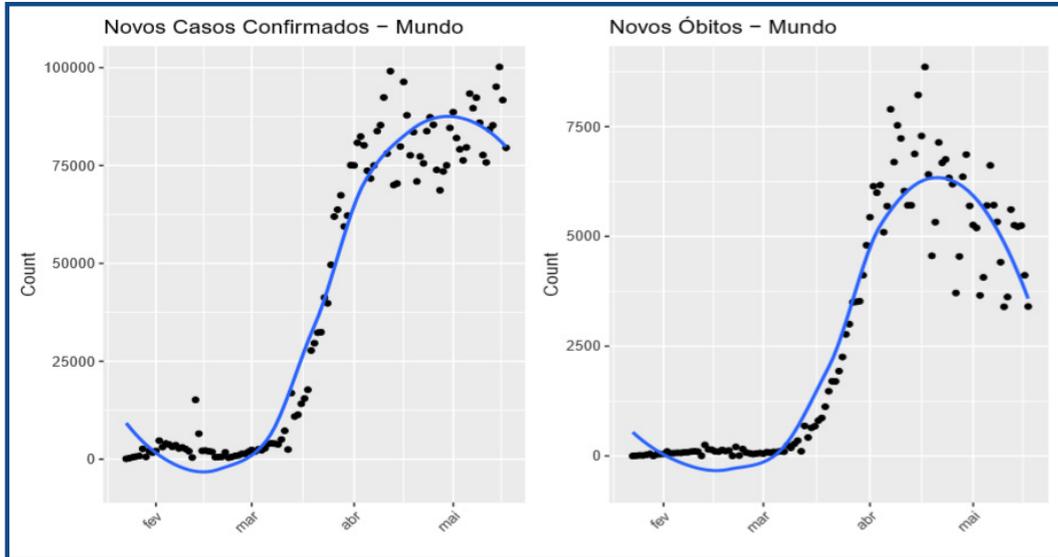


Fonte: Dados da Johns Hopkins University reprocessados pela ECONOMIA/FACAPE.

A Figura 02 mostra tanto a evolução do número corrente de novos casos e novos óbitos diários, a nível mundial. Assim, após um período de relativa estabilidade no número de novos casos que aparecem diariamente, durante o mês de fevereiro, percebe-se o crescimento forte no durante todo o mês de março. Depois da segunda metade de abril o número de novos casos atinge seu ponto de máximo e a curva começa a declinar, uma informação extremamente positiva. O mesmo para o caso de novos óbitos.

Figura 02

Evolução do número de novos casos e óbitos confirmados diariamente – 17 maio 2020

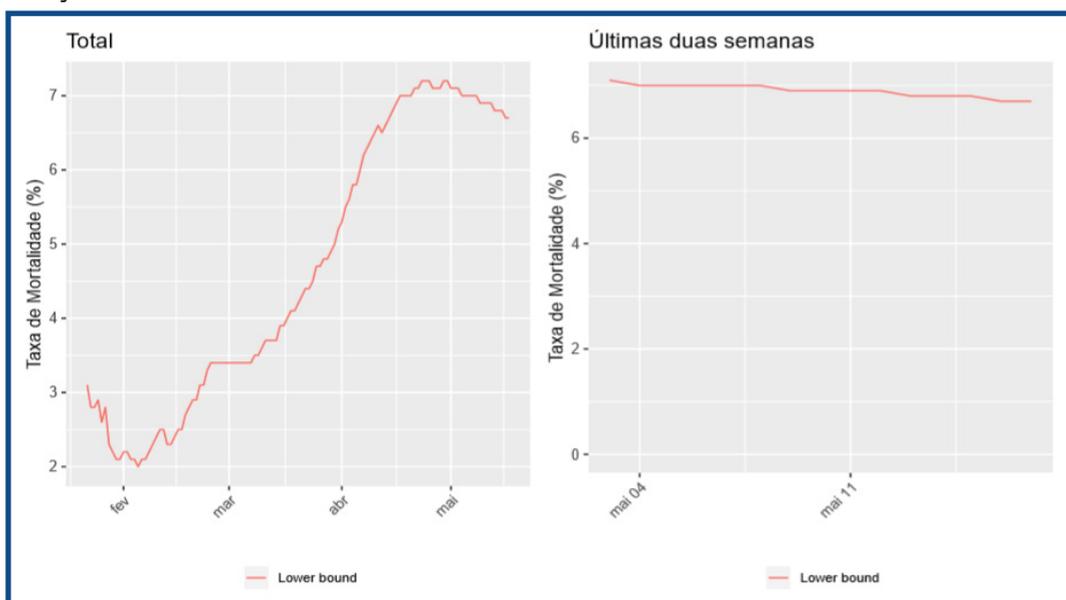


Fonte: Dados da Johns Hopkins University reprocessados pela ECONOMIA/FACAPE.

A Figura 03 mostra a evolução da taxa de mortalidade para todo o período que se possui dados (entre 21 de janeiro e 17 de maio) e também o comportamento das últimas duas semanas. Como pode ser visualizado, os dados indicam uma que a taxa de mortalidade média mundial, atualmente em 6,7%, está reduzindo. Esta é outra informação extremamente positiva!

Figura 03

Evolução da taxa de mortalidade total e das últimas 2 semanas – 17 maio 2020



Fonte: Dados da Johns Hopkins University reprocessados pela ECONOMIA/FACAPE.

Esta taxa, inclusive, muda muito entre os diversos países. Na Europa, por exemplo, a taxa de mortalidade da França é de 15,6% e a da Alemanha está em 4,5%, como se pode observar na Tabela 01. A Tabela 01 detalha as informações dos 10 países que mais possuem casos confirmados de Corona vírus. Traz ainda a informação total (mundo) e o somatório dos outros países (outros) que possuem casos mas não foram listados.

Assim, no dia 17 de maio de 2020 o número de casos confirmados no mundo ultrapassou os 4,7 milhões. Os Estados Unidos é o país com a maior quantidade de casos confirmados de Corona Vírus, mais de 1,48 milhão e concentra quase um terço dos casos de Covid-19 do mundo. A Rússia (281,7 mil) é o segundo país em quantidade de casos confirmados, seguido do Reino Unido (244,9 mil) e Brasil com 241 mil. O Brasil passou para o 4º lugar entre os países com mais casos confirmados mas será o terceiro ainda nesta semana.

As taxas de mortalidade do Reino Unido, da França e da Itália são mais que o dobro da média mundial. Os Estados Unidos possuem muitos casos e, a cada dia, novas confirmações de pessoas contaminadas aparecem (18.937 casos novos no dia 17 de maio). A taxa de mortalidade (6%) ainda é abaixo da média mundial e tem se mantido estável.

Tabela 01

Top 10 Países: informações diversas – 17 maio 2020

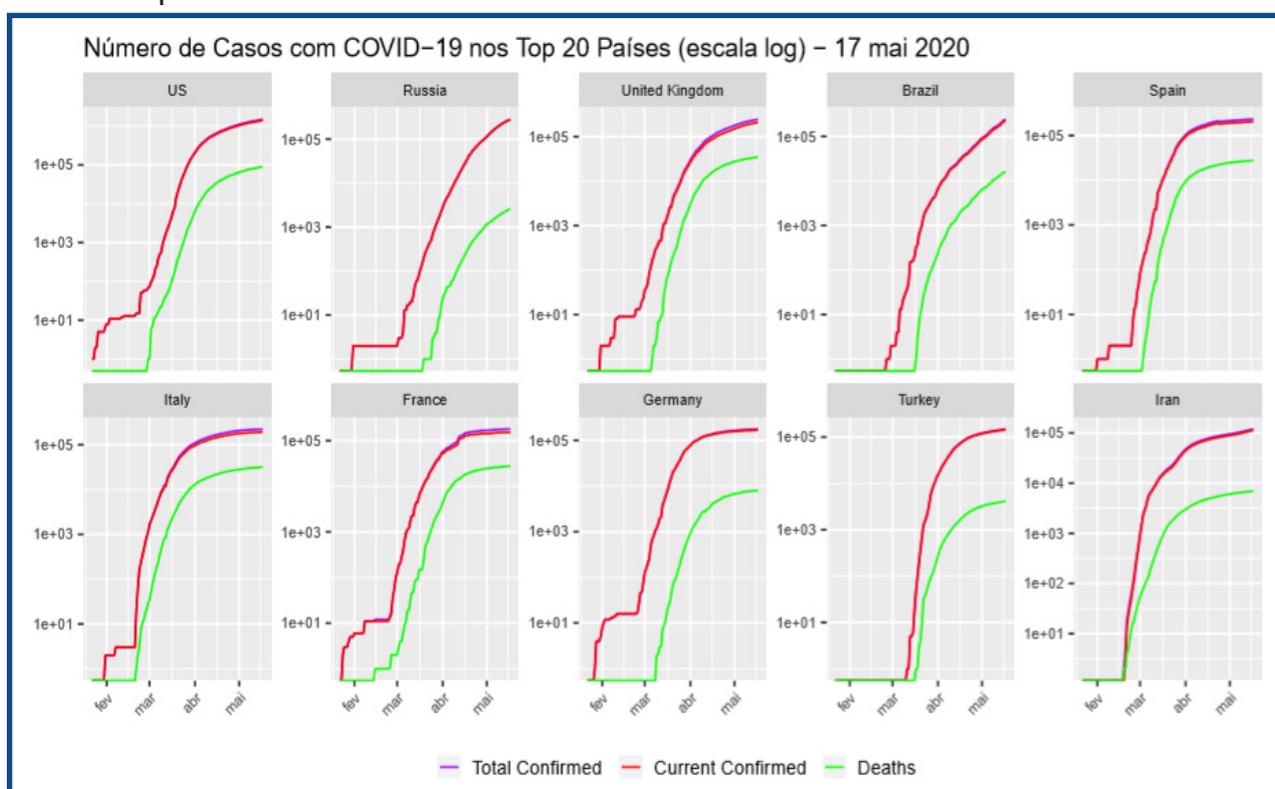
Países	Confirmados	Mortes	Taxa Mortalidade	Novos Confirm	Novas Mortes	Atual Confirm
Mundo	4.713.620	315.185	6,7%	79.552	3.404	4.398.435
1 EUA	1.486.757	89.562	6,0%	18.937	808	1.397.195
2 Rússia	281.752	2.631	0,9%	9.709	94	279.121
3 Reino Unido	244.995	34.716	14,2%	3.534	170	210.279
4 Brasill	241.080	16.118	6,7%	7.569	456	224.962
5 Espanha	230.698	27.563	11,9%	0	0	203.135
6 Itália	225.435	31.908	14,2%	675	145	193.527
7 França	179.693	28.111	15,6%	63	579	151.582
8 Alemanha	176.369	7.962	4,5%	617	24	168.407
9 Turquia	149.435	4.140	2,8%	1.368	44	145.295
10 Irã	120.198	6.988	5,8%	1.806	51	113.210
Outros	1.377.208	65.486	4,8%	35.274	1.033	1.311.722

Fonte: Dados da Johns Hopkins University reprocessados pela ECONOMIA/FACAPE.

A Figura 04 mostra graficamente, para os 10 países com maior quantidade de casos, a evolução temporal das estatísticas em relação ao total de casos confirmados e de mortes. São poucos os países que apresentam curvas com crescimento claramente crescentes. Muitos países já começam a entrar em uma fase de crescimento a taxas decrescentes, podendo visualizar um ponto de máximo das curvas, ou seja, estarem mais perto de saírem do período mais complicado. A Rússia e o Brasil são exemplos de situações ainda difíceis, mais distantes do pico das curvas.

