



Sob que condições a vacinação conteria a pandemia no Brasil?

Atualizacao do período entre 19/03 a 19/04/2021

Ação Covid-19

21 de Abril de 2021

Ficha Técnica

Produção do documento:

Ação Covid-19 (<https://acaocovid19.org/>)

Elaboração e redação:

Pamela M. Chiroque-Solano (UFRJ / Ação Covid-19)

Beatriz de Faria Carniel (Ação Covid-19)

José Paulo Guedes Pinto (UFABC / Ação Covid-19)

Patrícia Magalhães (Universidade de Bristol UK e Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA / Ação Covid-19)

Este documento deverá ser citado como:

AÇÃO COVID-19. *Sob que condições a vacinação pode controlar a pandemia no Brasil? Atualização do período entre 19/03 a 19/04/2021.* São Paulo: Ação Covid-19, 2021.

Resumo

Neste documento, atualizamos o estudo “Sob que condições a vacinação conteria a pandemia no Brasil?” publicado em 30 de março de 2021, disponível no link <<https://acaocovid19.org/publicacoes/quao-lenta-a-vacinacao-no-brasil>>, para o período entre 19 de março e 19 de abril de 2021.

Os resultados observados apontam que o cenário da pandemia no Brasil se agravou em todos os Estados, com a necessidade de cobertura vacinal acima de 25% em todas as localidades analisadas, exceto no Maranhão (MA). Adicionalmente, enfatizamos que a variabilidade da cobertura vacinal mínima de cada Estado a cada mês, conforme demonstrado pelo estudo novamente no novo período, reforça a necessidade de utilização de ferramentas e indicadores com o objetivo de priorizar a imunização das regiões mais impactadas pela pandemia a cada momento, considerando o contexto atual de escassez de vacinas no Brasil.

Metodologia

Referir-se à metodologia detalhada no estudo “Sob que condições a vacinação conteria a pandemia no Brasil?” na seção “Metodologia”, disponível no link <https://acaocovid.cdn.prismic.io/acaocovid/a6b07604-aec5-4846-9a4d-7ced2478947b_Como-a-Vacinacao-conteria-Pandemia-no-Brasil.pdf>

Aplicação

Exercício 1: Porcentagem necessária de vacinação por Estado a fim de conter a expansão da pandemia (comparação mensal entre Dezembro de 2020 e Março de 2021).

Na atualização do primeiro exercício, investigamos qual a porcentagem necessária de vacinados por Estado a fim de conter a expansão da pandemia no mês de março de 2021, em comparação com dezembro de 2020, janeiro e fevereiro de 2021. Como descrito detalhadamente no estudo “Sob que condições a vacinação conteria a pandemia no Brasil?”, analisamos o cenário hipotético em que não há escassez de imunizantes, ou seja, em que a vacinação em massa estivesse em curso no país sem restrições e, assim, calcular a cobertura vacinal mínima de cada estado. Para tanto, utilizamos a metodologia descrita anteriormente, considerando a eficácia da vacina CoronaVac (50.38%), para atingir o R_0 abaixo de 1 (Figura 1).