Figura 04

Top 10 Países com o maior número de casos confirmados – 17 maio 2020

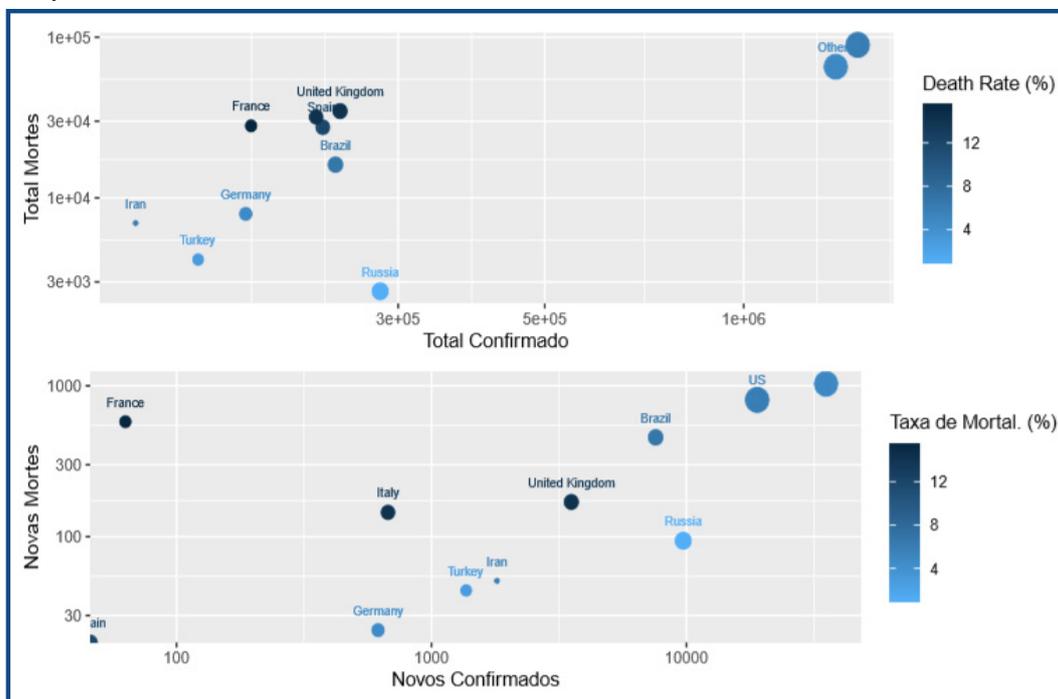


Fonte: Dados da Johns Hopkins University reprocessados pela ECONOMIA/FACAPE.

A Figura 05 mostra dois gráficos relacionando tanto o número de casos confirmados e o número de mortes quando o número de novos casos e de novas mortes. A cor do círculo indica a taxa de mortalidade. Quanto mais escuro, maior a taxa de mortalidade. No caso do Brasil, a taxa de mortalidade ainda está próximo da média mundial e está distante de países como a Itália, Espanha, Reino Unido e França, que são centros da pandemia. Contudo, está entre os países com maior relação entre novos casos confirmados e novas mortes.

Figura 05

Top 20 Países com o maior número de casos confirmados – 17 maio 2020



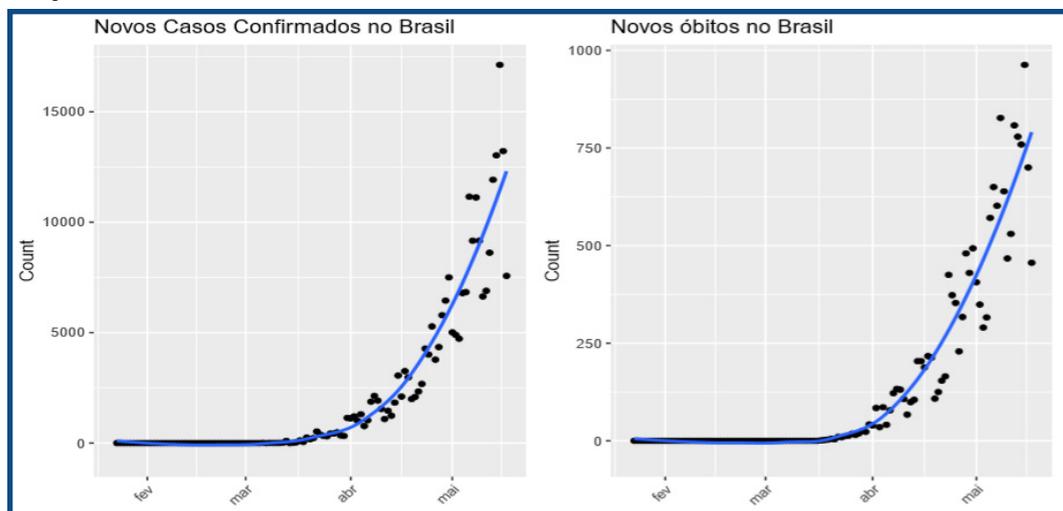
Fonte: Dados da Johns Hopkins University reprocessados pela ECONOMIA/FACAPE.

3 O CASO DO BRASIL

No Brasil, o primeiro caso confirmado ocorreu no dia 26 de fevereiro. Até o dia 12 de março o país não tinha atingido 100 casos. A partir de 13 de março a curva de crescimento começa a ascender de uma forma exponencial. Em 17 de maio superou os 162 mil casos e o número de novos casos confirmados foi 6.638. Pode ser observado que as duas curvas tem crescimento acelerado nos últimos dias. No dia 17 de maio, o país apresentou 467 mortes e a taxa de mortalidade se manteve em 6,8%. O total de mortes no Brasil é de 11.123 mortes. A Figura 06 mostra a evolução do número de casos confirmados e óbitos em um horizonte temporal.

Figura 06

Evolução do número de novos casos e óbitos confirmados Brasil – 17 maio 2020



Fonte: Dados da Johns Hopkins University reprocessados pela ECONOMIA/FACAPE.

A Tabela 02 mostra, para os últimos 15 dias, as informações de casos confirmados, número de mortes, quantidade de confirmados atual (retiradas as mortes), número de novos casos confirmados, novas mortes e a taxa de mortalidade. Assim, pode-se observar como tem ocorrido o avanço do corona vírus no Brasil e o comportamento da taxa de Mortalidade. O número absoluto de óbitos aumenta devido o aumento do número de casos, mas a taxa de mortalidade não cresce.

Tabela 02

Brasil: informações sobre casos confirmados e mortes – 17 maio 2020

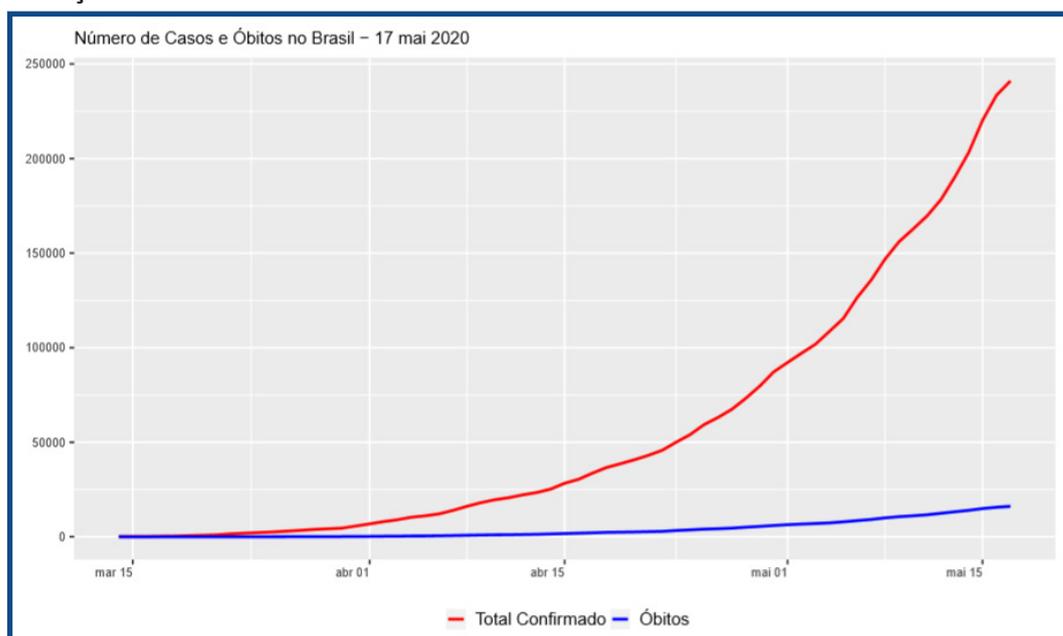
Data	Confirmados	Mortes	Atual Confirm	Novos Casos Confirm	Novas Mortes	Taxa Mortalidade
03/05	101.826	7.051	94.775	4.726	290	6,9%
04/05	108.620	7.367	101.253	6.794	316	6,8%
05/05	115.455	7.938	107.517	6.835	571	6,9%
06/05	126.611	8.588	118.023	11.156	650	6,8%
07/05	135.773	9.190	126.583	9.162	602	6,8%
08/05	146.894	10.017	136.877	11.121	827	6,8%
09/05	156.061	10.656	145.405	9.167	639	6,8%
10/05	162.699	11.123	151.576	6.638	467	6,8%
11/05	169.594	11.653	157.941	6.895	530	6,9%
12/05	178.214	12.461	165.753	8.620	808	7,0%
13/05	190.137	13.240	176.897	11.923	779	7,0%
14/05	203.165	13.999	189.166	13.028	759	6,9%
15/05	220.291	14.962	205.329	17.126	963	6,8%
16/05	233.511	15.662	217.849	13.220	700	6,7%
17/05	241.080	16.118	224.962	7.569	456	6,7%

Fonte: Dados da Johns Hopkins University reprocessados pela ECONOMIA/FACAPE.

Graficamente, a Figura 07 permite perceber o forte crescimento do número de casos confirmados que tem ocorrido nos últimos dias.

Figura 07

Evolução do número de casos e óbitos confirmados no Brasil – 17 maio 2020



Fonte: Johns Hopkins CSSE Reprocessados pela Economia/FACAPE.

3.1 O EFEITO DA QUARENTENA NO BRASIL

A quarentena imposta para se obter o achatamento da curva de infectados por COVID-19 está tendo efeito positivo? Para tentar encontrar uma resposta para esta questão foi realizado um Teste de Chow (para maiores informações vide Wooldridge (2017)) e a análise de quebra estrutural com uso de variáveis dummy (GUJARATI; PORTER, 2011) para uma regressão loglinear visando estimar a taxa de crescimento do número de infectados no Brasil, considerando os dados oficiais disponíveis. Se houver diferença (quebra), os valores dos parâmetros do modelo não permanecem o mesmo durante todo o período. A hipótese nula do teste é ausência de quebra estrutural, ou seja, os parâmetros antes e depois de uma data determinada são iguais.

A data escolhida para a quebra é o dia 07 de abril por ser 15 dias depois que o estado de São Paulo determinou o início de sua quarentena. A literatura indica que a quarentena começa a ter resultados 15 dias após o seu início. A informação de São Paulo foi escolhida por ser o estado com o maior número de casos no Brasil. Ele determinou o dia 24 de março para início de sua quarentena.

O Teste de Chow mostrou que para o valor de F igual a 336,38, o valor de probabilidade é muito pequeno, se rejeitando a hipótese nula de ausência de quebra estrutural. Assim, existe uma diferença nas regressões para taxa de crescimento de antes e depois do início

da quarentena. Como o teste de Chow não indica onde ocorre a quebra, se é no intercepto ou na inclinação, foi estimado um modelo de regressão com o uso de variável dummy para delimitar o período antes de 07 de abril (valor 0) e depois desta data (assume o valor 1). Os resultados estão na Tabela 3 e mostram que tanto a variável dummy quanto a interação tendência com dummy são significativos!

Isto mostra que existe uma quebra estrutural tanto no intercepto quanto na inclinação e que a inclinação no segundo período é igual a 0,069, ou seja, taxa de crescimento de 7,24% ao dia (após 07 de abril) contra 29,58% (antes de 07 de abril). Com isto, fica demonstrada a importância da quarentena.

Tabela 03

Resultado da regressão estimada para quebra estrutural

	<i>Variável Dependente:</i>
	log(infectados)
tendência	0.259*** (0.005)
dummy	6.885*** (0.335)
tendência*dummy	-0.189*** (0.007)
constante	-0.138 (0.120)
Observações	82
R ²	0.990
R ² ajustado	0.990
Erro padrão Resíduo	0.376 (df = 78)
Estatística F	2,587.510*** (df = 3; 78)
<i>Nota:</i>	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

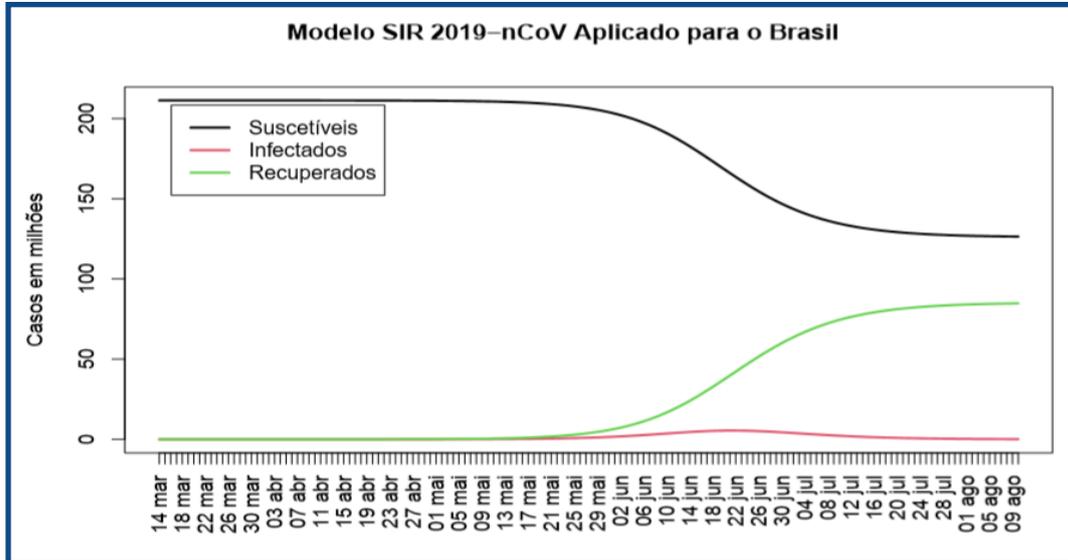
Fonte: Dados do Ministério da Saúde reprocessados pela ECONOMIA/FACAPE.

3.2 PREVISÕES PARA O AVANÇO DO NÚMERO DE INFECTADOS NO BRASIL

A Figura 08 mostra os resultados da previsão de pico de casos no Brasil com base em um modelo SIR (Susceptible/Infectious/Recovered) (SMITH; MOORE, 2020). Esta análise segue o post do Learning Machines (MACHINES, 2020) e do site Análise Macro (MACRO, 2020a). Está sendo considerada a série temporal apenas após o 100 caso e os dados até o dia 17 de maio. A data prevista para o pico de casos no Brasil será dia 21 de junho.

Figura 08

Previsão do Pico de casos no Brasil – 21 de junho de 2020

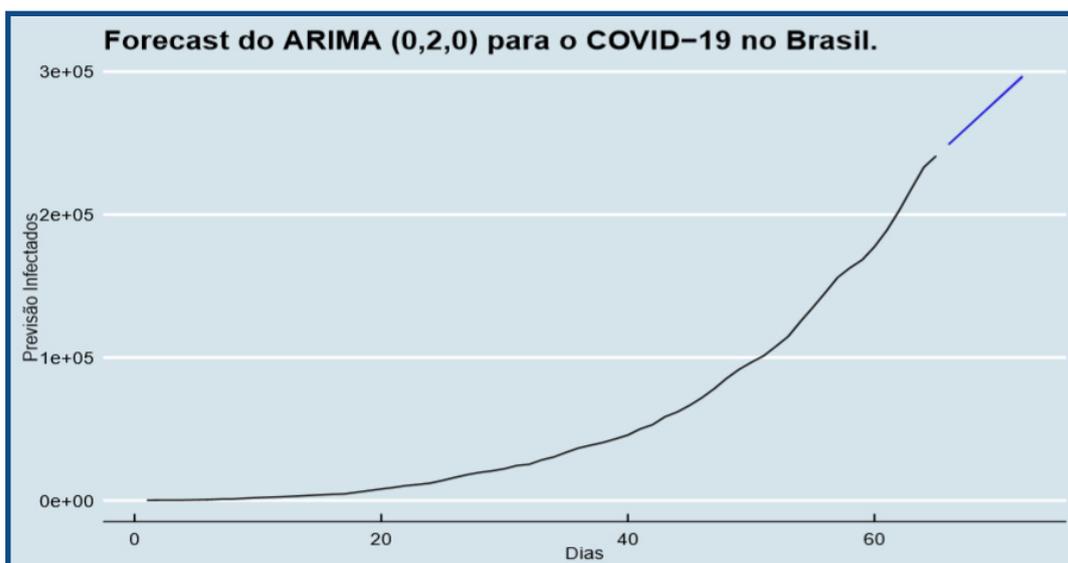


Fonte: Colegiado de ECONOMIA/FACAPE.

A Figura 09 mostra a previsão com base em um modelo ARIMA (0,2,0) estimado. O teste de raiz unitária Dickey-Fuller por Mínimos Quadrados Generalizados indicou a presença de raiz unitária na série em nível e na primeira diferença e estacionariedade na segunda diferença. Assim, foi estimado um modelo ARIMA e o modelo escolhido por ter menor valor do critério de informação de Akaike foi o acima mencionado.

Figura 09

Previsão do número de casos confirmados no Brasil até o dia 24 maio 2020



Fonte: Colegiado de ECONOMIA/FACAPE.

Os testes com os resíduos indicaram que não são autocorrelacionados e são estacionários. Com base no modelo ARIMA estimado foi realizada uma previsão para o dia 24 de maio de 296.646 casos de pessoas infectadas no Brasil com COVID-19.

4 ANÁLISE PARA A REGIÃO NORDESTE

A Tabela 04 detalha as informações por regiões do Brasil com os dados disponibilizados por MS (2020) as 20:25 do dia 17 de maio. A Johns Hopkins disponibiliza os dados atualizados aproximadamente as 23 horas e isto gera, as vezes, alguma diferença entre os dados. A região Sudeste é a que possui o maior número de casos (96.307), de mortes (7.938), maior número de novas mortes (215) e tem ainda a maior taxa de mortalidade (8,2%). No Brasil, é o centro da pandemia. Contudo, o maior número de novos casos ocorre no Nordeste (3466).

Tabela 04

Regiões do Brasil: informações diversas – 17 maio 2020

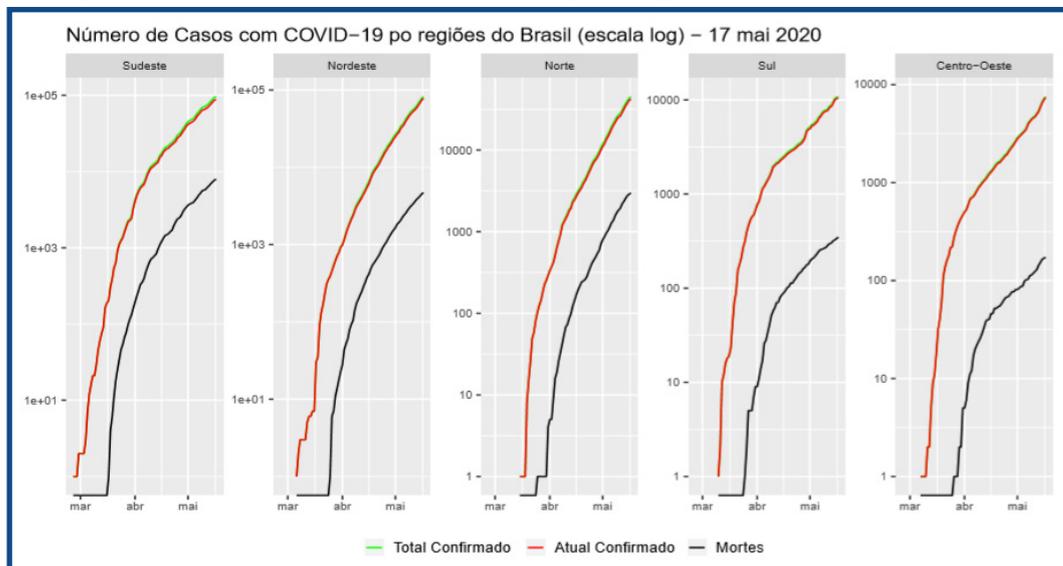
Regiões	Confirmados	Mortes	Taxa Mortalidade	Novos Confirm	Novas Mortes	Atual Confirm
Sudeste	96.307	7.939	8,2%	2.090	215	88.368
Nordeste	82.066	4.682	5,7%	3.466	150	77.384
Norte	45.299	2.988	6,6%	1.809	101	42.311
Sul	10.832	349	3,2%	183	13	10.483
Centro-Oeste	7.555	173	2,3%	393	4	7.382

Fonte: Ministério da Saúde reprocessados pela ECONOMIA/FACAPE.

A Figura 10 mostra, graficamente, para as regiões do Brasil, a evolução temporal das estatísticas em relação ao total de casos confirmados e de mortes. Em todos os casos, o crescimento é exponencial.

Figura 10

Evolução do número de casos e mortes por regiões do Brasil – 17 maio 2020

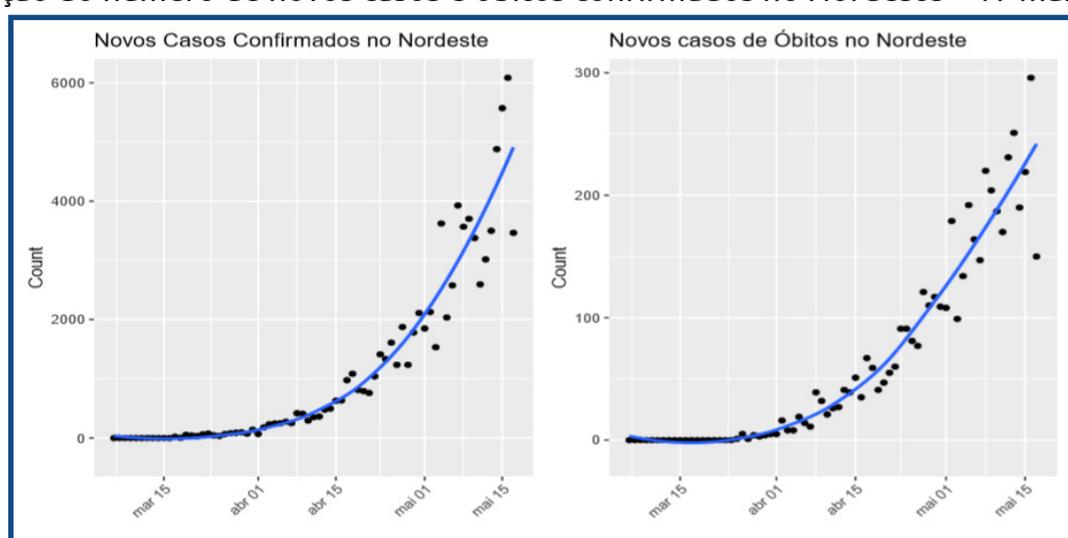


Fonte: Ministério da Saúde reprocessados pela ECONOMIA/FACAPE.

A região Nordeste, com 82.066 casos confirmados, 4.682 mortes e taxa de mortalidade de 5,7% está em segundo lugar em quantidade total de casos. Vale ressaltar que os números podem ser maiores se houver mais testes. A Figura 11 mostra a evolução do número de novos casos e novos óbitos em um horizonte temporal. Como se pode observar as curvas ainda estão com crescimento forte, distantes do que ocorre com as informações mundiais de redução destes casos. A conclusão é que ainda será vivenciado o período mais crítico nas próximas semanas.

Figura 11

Evolução do número de novos casos e óbitos confirmados no Nordeste – 17 maio 2020



Fonte: Ministério da Saúde reprocessados pela ECONOMIA/FACAPE.

A Tabela 05 mostra, para os últimos 10 dias, as informações de casos confirmados, número de mortes, quantidade de confirmados atual (retiradas as mortes), número de novos casos confirmados, novas mortes e a taxa de mortalidade. Assim, pode-se observar como tem ocorrido o avanço do Covid19 no Nordeste e o comportamento da taxa de Mortalidade, que é estável pouco abaixo de 6%.