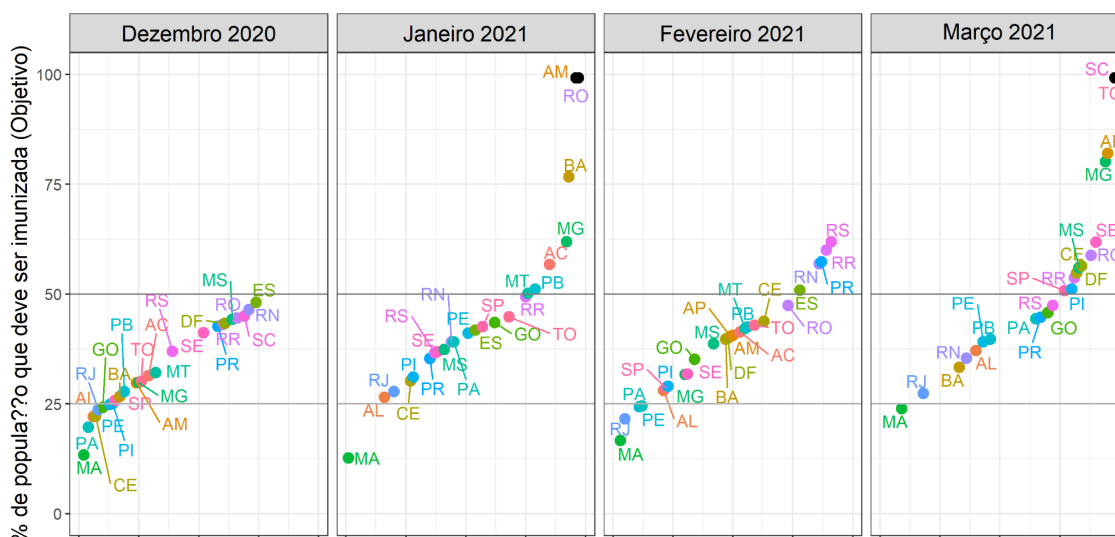


Figura 1: Cobertura vacinal mínima por Estado. Porcentagem estimada da população por estado que deve ser vacinada a fim de reduzir a transmissão do coronavírus em cada localidade (atingir $R_0 < 1$). O cálculo foi realizado para os meses de Dezembro de 2020, Janeiro, Fevereiro e Março de 2021 para cada estado brasileiro (representados por siglas e diferentes cores).

Os resultados observados na análise de março de 2021 refletem o agravamento generalizado do cenário da pandemia no Brasil. A necessidade de cobertura vacinal supera 25% em todas as localidades analisadas, com exceção do Maranhão (MA). Entretanto, mesmo mantendo sua porcentagem abaixo de 25%, o estado também apresentou aumento na necessidade de sua cobertura vacinal mínima.

Em Janeiro de 2021, a análise mostrou que o Maranhão precisava vacinar 12,6% de sua população a fim de reduzir continuamente o número de casos de Covid-19. Esta porcentagem, entretanto, aumentou para 16% em Fevereiro e 24% em Março. Já Rondônia (RO), considerado pelo nosso estudo anterior como um dos destaques negativos em Janeiro de 2021, teve uma melhora temporária na necessidade de cobertura vacinal somente em Fevereiro de 2021. O Estado apresentava dados incongruentes em Janeiro apontando para a necessidade de vacinação de mais de 100% de sua população para o controle do vírus. Em seguida, essa necessidade diminuiu para 47% em fevereiro, entretanto, elevou-se para 59% em março, acompanhando os demais Estados do país.

Em fevereiro de 2021, o destaque negativo foi o Rio Grande do Sul (RS), que deveria vacinar em torno de 61,9% da sua população. Em março, o Estado apresentou redução desta porcentagem para 47,4%. No mesmo mês, o Rio de Janeiro, destaque em Fevereiro de 2021 como o Estado que teria a menor necessidade de vacinação, com 21,5% de cobertura vacinal mínima, retornou a 27,4%, índice similar ao que apresentava em janeiro (27,8%).

Dois outras trajetórias devem ser ressaltadas. Trata-se de Bahia (BA) e Minas Gerais (MG), que apresentavam cenários similares em fevereiro e que, no mês de março, evoluíram em direções opostas. A Bahia apresentou 36% de cobertura vacinal mínima em fevereiro, seguido por uma leve melhora, para 33%, em março. Por outro lado, Minas Gerais apresentou um quadro de agravamento preocupante, saindo de 31% da necessidade mínima de cobertura vacinal em fevereiro para 80% da população em março.

Os dados referentes a outros Estados também soam um alarme, apresentando piora na necessidade de cobertura vacinal mínima em março, como o Amapá (AP) que passou de 40,3%

em fevereiro para 82%; Sergipe (SE), indo de 31,8% em fevereiro para 61,8% em março; e, por fim, o Mato Grosso do Sul (MS), que foi de 38,6% em fevereiro para 56% em março.

É necessário enfatizar que a notificação dos dados oficiais referentes a número de casos, pessoas recuperadas e mortes causadas pela Covid-19 pelos Estados sofre de instabilidades em momentos específicos. A resultante falta de uniformidade se reflete na impossibilidade de estimar e reportar o valor de R_0 para esses momentos. (Apêndice 1 - Tabela 2). No mês de Março de 2021, os Estados do Acre (AC), Amazonas (AM), Espírito Santo (ES) e Mato Grosso (MT) apresentaram dados incongruentes, não sendo possível avaliar a cobertura vacinal mínima dessas localidades. Ademais, Santa Catarina (SC) e Tocantins (TO) reportaram uma estimativa de $R_0 > 2$, apontando para a alta e urgente necessidade do aumento da velocidade na aplicação de vacinas nestes estados.

Exercício 2: Comparação entre a cobertura vacinal mínima a fim de conter a expansão da pandemia e o número de pessoas vacinadas por estado para o período entre 19/03 e 19/04/2021.