Tabela 05

Nordeste: informações sobre casos confirmados e mortes – 17 maio 2020

Data	Confirmados	Mortes	Atual Confirm	Novos Casos Confirm	Novas Mortes	Taxa Mortalidade
08/05	45.724	2.774	42.950	3.567	221	6,1%
09/05	49.356	2.981	46.375	3.632	207	6,0%
10/05	52.949	3.175	49.774	3.379	187	6,0%
11/05	55.544	3.345	52.199	2.595	170	6,0%
12/05	58.562	3.576	54.986	3.018	231	6,1%

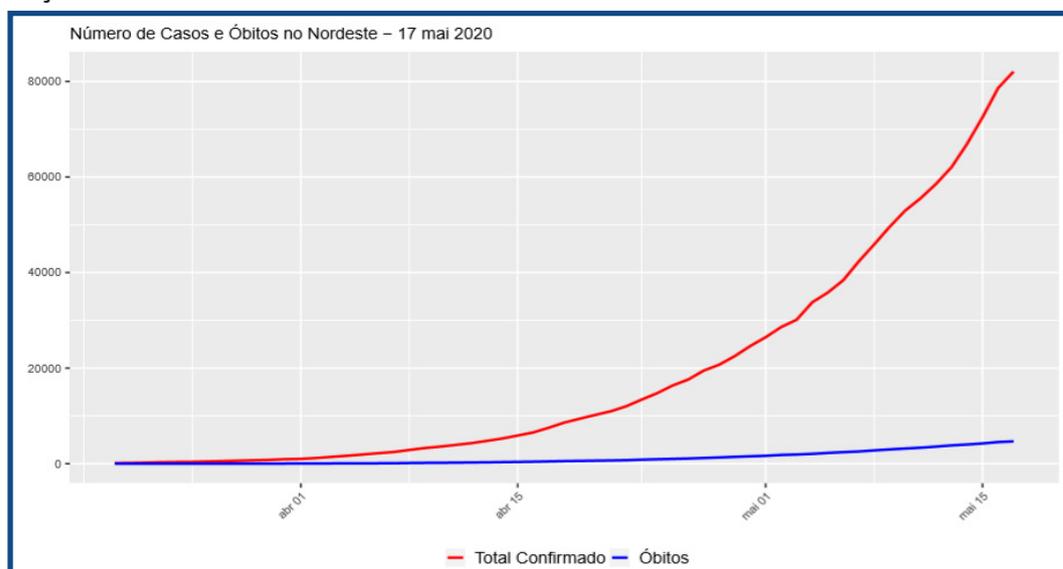
13/05	62.063	3.827	58.236	3.501	251	6,2%
14/05	66.943	4.017	62.926	4.880	190	6,0%
15/05	72.515	4.236	68.926	5.572	219	5,8%
16/05	78.600	4.532	74.068	6.085	296	5,8%
17/05	82.066	4.682	77.384	3.466	150	5,7%

Fonte: Ministério da Saúde reprocessados pela ECONOMIA/FACAPE.

Graficamente, a Figura 12 permite perceber o forte crescimento do número de casos confirmados que tem ocorrido nos últimos dias, no Nordeste.

Figura 12

Evolução do número de Casos e Óbitos confirmados no Nordeste – 17 mai 2020



Fonte: Johns Hopkins CSSE Reprocessados pela Economia/FACAPE.

4.1 PREVISÕES PARA O AVANÇO DO NÚMERO DE CASOS NO NORDESTE

Com base nos dados de casos confirmados, visando estimar a taxa de crescimento, foi estimado um modelo de regressão log linear contra o tempo (trend.NE), como mostrado na Tabela 06. O modelo considera a partir do 100 caso. O coeficiente estimado foi estatisticamente significativo. Os resultado encontrado mostra um crescimento de 11,06% ao dia.

Tabela 06

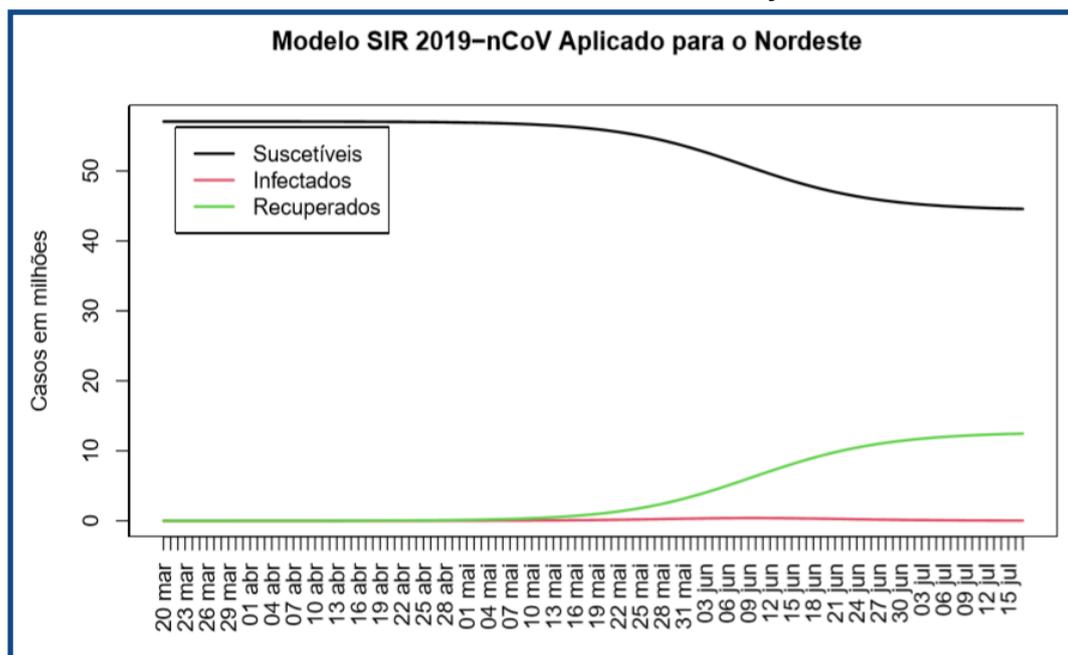
Resultado do modelo de regressão log-linear estimado para o Nordeste

<i>Variável Dependente:</i>	
log(confirmados)	
trend.NE	0.105*** (0.002)
constante	5.596*** (0.071)
Observações	59
R ²	0.978
R ² Ajustado	0.978
Erro padrão resíduo	0.270 (gl = 57)
Estatística F	2,592.000*** (gl = 1; 57)
<i>Nota:</i>	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

A Figura 13 mostra os resultados da previsão de pico de casos no Nordeste com base no modelo SIR (Susceptible/Infectious/Recovered) (SMITH; MOORE, 2020). Está sendo considerada a série temporal apenas após o 100 caso e os dados até o dia 17 de maio. A data prevista para o pico de casos no Nordeste será dia 9 de junho.

Figura 13

Previsão do Pico de casos no Nordeste – 9 de junho de 2020

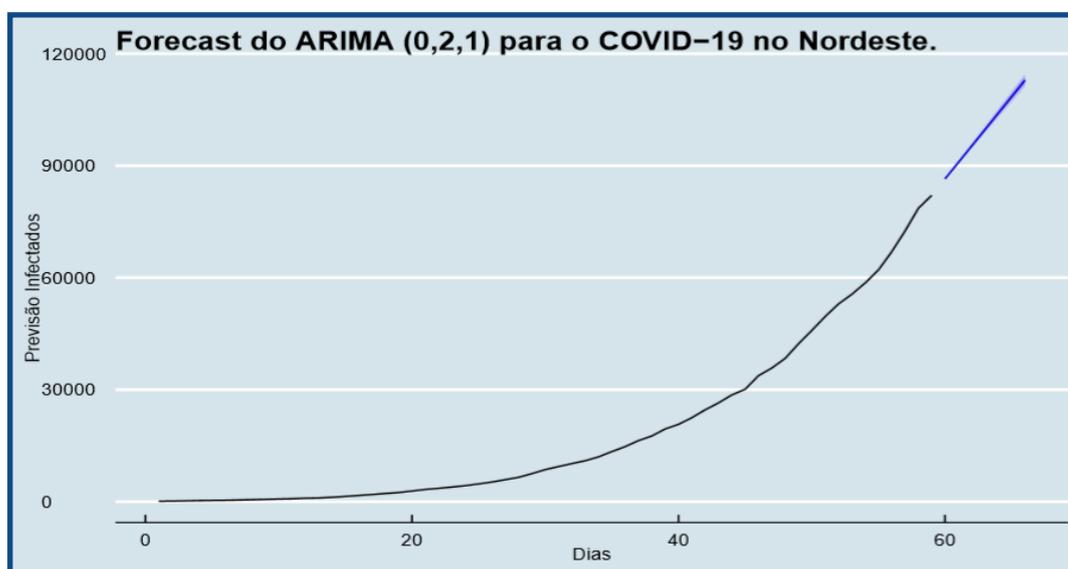


A Figura 14 mostra a previsão com base em um modelo ARIMA (0,2,1) estimado. O teste de raiz unitária Dickey-Fuller por Mínimos Quadrados Generalizados indicou a presença de raiz unitária na série em nível e na primeira diferença e estacionariedade na segunda diferença. Assim, foi estimado um modelo ARIMA e o modelo escolhido por ter menor valor do critério de informação de Akaike foi o acima mencionado.

Os testes com os resíduos indicaram que não são autocorrelacionados e que são estacionários. Com base no modelo ARIMA estimado foi realizada uma previsão para o dia 24 de maio de 112.904 casos de pessoas infectadas no Nordeste com COVID-19.

Figura 14

Previsão do número de casos confirmados no Nordeste até o dia 24 maio 2020



Fonte: Colegiado de ECONOMIA/FACAPE.

4.2 ANÁLISE PARA OS ESTADOS DO NORDESTE

A Tabela 07 detalha as informações por estados da Região Nordeste do Brasil, utilizando os dados disponibilizados por MS (2020). No Nordeste, o estado do Ceará tem o maior número de casos confirmados (24.684) seguido de Pernambuco (19.483), do Maranhão (12.492) e da Bahia (8.475).

Contudo, é importante ressaltar que a quantidade de testes realizados nos estados é diferente, ou seja, existem estados que testam mais do que outros e existe uma correlação positiva e alta entre testes realizados e quantidade de casos confirmados.

Tabela 07

Estados da Região Nordeste: informações diversas – 17 maio 2020

Estados	Confirmados	Mortes	Taxa Mortalidade	Novos Confirm	Novas Mortes	Atual Confirm
Ceará	24.684	1.641	6,6%	457	27	23.043
Pernambuco	19.483	1.519	7,8%	968	55	17.964
Maranhão	12.492	549	4,4%	894	25	11.943

Bahia	8.475	295	3,5%	131	7	8.180
Paraíba	4.347	194	4,5%	284	11	4.153
Alagoas	3.837	213	5,6%	222	11	3.624
Sergipe	3.343	57	1,7%	208	4	3.286
R. G. do Norte	3.153	142	4,5%	135	3	3.011
Piauí	2.252	72	3,2%	167	7	2.180

Fonte: Ministério da Saúde reprocessados pela ECONOMIA/FACAPE.

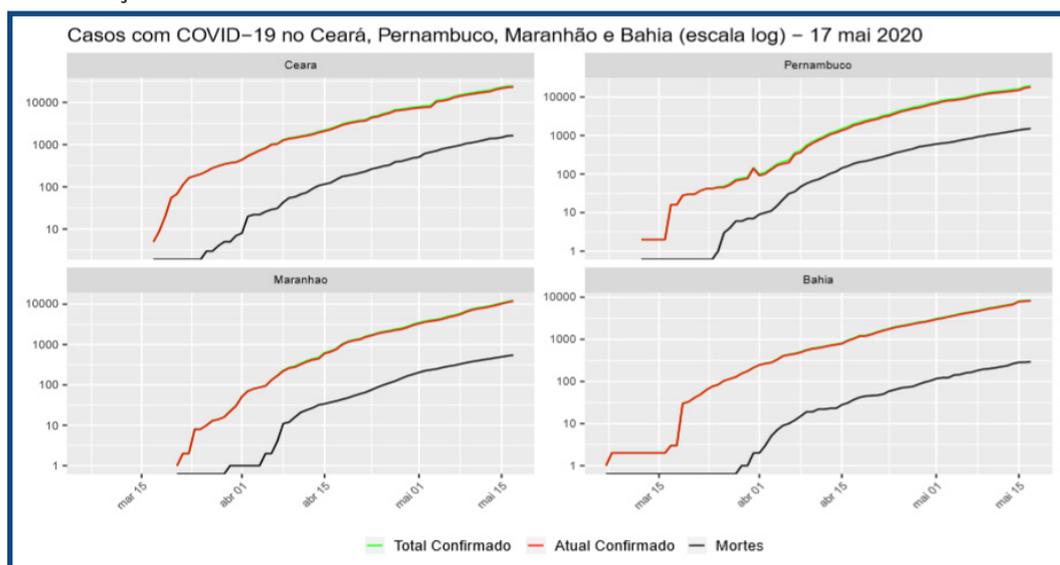
Considerando apenas os quatro estados com maior número de casos, o Ceará tem a maior quantidade de mortes (1.641), apesar da taxa de mortalidade de 6,6% não ser a mais elevada. Pernambuco tem 1.519 mortes e a maior taxa de mortalidade (7,8%). O Maranhão tem 549 mortes e a Bahia tem 295 mortes confirmadas por Covid-19.

O número de novos casos no Ceará, no dia 17 de maio, foram 457, em Pernambuco foram 968, no Maranhão foram 894 e na Bahia, 131. A Tabela 07 mostra ainda que no dia 17 de maio houve 27 mortes por Covid-19 no Ceará, 55 em Pernambuco, 25 no Maranhão e 7 na Bahia.

A Figura 15 mostra, graficamente, os quatro estados do Nordeste com maior quantidade de casos, a evolução temporal das estatísticas em relação ao total de casos confirmados e de mortes. Em todos os casos o crescimento é exponencial mas ainda estão no início.

Figura 15

Evolução do número de casos em estados selecionados – 17 maio 2020



Fonte: Ministério da Saúde reprocessados pela ECONOMIA/FACAPE.

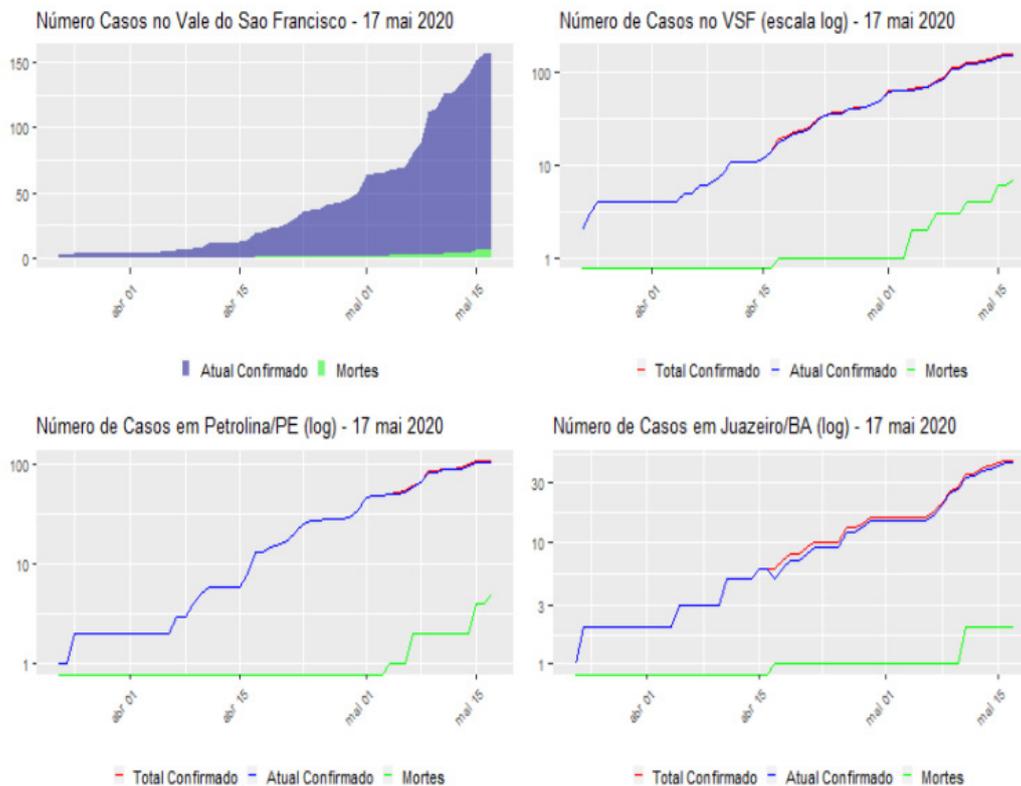
5 ANÁLISES PARA O VALE DO SÃO FRANCISCO

O que se denomina neste estudo por Vale do São Francisco (VSF) são as duas maiores e mais importantes cidades da região: Petrolina em Pernambuco e Juazeiro na Bahia. Petrolina/PE se situa na Mesorregião do São Francisco Pernambucano e está 712 km a oeste da capital, Recife. A estimativa da população é cerca de 350 mil habitantes. Juazeiro/BA se localiza na Mesorregião do Vale São-Franciscano da Bahia e está 502 km distante da capital, Salvador. A estimativa da população é de aproximadamente 217 mil habitantes.

Em relação ao avanço do COVID-19 no VSF, os primeiros casos confirmados foram no dia 23 de março, sendo um caso em Juazeiro/BA e outro em Petrolina/PE. No dia 17 de maio os dados indicam 156 casos confirmados e sete óbitos. A Figura 16 mostra a evolução do número de casos confirmados no Vale do São Francisco desde o surgimento dos primeiros casos na região. Como pode ser observado pela linha azul, o crescimento é exponencial. A Figura 16 mostra ainda a evolução na cidade de Petrolina/PE e de Juazeiro/BA, separadamente. Nas duas cidades as curvas são ascendentes com um número maior de casos em Petrolina/PE devido a maior quantidade de testes rápidos que a cidade está realizando.

Figura 16

Evolução de casos no VSF, Petrolina/PE e Juazeiro/BA – 17 mai 2020



Fonte: Dados das secretarias de saúde das cidades reprocessados pela ECONOMIA/FACAPE.

A Tabela 08 mostra o número de casos confirmados, mortes, novos casos, taxa de mortalidade, quantidade de novos casos confirmados e de mortes. A taxa de mortalidade na região é de 4,5%. No dia 17 de maio, nenhum novo caso foi confirmado na região mas teve um novo óbito.

Tabela 08

Vale do São Francisco: informações diversas – 17 maio 2020

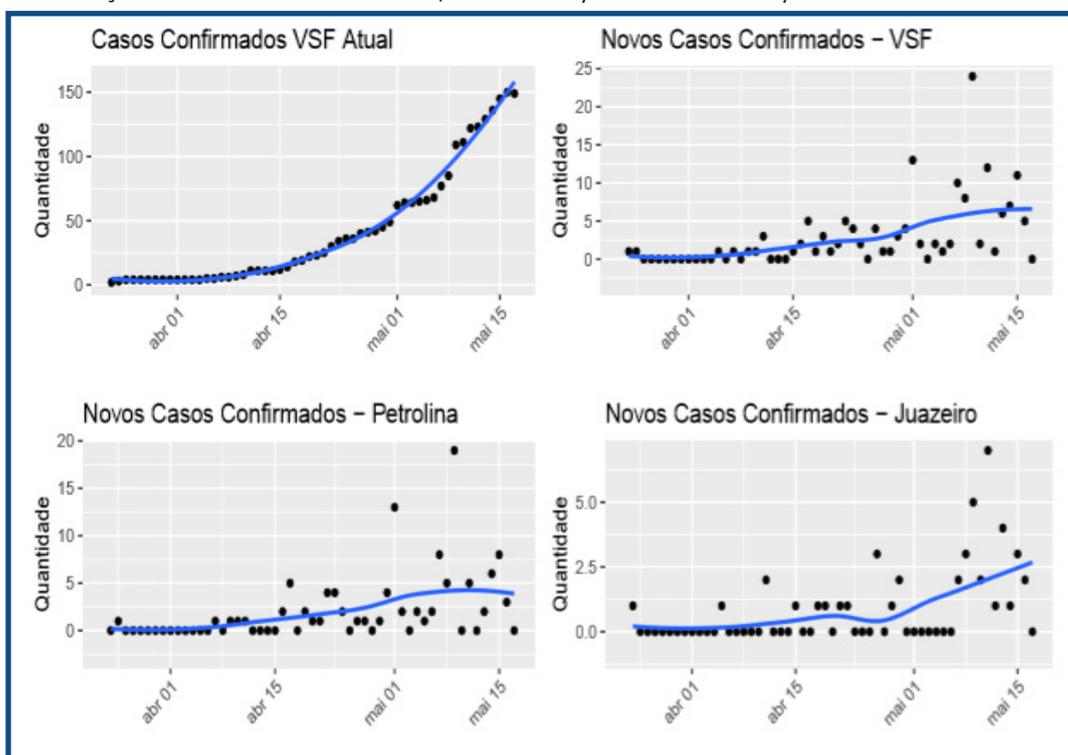
Cidades	Confirmados	Mortes	Taxa Mortalidade	Novos Confirm	Novas Mortes
Vale do São Francisco	156	7	4,5%	0	1
Petrolina/PE	10	5	4,5%	0	1
Juazeiro/BA	46	2	4,5%	0	0

Fonte: Dados das secretarias de saúde das cidades reprocessados pela ECONOMIA/FACAPE.

A Figura 17 mostra a evolução do número de casos e o de novos casos. Como se percebe pela linha azul, a tendência é de crescimento no número de novos casos. A fase mais complicada terá sido superada quando o número de novos casos começar a reduzir.

Figura 17

Evolução Novos casos no VSF, Petrolina/PE e Juazeiro/BA – 17 maio 2020



Fonte: Dados das secretarias de saúde das cidades reprocessados pela ECONOMIA/FACAPE.

A Tabela 09 mostra os últimos 7 dias da série histórica de casos confirmados, mortes, novos casos e taxa de mortalidade no Vale do São Francisco.

Tabela 09

Vale do São Francisco: histórico de informações diversas – 17 maio 2020

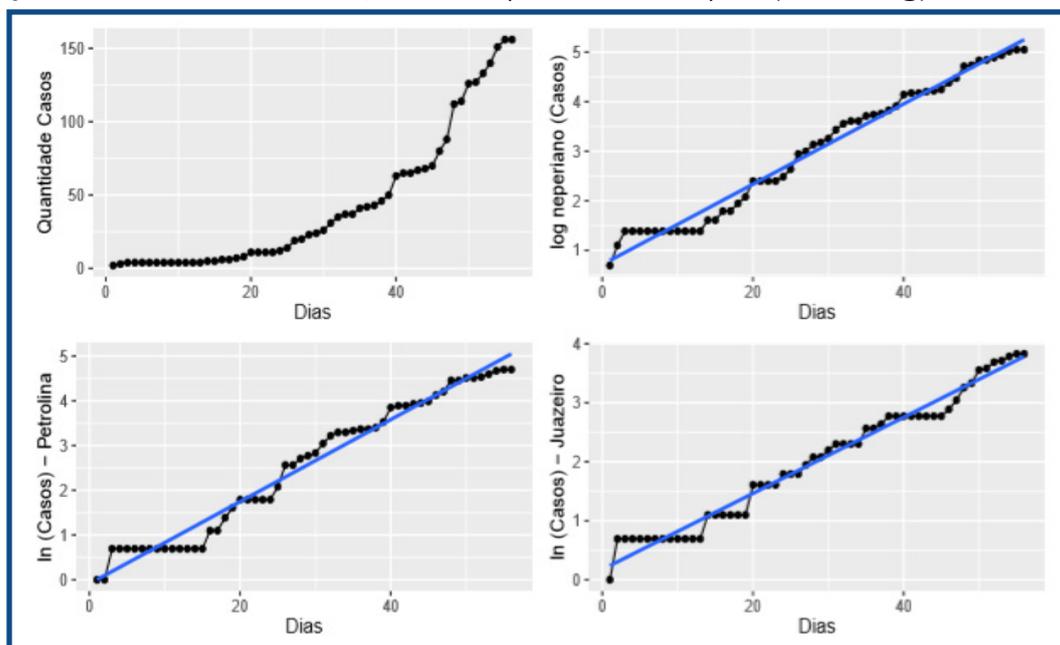
Data	Confirmados	Mortes	Atual Confirm	Novos Casos Confirm	Novas Mortes	Taxa Mortalidade
11/05	126	4	122	12	1	3,2%
12/05	127	4	123	1	0	3,1%
13/05	133	4	129	6	0	3,0%
14/05	140	4	136	7	0	2,9%
15/05	151	6	145	11	2	4,0%
16/05	156	6	150	5	0	3,8%
17/05	156	7	149	0	1	4,5%

Fonte: Dados das secretarias de saúde das cidades reprocessados pela ECONOMIA/FACAPE.