No segundo exercício, realizamos o mesmo cálculo apresentado no estudo anterior relativo ao período entre 22 de Fevereiro de 2021 e 22 de Março de 2021 (Tabela 1) para o período entre os dias 19 de Março de 2021 e 19 de Abril de 2021 (Tabela 2). Para este fim, consideramos a população já vacinada em cada Estado (PAINEL COVID-19 NO BRASIL, 2021) e a média atual da expansão da pandemia (R_0), resultando na porcentagem da população que seria necessário imunizar para controlar a expansão no número de casos (atingir $R_0 < 1$).

Tabela 1: Estimativas de imunização mínima para o controle da pandemia por Estado para o período entre 22 de Fevereiro de 2021 e 22 de Março de 2021.

Estado	R0 estimado	% pop objetivo	urgência	% de vacinados para controle	% da população já vacinada
TO	1.72	83.23	1	2.16	1.80
AP	1.59	73.72	2	2.27	1.67
AC	1.30	45.47	15	2.55	1.16
AL	1.39	55.61	7	2.68	1.49
MT	1.45	61.24	6	2.69	1.65
PI	1.31	46.51	14	2.90	1.35
SC	1.37	53.84	11	3.01	1.62
MG	1.46	62.86	3	3.04	1.91
PR	1.38	54.14	9	3.12	1.69
SE	1.32	47.72	12	3.14	1.50
ES	1.38	54.97	8	3.22	1.77
PA	1.19	31.43	22	3.28	1.03
GO	1.30	45.45	16	3.30	1.50
DF	1.46	62.70	5	3.64	2.28
RS	1.46	62.72	4	3.75	2.35
RR	1.37	53.99	10	4.69	2.53
PB	1.24	38.21	18	4.76	1.82
RN	1.19	31.62	21	5.12	1.62
SP	1.31	46.98	13	5.62	2.64
MA	1.13	22.91	24	5.63	1.29
BA	1.21	34.18	20	5.76	1.97
MS	1.29	44.77	17	6.48	2.90
PE	1.18	30.27	23	6.54	1.98
AM	1.23	36.83	19	7.52	2.77
RJ	1.13	22.45	25	8.28	1.86

Tabela 2: Estimativas de imunização mínima para o controle da pandemia por Estado para o período entre 19 de Março de 2021 e 19 de Abril de 2021.

Estado	R0 estimado	% pop objetivo	urgência	% de vacinados para controle	% da população já vacinada
RO	1.38	54.71	2	4.77	2.61
AP	1.34	50.91	6	5.91	3.01
TO	1.32	47.64	9	6.38	3.04
ES	1.35	51.45	5	7.09	3.65
CE	1.44	60.56	1	7.15	4.33
PI	1.28	43.34	11	7.80	3.38
GO	1.26	40.40	13	8.34	3.37
RR	1.36	52.85	3	8.65	4.57
SC	1.33	49.60	8	8.95	4.44
DF	1.34	50.21	7	9.16	4.60
RN	1.22	36.34	15	9.55	3.47
RJ	1.19	31.12	20	9.86	3.07
MG	1.28	43.89	10	10.43	4.58
MS	1.36	52.60	4	11.84	6.23
PA	1.20	32.57	18	12.31	4.01
PB	1.24	38.74	14	12.42	4.81
BA	1.20	32.94	17	12.93	4.26
AM	1.22	35.39	16	13.17	4.66
AL	1.19	31.74	19	13.30	4.22
PE	1.18	30.26	21	14.08	4.26
MA	1.12	21.45	22	14.45	3.10
SP	1.26	40.64	12	16.81	6.83

Ao se compararem as duas tabelas, chama atenção a queda, para todos os Estados, da porcentagem necessária da população que deve ser imunizada (% Pop Objetivo). A queda se explica pela elevação da porcentagem de população imunizada (vacinada com duas doses - % Vacinados Objetivo) entre os dois períodos (entre 22 de fevereiro e 19 de abril).

Porém, os resultados para o período mais recente, permitem inferir que nos últimos 30 dias o cenário da pandemia no Brasil continuou a se agravar em todos os Estados. O agravamento se verificou até mesmo nos Estados que foram considerados como tendo menor urgência, como o Maranhão (MA). Esse Estado, embora apresente a menor taxa de vacinação necessária para controlar a pandemia, ainda necessita vacinar 21,45% de sua população (contra 22,91% no período anterior). O Maranhão (MA), porém, imunizou apenas 3,1% da sua população (com duas doses da vacina) até o momento.