Como se pode observar na Figura 18 e seguindo a análise feita por (MACRO, 2020b), na qual um crescimento exponencial transformado em log neperiano segue uma reta linear, percebe-se que a evolução do número de casos (log neperiano) no Vale do São Francisco, Petrolina/PE e Juazeiro/BA seguem a reta, ou seja, tem o crescimento exponencial e não tem ainda “achatado a curva”. Desta forma e considerando que o índice de isolamento em 17 de maio foi de 50,7% em Petrolina/PE (não se tem a informação para Juazeiro/BA mas se considera que siga o mesmo padrão), bem abaixo da média de Pernambuco (58,9%) o esperado é que a quarentena na região seja mantida e inclusive fique mais rígida com a possibilidade de um lockdown se as curvas mantiverem a velocidade de trajetória.

Figura 18

Evolução total de casos no VSF, Petrolina/PE e Juazeiro/BA (escala log) – 17 maio 2020



Fonte: Dados das secretarias de saúde das cidades reprocessados pela ECONOMIA/FACAPE.

Com base nos dados de casos confirmados no Vale do São Francisco, tendo o objetivo de calcular as taxa de crescimento do número, foram estimados três modelos de regressão log linear contra o tempo (trend), como mostrado na Tabela 10. O primeiro é com os dados agregados e os outros dois são separados, um para Petrolina/PE e o outro para Juazeiro/BA.

Os coeficientes estimados para a tendência foram todos estatisticamente significativo a 1% de significância. Os resultados encontrados mostram um crescimento de aproximadamente 8,44% ao dia para os dados agregados, de 9,60% em Petrolina/PE e de 6,66% em Juazeiro/BA. A taxa média de crescimento nacional pós quarentena, para se ter uma base de comparação, é igual a 7,25%. Assim, as estimativas indicam que a taxa de crescimento em Petrolina/PE está muito acima da média nacional e que são necessárias medidas para reduzir esta velocidade com que o número de casos de Covid19 avança na cidade.

Tabela 10

Resultado do modelo de regressão log-linear estimado para o Vale do São Francisco

	<i>Variável Dependente:</i>		
	log(vale.sf)	log(petrolina)	log(juazeiro)
tendencia	0.081*** (0.001)	0.092*** (0.002)	0.064*** (0.001)
constante	0.714*** (0.048)	-0.087 (0.066)	0.175*** (0.043)
Observações	56	56	56
R ²	0.982	0.975	0.978
R ² Ajustado	0.982	0.974	0.977
Erro padrão resíduo	0.178 (gl = 54)	0.243 (gl = 54)	0.160 (gl = 54)
Estatística F (gl = 1; 54)	3,033.000***	2,089.000***	2,361.000***

Nota: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

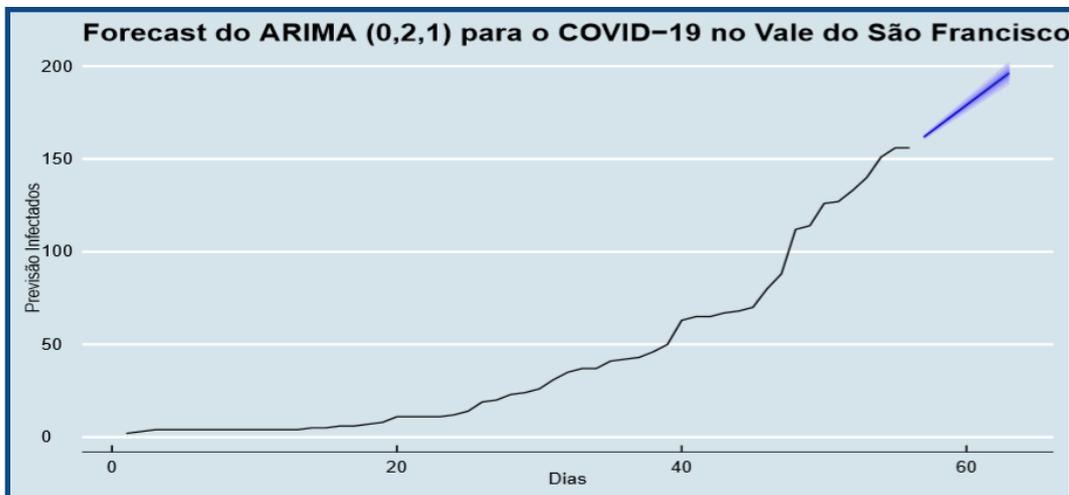
5.1 PREVISÕES PARA O VALE DO SÃO FRANCISCO

Para fazer previsões foram escolhidas algumas opções: modelo log-linear, modelo SIR e modelo ARIMA. A previsão feita para o dia 24/05 com o Modelo SIR está prevendo 319 casos e com o modelo log-linear, 337 casos de COVID-19 com um intervalo de confiança de 301 a 378 casos confirmados.

Foram ainda estimados modelos da família ARIMA visando identificar o que poderia melhor representar o processo gerador dos dados e que seria o mais adequado para prever o número de casos de COVID-19 na região. O modelo escolhido foi um ARIMA (0,2,1) com resíduos estacionários e sem presença de autocorrelação. O modelo ARIMA previu 196 casos para o dia 24/05, como mostra a Figura 19.

Figura 19

Previsão do número de casos confirmados no Nordeste até o dia 24 maio 2020

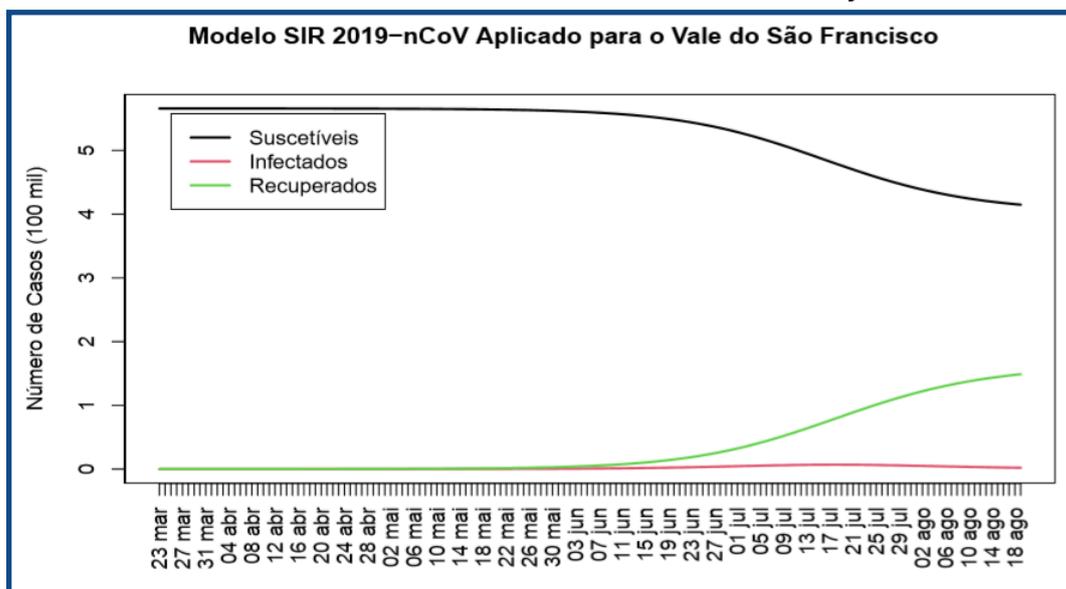


Fonte: Dados das secretarias de saúde das cidades reprocessados pela ECONOMIA/FACAPE.

A Figura 20 mostra os resultados da previsão de pico de casos no Vale do São Francisco com base no modelo SIR (Susceptible/Infectious/Recovered). Está sendo considerada a série temporal inteira, não apenas após o 100 caso e os dados até o dia 17 de maio. A data prevista para o pico de casos no Vale do São Francisco será dia 18 de julho.

Figura 20

Previsão do Pico de casos no Vale do S. Francisco – 18 de julho de 2020



Fonte: Colegiado de ECONOMIA/FACAPE.

REFERÊNCIAS

GUJARATI, D.; PORTER, D. **Econometria Básica - 5.Ed.** [S.l.]: McGraw Hill Brasil, 2011. ISBN 9788580550511.

JHU, C. Novel **Coronavirus (COVID-19) Cases**. 2020. Disponível em: <<https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19>>. Acesso em: 17 maio 2020.

MACHINES, L. **Epidemiology: How contagious is Novel Coronavirus (2019-nCoV)?** 2020. Disponível em: <<https://blog.ephorie.de/epidemiology-how-contagious-is-novel-coronavirus-2019-ncov>>. Acesso em: 24 mar. 2020.

MACRO, A. **Modelando o coronavírus no Brasil**. 2020. Disponível em: <<https://analisemacro.com.br/economia/comentario-de-conjuntura/modelando-o-coronavirus-no-brasil-modelo-sir/>>. Acesso em: 24 mar. 2020.

MACRO, A. **Update: Evolução do Covid-19 no Brasil**. 2020. Disponível em: <<https://analisemacro.com.br/data-science/dicas-de-rstats/update-evolucao-do-covid-19-no-brasil/>>. Acesso em: 06 maio 2020.

MS. **COVID19 Painel Coronavírus Ministério da Saúde - Brasil**. 2020. Disponível em: <<https://covid.saude.gov.br/>>. Acesso em: 17 maio 2020.

R Core Team. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. Vienna, Austria, 2020. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>.

SMITH, D.; MOORE, L. **The SIR Model for Spread of Disease - The Differential Equation Model**. 2020. Disponível em: <<https://www.maa.org/press/periodicals/loci/joma/the-sir-model-for-spread-of-disease-the-differential-equation-model>>. Acesso em: 24 mar. 2020.

WHO. **Corona virus disease (COVID-19) Pandemic**. 2020. Disponível em: <<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>>. Acesso em: 24 mar. 2020.

WOOLDRIDGE, J. M. **Introdução a Econometria - uma abordagem moderna**. [S.l.]: Cengage Learning, 2017.

ZHAO, Y. **COVID-19 Data Analysis with R – Worldwide**. [S.l.], 2020. Disponível em: <<http://www.rdatamining.com/docs/Coronavirus-data-analysis-world.pdf>>. Acesso em: 09 maio 2020.



Análise do Avanço do COVID-19 no Vale do São Francisco

JOÃO RICARDO F. DE LIMA¹

MARIA DO SOCORRO COELHO MACEDO²

CALIANE BORGES FERREIRA³

1 INTRODUÇÃO

As informações preparadas pelo Colegiado de Economia da FACAPE visam mostrar como o número de casos confirmados e mortes por COVID19 têm crescido no Vale do São Francisco com base nos dados divulgados diariamente pelas secretarias de saúde de Petrolina/PE e Juazeiro/BA usando principalmente o código em R (R Core Team, 2020) disponibilizado por Zhao(2020). Espera-se que as informações possam auxiliar os tomadores de decisão na definição de ações e políticas públicas que contribuam para reduzir o número de pessoas infectadas e de mortes, assim como os efeitos econômicos e sociais derivados.

O vírus SARS-CoV-2 (*Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* ou em português Coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2) causa uma doença infecciosa cujos sintomas mais comuns são febre, tosse e dificuldade em respirar. O SARS-CoV-2 foi identificado pela primeira vez em seres humanos em 1 de dezembro de 2019 na cidade de Wuhan, província de Hubei, na China.

Depois disto ele se alastrou para o resto do mundo e, em 11 de março de 2020, a Organização Mundial de Saúde (OMS) (WHO, 2020) declarou o surto uma pandemia (enfermidade epidêmica amplamente disseminada). O vírus se encontra em todos os continentes, sendo a Europa claramente bastante afetada. Os Estados Unidos é o novo centro mundial da pandemia mas está próximo de superar o período mais difícil. Brasil, Rússia e Índia, por outro lado, estão prestes a enfrentar o período mais complicado, com aumento do número de mortes.

2 ANÁLISES PARA O VALE DO SÃO FRANCISCO

O que se denomina neste estudo por Vale do São Francisco (VSF) são as duas maiores e mais importantes cidades da região: Petrolina em Pernambuco e Juazeiro na Bahia. Petrolina/PE se situa na Mesorregião do São Francisco Pernambucano e está 712 km a oes-

1 E-mail: joao.lima@facape.br

2 E-mail: socorrofacape@hotmail.com

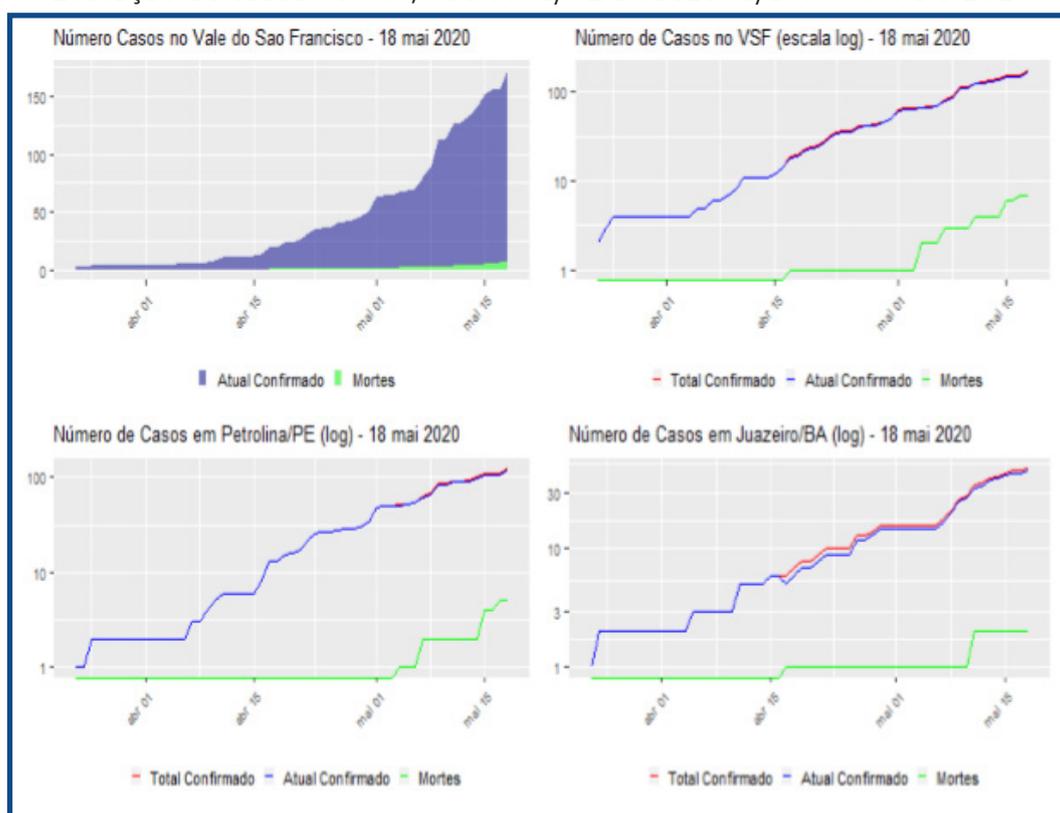
3 E-mail: calianeborges@yahoo.com.br

te da capital, Recife. A estimativa da população é cerca de 350 mil habitantes. Juazeiro/BA se localiza na Mesorregião do Vale São-Franciscano da Bahia e está 502 km distante da capital, Salvador. A estimativa da população é de aproximadamente 217 mil habitantes.

Em relação ao avanço do COVID-19 no VSF, os primeiros casos confirmados foram no dia 23 de março, sendo um caso em Juazeiro/BA e outro em Petrolina/PE. No dia 18 de maio os dados indicam 172 casos confirmados e sete óbitos. A Figura 01 mostra a evolução do número de casos confirmados no Vale do São Francisco desde o surgimento dos primeiros casos na região. Como pode ser observado pela linha azul, o crescimento é exponencial. A Figura 1 mostra ainda a evolução na cidade de Petrolina/PE e de Juazeiro/BA, separadamente. Nas duas cidades as curvas são ascendentes com um número maior de casos em Petrolina/PE devido a maior quantidade de testes rápidos que a cidade está realizando.

Figura 01

Evolução de casos no VSF, Petrolina/PE e Juazeiro/BA – 18 maio 2020



Fonte: Dados das secretarias de saúde das cidades reprocessados pela ECONOMIA/FACAPE.

A Tabela 01 mostra o número de casos confirmados, mortes, novos casos, taxa de mortalidade, quantidade de novos casos confirmados e de mortes. A taxa de mortalidade na região é de 4,1%. No dia 18 de maio, 16 novos casos foram confirmados na região sendo 14 novos casos em Petrolina/PE e 2 na cidade de Juazeiro/BA, sem novos óbitos.

Tabela 01

Vale do São Francisco: informações diversas – 18 maio 2020

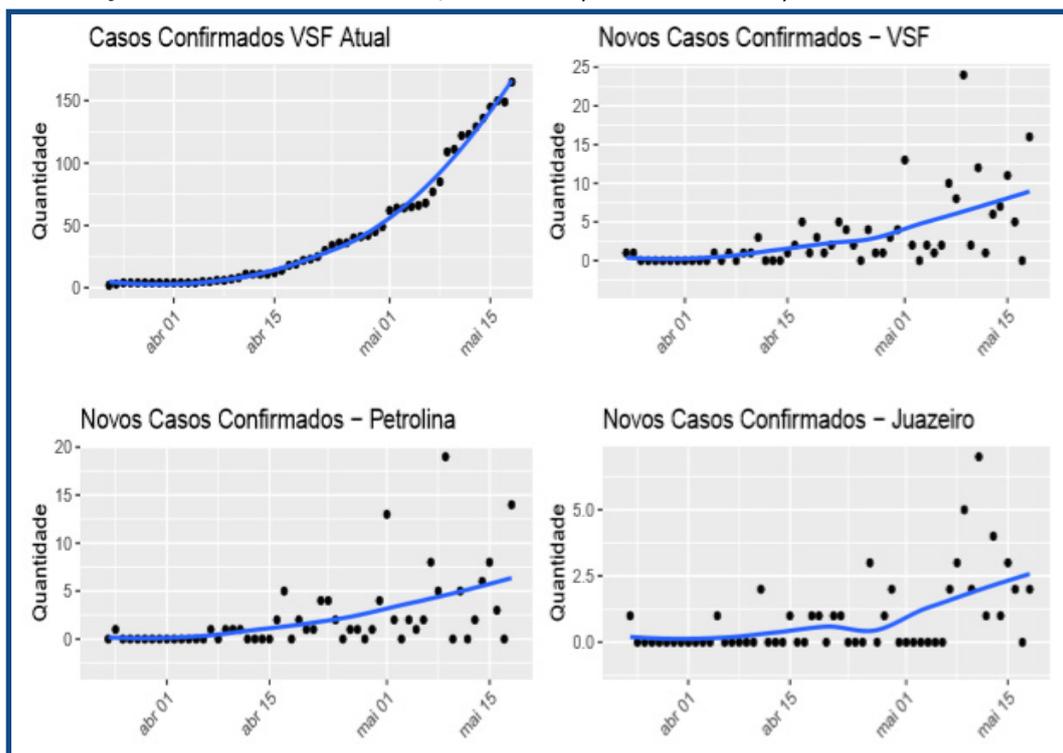
Cidades	Confirmados	Mortes	Taxa Mortalidade	Novos Confirm	Novas Mortes
Vale do São Francisco	172	7	4,1%	16	0
Petrolina/PE	124	5	4,0%	14	0
Juazeiro/BA	48	2	4,5%	2	0

Fonte: Dados das secretarias de saúde das cidades reprocessados pela ECONOMIA/FACAPE.

A Figura 02 mostra a evolução do número de casos e o de novos casos. Como se percebe pela linha azul, a tendência é de crescimento no número de novos casos. A fase mais complicada terá sido superada quando o número de novos casos começar a reduzir.

Figura 02

Evolução Novos casos no VSF, Petrolina/PE e Juazeiro/BA – 18 maio 2020



Fonte: Dados das secretarias de saúde das cidades reprocessados pela ECONOMIA/FACAPE.

A Tabela 02 mostra os últimos 7 dias da série histórica de casos confirmados, mortes, novos casos e taxa de mortalidade no Vale do São Francisco.

Tabela 02

Vale do São Francisco: histórico de informações diversas – 18 maio 2020

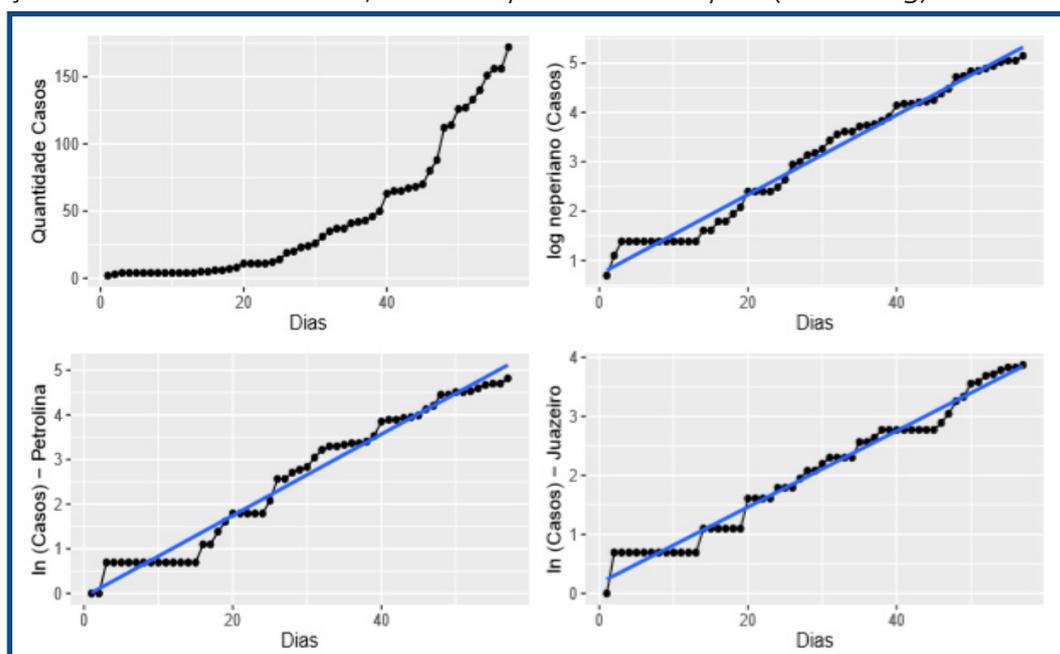
Data	Confirmados	Mortes	Atual Confirm	Novos Casos Confirm	Novas Mortes	Taxa Mortalidade
12/05	127	4	123	1	0	3,1%
13/05	133	4	129	6	0	3,0%
14/05	140	4	136	7	0	2,9%
15/05	151	6	145	11	2	4,0%
16/05	156	6	150	5	0	3,8%
17/05	156	7	149	0	1	4,5%
18/05	172	7	165	16	0	4,1%

Fonte: Dados das secretarias de saúde das cidades reprocessados pela ECONOMIA/FACAPE.

Como se pode observar na Figura 03 e seguindo a análise feita por (MACRO, 2020), na qual um crescimento exponencial transformado em log neperiano segue uma reta linear, percebe-se que a evolução do número de casos (log neperiano) no Vale do São Francisco, Petrolina/PE e Juazeiro/BA seguem a reta, ou seja, tem o crescimento exponencial e não tem ainda “achatado a curva”. Desta forma e considerando que o índice de isolamento em 18 de maio foi de 41,6% em Petrolina/PE (não se tem a informação para Juazeiro/BA mas se considera que siga o mesmo padrão), bem abaixo da média de Pernambuco (49,8%) o esperado é que a quarentena na região seja mantida e inclusive fique mais rígida com a possibilidade de um lockdown se as curvas mantiverem a velocidade de trajetória.

Figura 03

Evolução total de casos no VSF, Petrolina/PE e Juazeiro/BA (escala log) – 18 maio 2020



Fonte: Dados das secretarias de saúde das cidades reprocessados pela ECONOMIA/FACAPE.

Com base nos dados de casos confirmados no Vale do São Francisco, com o objetivo de calcular as taxa de crescimento do número, foram estimados três modelos de regressão log linear contra o tempo (trend), como mostrado na Tabela 03. O primeiro é com os dados agregados e os outros dois são separados, um para Petrolina/PE e o outro para Juazeiro/BA.

Os coeficientes estimados para a tendência foram todos estatisticamente significativo a 1% de significância. Os resultados encontrados mostram um crescimento de aproximadamente 8,41% ao dia para os dados agregados, de 9,54% em Petrolina/PE e de 6,66% em Juazeiro/BA. A taxa média de crescimento nacional pós quarentena, para se ter uma base de comparação, é igual a 7,21%. Assim, as estimativas indicam que a taxa de crescimento em Petrolina/PE está muito acima da média nacional e que são necessárias medidas para reduzir esta velocidade com que o número de casos de Covid19 avança na cidade.