Segundo a Tabela 2, 12 estados atualmente requerem uma cobertura vacinal mínima acima de 40%. O Estado que mais vacinou no Brasil (São Paulo - SP), entretanto, ainda não conseguiu imunizar nem sequer 7% de sua população. A discrepância indica a impraticabilidade de tais taxas de vacinação, considerado o atual cenário brasileiro. Também se revelou uma piora no ranking de urgência em Estados como o Mato Grosso do Sul (MS), que anteriormente ocupava a 17ª posição na escala de urgência (porcentagem das população que deve ser imunizada) no período de 22 de fevereiro a 22 de março, mas atualmente se encontra em 4º.

Apesar do cenário de agravamento geral da pandemia, algumas localidades apresentaram melhora relativa no ranking de urgência, como Minas Gerais (MG), que passou

do 3º lugar para o 10º lugar no período de 19 de março a 19 de abril, e Alagoas (AL) que foi do 7º para o 19º lugar.

Novamente destacamos que a heterogeneidade, no período estudado, da reportagem dos dados de casos, recuperados e mortes devido a Covid-19 gerou resultados instáveis nos Estados do Acre (AC), Mato Grosso (MT) e Rio Grande do Sul (RS). Impediu-se assim o cálculo para esses Estados. Ademais, Paraná (PR) e Sergipe (SE) obtiveram um número de reprodução estimado de $R_0 > 5$, indicando a necessidade de vacinar urgentemente a maior quantidade da população possível.

Discussão:

Os resultados gerados para os últimos 30 dias indicam que o cenário da pandemia no Brasil se agravou em todos os Estados, inclusive nos que foram consistentemente considerados em posição mais baixa no ranking de urgência na vacinação desde dezembro de 2020, como o Maranhão (MA). Notadamente, apesar de ser o Estado brasileiro com a maior proporção de habitantes que vivem na pobreza (78%), possuindo apenas 14% das casas com banheiro e água encanada, o Estado se destaca na pandemia por apresentar a menor taxa de óbito por 100 mil habitantes (95 mortes), sendo o único do país com índice abaixo de 100, enquanto a média nacional supera o altíssimo índice de 175 mortes a cada 100 mil habitantes (PORTAL DA SAÚDE, 2021).

Após o colapso do sistema de saúde de São Luís em abril de 2020, a cidade foi a primeira do país a instituir um lockdown como medida de contenção do coronavírus. Adicionalmente, decretou-se o pagamento de auxílio a comércios, como forma de apoiar esforços da população para se manter isolada e, assim, conter a propagação do vírus. Ainda assim, sua cobertura vacinal mínima necessária aumentou consistentemente desde Janeiro de 2021, alertando para a necessidade de contínuo apoio a população para diminuir a transmissão do coronavírus.

Apesar de apresentarem as menores taxas de mortalidade do Brasil, os Estados da região Nordeste se destacaram negativamente no ranking de urgência. A explicação se encontra na baixa cobertura vacinal, uma vez que a porcentagem da população já vacinada continua baixa, em comparação com outras regiões do país. Este dado pode ser indício de como a desigualdade regional, dado histórico do país, produz efeitos sobre a vacinação, no contexto da pandemia.

Em contraste, indicamos uma melhora no quadro do Rio Grande do Sul, Estado que adotou o modelo de Distanciamento Controlado para aplicar restrições à população em regiões específicas, dependendo de suas capacidades hospitalares. Em fevereiro, o modelo manteve grande parte do Estado em “bandeira preta”, o nível máximo de restrições, reduzindo a circulação do coronavírus e, possivelmente afetando a necessidade de cobertura vacinal mínima. Notadamente, no exercício 2, o Estado apresentou dados incongruentes indicando que a notificação dos casos está longe da ideal e que é essencial que os estados notifiquem o número de casos, recuperados e óbitos de maneira regular.

Por outro lado, apontamos um agravamento da situação em Minas Gerais, Amapá, Sergipe e Mato Grosso do Sul. Esses Estados recentemente instituíram alguma forma de restrição à circulação da população. No entanto, restringiram-se a medidas como limitar o horário de funcionamento do comércio e o toque de recolher durante a noite. À timidez dessas medidas soma-se a pouca ou nula aprovação de auxílio à população no período, o que impede às parcelas mais vulneráveis da população o isolamento por tempo prolongado. Vale notar que o Mato Grosso do Sul aprovou medidas mais rígidas no dia 9 de abril e a ocupação dos leitos de

UTI caiu 53%. As restrições, no entanto, são muito recentes para se observar o efeito na cobertura vacinal mínima necessária.

Enfatizamos que os casos em que os resultados reportados apresentam $R_0 > 2$ ou $R_0 > 5$ são extremos. Neles, não é possível apontar a real porcentagem de imunizados necessária para iniciar uma redução no número de casos. A provável razão para tal resultado é uma disseminação excessiva do vírus na população, o que conduz à necessidade de mais medidas de contenção, concomitantes à vacinação. Nos últimos 30 dias, os Estados que se encontram nesse cenário são Santa Catarina, Tocantins, Paraná e Sergipe.

Observamos que, no momento atual, não é possível atingir as coberturas vacinais mínimas de nenhum dos Estados analisados neste estudo no quadro de escassez de vacinas no Brasil. Porém, com a atualização da cobertura vacinal mínima necessária e do ranking de urgência para o período entre 19 de março a 19 de abril, apontamos novamente para a variabilidade na necessidade de vacinação de cada Estado a cada mês. Dessa forma, indicamos que é essencial que o poder público se utilize de ferramentas e indicadores para a priorização de Estados que precisam aumentar a velocidade de imunização urgentemente e, assim, controlar a pandemia de forma eficiente e com menos perda de vidas.

Apêndice 1

Tabela 3: Resultados obtidos de R_0 e cobertura vacinal mínima através da metodologia apresentada no estudo para cada Estado brasileiro nos meses de Dezembro de 2020, Janeiro, Fevereiro e Março de 2021.

Estado	Mês Ano	R_0	Cobertura vacinal necessária (%)
AC	Dez 2020	1,19	31,4
AC	Jan 2021	1,40	56,7
AC	Fev 2021	1,26	41,4
AC	Mar 2021	incongruente	-
AC	Abril 2021	incongruente	-
AL	Dez 2020	1,12	22,1

AL	Jan 2021	1,15	26,5
AL	Fev 2021	1,16	28
AL	Mar 2021	1,23	37,1
AL	Abril 2021	1,19	31,4
AM	Dez 2020	1,18	29,8
AM	Jan 2021	incongruente	-
AM	Fev 2021	1,26	40,6
AM	Mar 2021	incongruente	-
AM	Abr 2021	1,22	35,4
AP	Dez 2020	incongruente	-
AP	Jan 2021	incongruente	-
AP	Fev 2021	1,25	40,3
AP	Mar 2021	1,70	82
AP	Abr 2021	1,34	50,9
BA	Dez 2020	1,15	26,7
BA	Jan 2021	1,63	76,7
BA	Fev 2021	1,25	39,7

BA	Mar 2021	1,20	33,3
BA	Abr 2021	1,20	32,9
CE	Dez 2020	1,13	22,2
CE	Jan 2021	1,18	30,2
CE	Fev 2021	1,28	43,8
CE	Mar 2021	1,38	54,8
CE	Abr 2021	1,44	60,6
DF	Dez 2020	1,28	43,3
DF	Jan 2021	incongruente	-
DF	Fev 2021	1,25	39,9
DF	Mar 2021	1,40	56,4
DF	Abr 2021	1,34	50,2
ES	Dez 2020	1,32	48,1
ES	Jan 2021	1,27	41,8
ES	Fev 2021	1,34	50,8
ES	Mar 2021	incongruente	-
ES	Abr 2021	1,35	51,4

GO	Dez 2020	1,14	24,2
GO	Jan 2021	1,28	43,5
GO	Fev 2021	1,21	35,1
GO	Mar 2021	1,30	45,8
GO	Abr 2021	1,26	40,4
MA	Dez 2020	1,07	13,3
MA	Jan 2021	1,07	12,6
MA	Fev 2021	1,09	16,7
MA	Mar 2021	1,14	23,9
MA	Abr 2021	1,12	21,4
MG	Dez 2020	1,18	29,9
MG	Jan 2021	1,45	61,9
MG	Fev 2021	1,19	31,7
MG	Mar 2021	1,68	80,1
MG	Abr 2021	1,28	43,9
MS	Dez 2020	1,29	44,2
MS	Jan 2021	1,23	37,4