Tabela 03

Resultado do modelo de regressão log-linear estimado para o Vale do São Francisco

	<i>Variável Dependente:</i>		
	log(vale.sf)	log(petrolina)	log(juazeiro)
tendencia	0.081*** (0.001)	0.091*** (0.002)	0.064*** (0.001)
constante	0.721*** (0.048)	-0.075 (0.066)	0.175*** (0.043)
Observações	57	57	57
R ²	0.983	0.975	0.979
R ² Ajustado	0.983	0.975	0.978
Erro padrão resíduo	0.178 (gl = 55)	0.244 (gl = 55)	0.159 (gl = 55)
Estatística F (gl = 1; 55)	3,170.000***	2,151.000***	2,538.000***

Nota: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

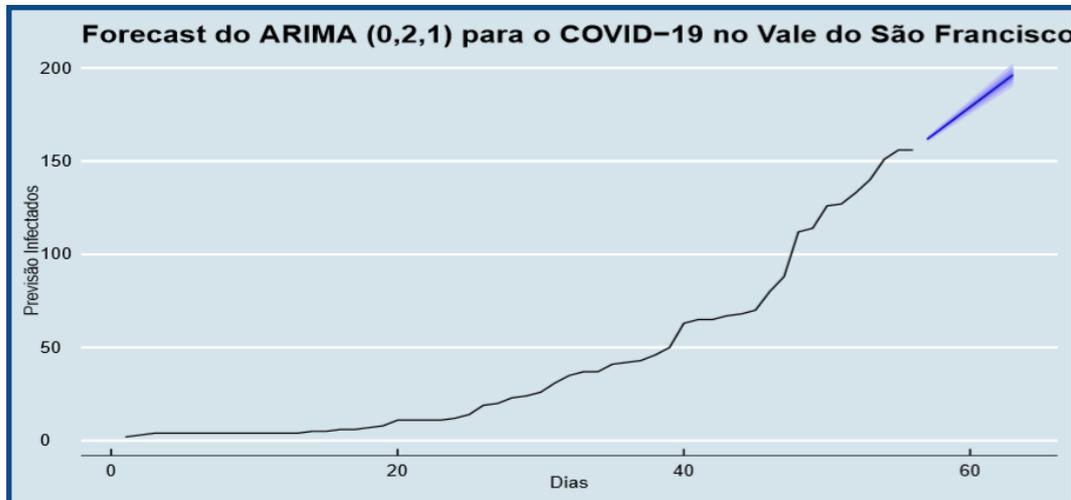
2.1 PREVISÕES PARA O VALE DO SÃO FRANCISCO

Para fazer previsões foram escolhidas algumas opções: modelo log-linear, modelo SIR e modelo ARIMA. A previsão feita para o dia 24/05 com o Modelo SIR está prevendo 319 casos e com o modelo log-linear, 337 casos de COVID-19 com um intervalo de confiança de 301 a 378 casos confirmados.

Foram ainda estimados modelos da família ARIMA visando identificar o que poderia melhor representar o processo gerador dos dados e que seria o mais adequado para prever o número de casos de COVID-19 na região. O modelo escolhido foi um ARIMA (0,2,1) com resíduos estacionários e sem presença de autocorrelação. O modelo ARIMA previu 196 casos para o dia 24/05, como mostra a Figura 04.

Figura 04

Previsão do número de casos confirmados no Nordeste até o dia 24 maio 2020

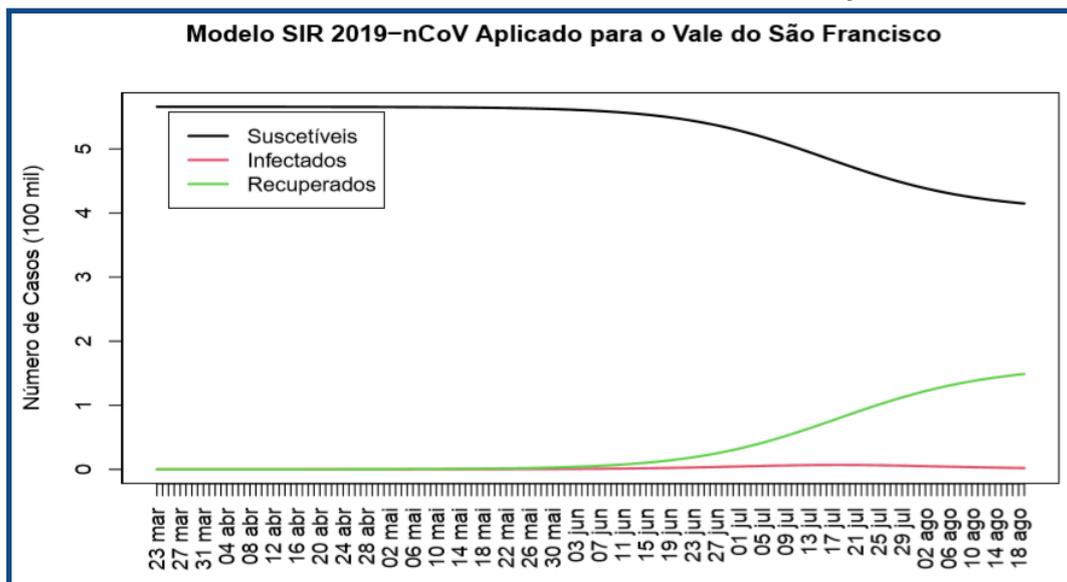


Fonte: Dados das secretarias de saúde das cidades reprocessados pela ECONOMIA/FACAPE.

A Figura 05 mostra os resultados da previsão de pico de casos no Vale do São Francisco com base no modelo SIR (Susceptible/Infectious/Recovered). Está sendo considerada a série temporal inteira, não apenas após o 100 caso e os dados até o dia 17 de maio. A data prevista para o pico de casos no Vale do São Francisco será dia 18 de julho.

Figura 05

Previsão do Pico de casos no Vale do S. Francisco – 18 de julho de 2020



Fonte: Colegiado de ECONOMIA/FACAPE.

2.2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E DOS EFEITOS NO VALE DO SÃO FRANCISCO

O Colegiado de Economia da FACAPE tem monitorado o crescimento do número de casos e de óbitos em Juazeiro/BA e Petrolina/PE. Estas informações, ressalva-se, dependem do número de testes que são realizados. Quanto mais testes são realizados, mais novos casos aparecem, como demonstra a cidade de Petrolina/PE que aumentou a quantidade de testes rápidos e isto fez as estatísticas crescerem. A curva de casos na região tem crescido em um formato exponencial. O número de casos praticamente tem crescido exponencialmente. A taxa de crescimento do número de casos calculada para Petrolina-PE é maior do que a taxa nacional pós-quarentena.

Outras informações têm mostrado que a região não tem conseguido “achatar a curva” no período mais recente e que o índice de isolamento é pouco maior do que 40%, menor do que a média de Pernambuco. Desta forma, o prudente no momento é justamente intensificar a quarentena com medidas mais restritivas para aumentar o percentual de isolamento para taxas superiores a 60%, que é o recomendado. Se isto não for feito agora, em um futuro breve será necessário um lockdown, ou seja, o isolamento obrigatório que já foi feito em outros locais do país.

É importante esclarecer que o momento é de se preocupar com o impacto na vida das pessoas. Esta é uma crise de saúde. Contudo, está totalmente conectado: saúde, a economia e o social. Como a medida a ser adotada para minimizar os problemas de saúde mais utilizada no mundo é o isolamento social, a economia está sendo diretamente afetada e o social, em consequência. São dois choques que ocorrem, choque de demanda e de oferta. Na demanda pois em diversos ramos de atividade econômica os estabelecimentos não podem receber clientes (da barbearia ao comércio em geral, academias, bares, turismo, etc.). Porém, também é uma crise que afeta a oferta pois os trabalhadores não podem ir para as empresas, escritórios, indústrias, etc. Onde é possível se trabalhar remotamente, as atividades continuam. Porém não é possível trabalhar remotamente em todas as ocupações.

Assim, no Vale do São Francisco o comércio de atividades não essenciais, principalmente, tem sentido o maior impacto, profissionais autônomos que não podem trabalhar remotamente, o setor de serviços em geral. Muitos investimentos próximos de abrir ou recém abertos foram diretamente afetados. O desemprego tem crescido pois as demissões começam a ocorrer. Existem grandes dificuldades de se ter acesso à crédito. Os bancos que tem a obrigação de apoiar os empreendedores, como o Banco do Brasil e o Banco do Nordeste ainda pedem um conjunto de garantias e de certidões/documentos do período anterior à pandemia. Existe um recurso com taxas de juro real próximo de zero, alguma carência para pagar mas os empresários da região (e do restante do país) estão com dificuldades de ter acesso. Até mesmo o crédito de salário são poucas empresas que já o conseguiram, apenas as que já tinham folha de pagamento no banco, por exemplo.

É necessário pressionar para que o Governo Federal passe a injetar dinheiro na economia e não apenas fazer “manobras contábeis” como está ocorrendo. Caso contrário, a crise pode chegar a ser sem precedentes.



Por outro lado, muitos se reinventaram também. O motorista de aplicativo virou entregador de Delivery, academia está alugando equipamentos, muitos estabelecimentos migraram para atendimento online, etc.. Finalmente, a atividade econômica que faz o Vale ser conhecido nacional e internacional o efeito, até o momento, não é grande.

A fruticultura no Vale do São Francisco seguiu o lema “o agro não pode parar”, investiu em equipamentos de proteção para proteger os funcionários (máscaras, álcool gel, distanciamento de funcionários) e manteve sua produção. Algumas empresas estão reduzindo as quantidades para o segundo semestre, temendo a crise mundial pós pandemia. A demanda por frutas se manteve, tanto no mercado interno quanto no externo e até aumentou em um período.

REFERÊNCIAS

MACRO, A. **Update: Evolução do Covid-19 no Brasil**. 2020. Disponível em: <<https://analisemacro.com.br/data-science/dicas-de-rstats/update-evolucao-do-covid-19-no-brasil/>>. Acesso em: 06 maio 2020.

R Core Team. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. Vienna, Austria, 2020. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>.

WHO. **Coronavirus disease (COVID-19) Pandemic**. 2020. Disponível em: <<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>>. Acesso em: 24 mar. 2020.

ZHAO, Y. **COVID-19 Data Analysis with R – Worldwide**. [S.l.], 2020. Disponível em: <<http://www.rdatamining.com/docs/Coronavirus-data-analysis-world.pdf>>. Acesso em: 09 maio 2020.



Presidente: Ana Cláudia de Albuquerque Arruda Laprovitera

Vice-Presidente: André Lima de Morais

Conselheiros Efetivos: Bruna Rodrigues Florio
Diógenes Sócrates Robespierre de Sá
Francisco José Couceiro de Oliveira
João Albuquerque da Silva
José André de Lima Freitas da Silva
Monaliza de Oliveira Ferreira
Rafael Ramos da Conceição

Conselheiros Suplentes: Fábio José Ferreira da Silva
Fernando de Aquino Fonseca Neto
Janiza Lima Ribeiro de Albuquerque
Keynis Cândido de Souto
Maria do Socorro Macedo Coelho Lima
Paulo Roberto de Magalhães Guedes
Poema Isis Andrade de Souza
Severino Ferreira da Silva

Conselheiro Federal: Fernando de Aquino Fonseca Neto

Gerente Executiva: Rayssa Kelly Melo das Mercês

Comitê Editorial: Ana Cláudia de Albuquerque Arruda Laprovitera
André Lima de Morais
Fábio José Ferreira da Silva
Fernando de Aquino Fonseca Neto
Keynis Cândido de Souto
Maria do Socorro Macedo Coelho Lima
Monaliza de Oliveira Ferreira
Poema Isis Andrade de Souza
Rafael Ramos da Conceição

Projeto Gráfico: Erivaldo Sousa

Correspondência: Corecon/PE - Rua do Riachuelo, 105 - sala 212.
Ed. Círculo Católico - Boa Vista - Recife, PE.
CEP: 50.050-400
Tels.: 81 3039-8842 | 3221-2473 | 99985-8433

coreconpe@coreconpe.gov.br
www.coreconpe.gov.br

Boletim produzido em parceria entre
o **Corecon-PE** e a **FACAPE**



/CoreconPE



@PECorecon



/corecon.pe