MS	Fev 2021	1,24	38,6
MS	Mar 2021	1,39	56
MS	Abr 2021	1,36	52,6
MT	Dez 2020	1,19	32,1
MT	Jan 2021	1,34	50,1
MT	Fev 2021	1,27	42,1
MT	Mar 2021	incongruente	-
MT	Abr 2021	incongruente	-
PA	Dez 2020	1,11	19,7
PA	Jan 2021	1,24	39,1
PA	Fev 2021	1,14	24,5
PA	Mar 2021	1,29	44,3
PA	Abr 2021	1,20	32,6
PB	Dez 2020	1,16	27,8
PB	Jan 2021	1,35	51,1
PB	Fev 2021	1,27	42,5
PB	Mar 2021	1,25	39,7

PB	Abr 2021	1,24	38,7
PE	Dez 2020	1,14	24,9
PE	Jan 2021	1,26	41,1
PE	Fev 2021	1,14	24,3
PE	Mar 2021	1,24	39,1
PE	Abr 2021	1,18	30,3
PI	Dez 2020	1,14	25
PI	Jan 2021	1,18	31
PI	Fev 2021	1,17	29
PI	Mar 2021	1,35	51,1
PI	Abr 2021	1,28	43,3
PR	Dez 2020	1,28	42,6
PR	Jan 2021	1,22	35,3
PR	Fev 2021	1,41	57,3
PR	Mar 2021	1,29	44,7
PR	Abr 2021	incongruente	-
RJ	Dez 2020	1,13	23,6

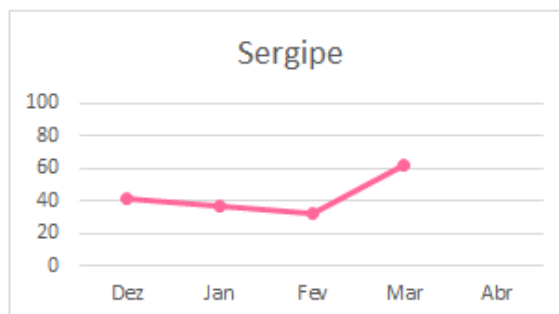
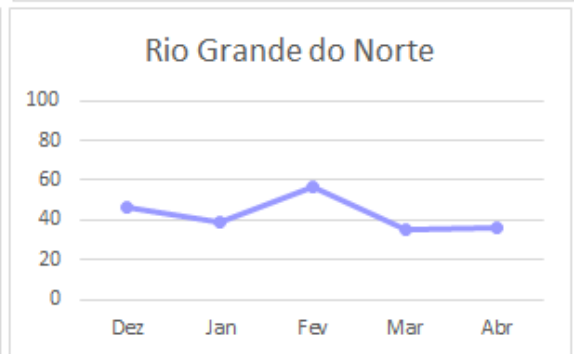
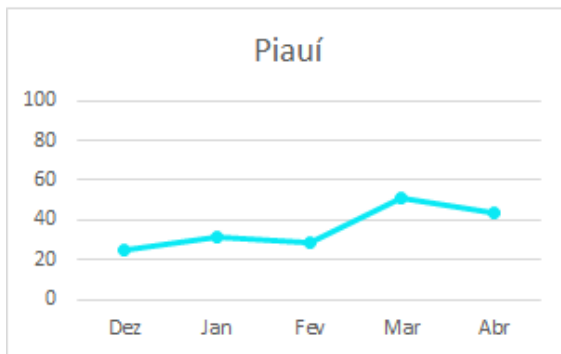
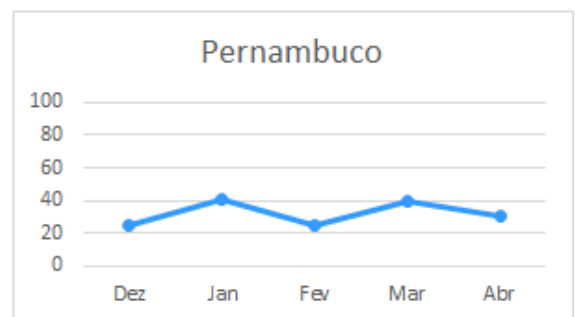
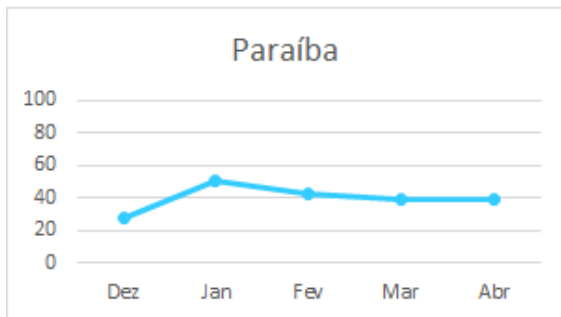
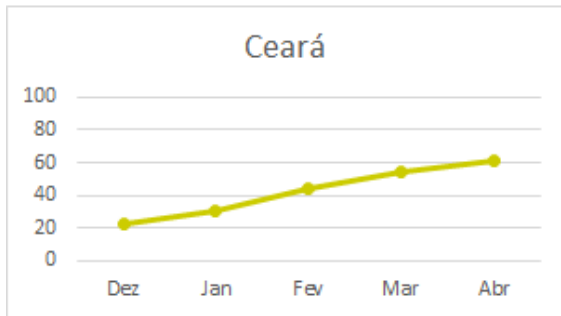
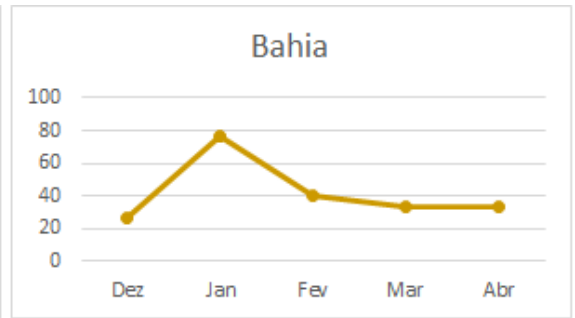
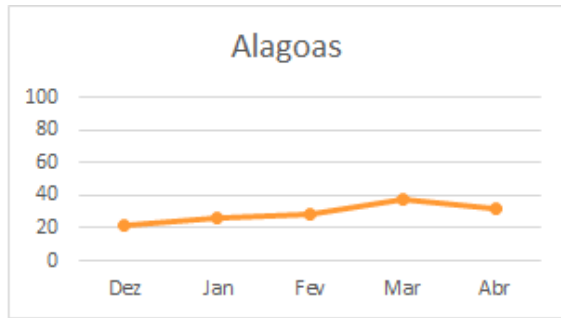
RJ	Jan 2021	1,16	27,8
RJ	Fev 2021	1,12	21,5
RJ	Mar 2021	1,16	27,4
RJ	Abr 2021	1,19	31,1
RN	Dez 2020	1,30	46,4
RN	Jan 2021	1,24	39,1
RN	Fev 2021	1,40	56,8
RN	Mar 2021	1,22	35,4
RN	Abr 2021	1,22	36,3
RO	Dez 2020	1,29	44,5
RO	Jan 2021	incongruente	-
RO	Fev 2021	1,31	47,4
RO	Mar 2021	1,42	58,8
RO	Abr 2021	1,38	54,7
RR	Dez 2020	1,28	43
RR	Jan 2021	1,33	49,4
RR	Mar 2021	1,37	53,7

RR	Fev 2021	1,43	60
RR	Abr 2021	1,36	52,8
RS	Dez 2020	1,23	36,9
RS	Jan 2021	1,23	36,6
RS	Fev 2021	1,45	61,9
RS	Mar 2021	1,31	47,4
RS	Abr 2021	incongruente	-
SC	Dez 2020	1,29	45
SC	Jan 2021	incongruente	-
SC	Fev 2021	incongruente	-
SC	Mar 2021	incongruente	-
SC	Abr 2021	1,33	49,6
SE	Dez 2020	1,26	41,2
SE	Jan 2021	1,23	36,8
SE	Fev 2021	1,19	31,8
SE	Mar 2021	1,45	61,8
SE	Abr 2021	incongruente	-

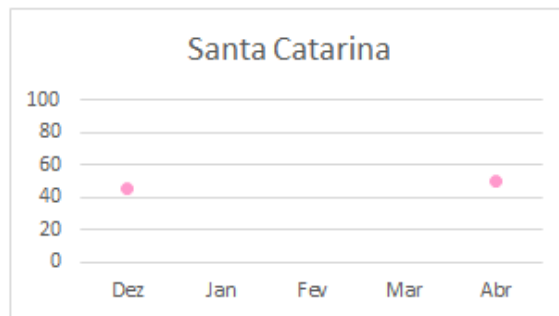
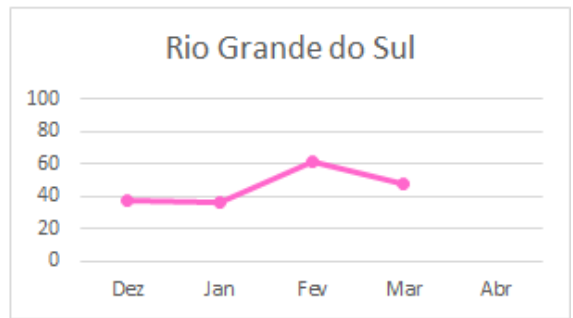
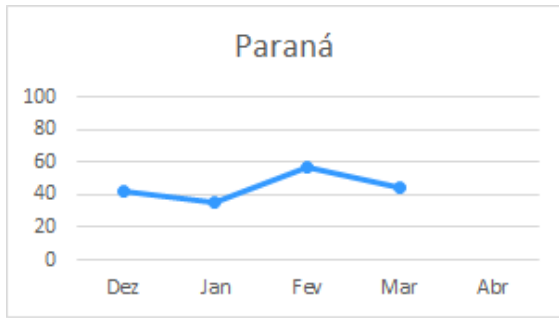
SP	Dez 2020	1,15	25,7
SP	Jan 2021	1,27	42,5
SP	Fev 2021	1,17	28,6
SP	Mar 2021	1,34	50,7
SP	Abr 2021	1,26	40,6
TO	Dez 2020	1,18	30,1
TO	Jan 2021	1,29	44,8
TO	Fev 2021	1,27	42,9
TO	Mar 2021	incongruente	-
TO	Abr 2021	1,32	47,7

Apêndice 2 - Cobertura vacinal mínima de cada estado por região brasileira

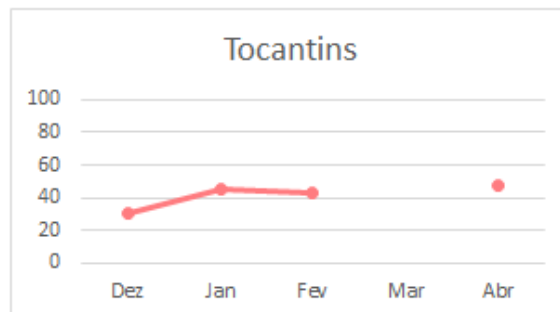
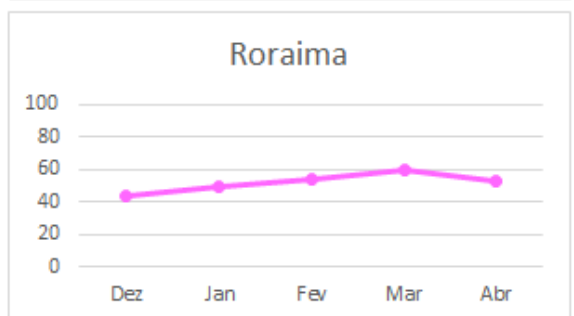
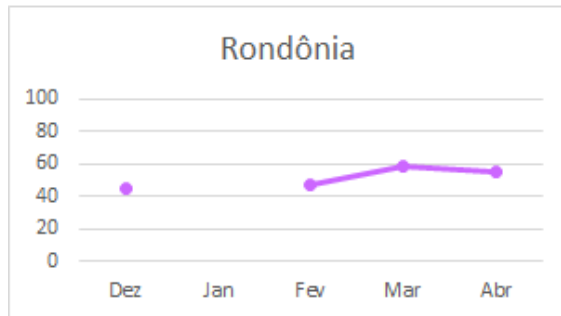
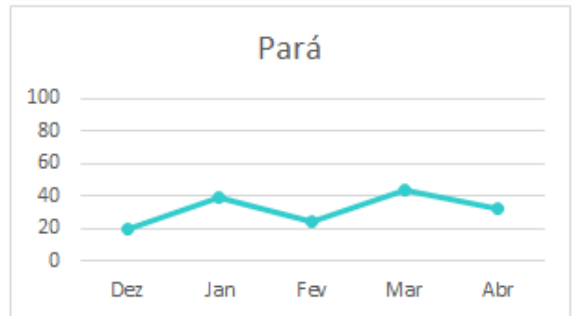
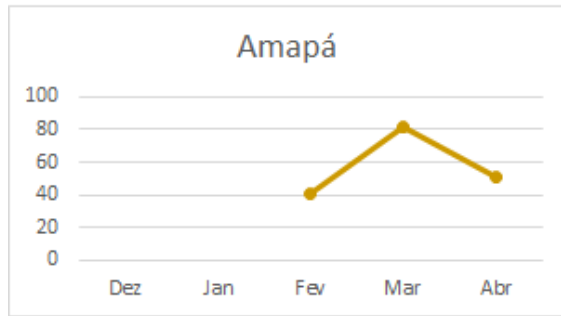
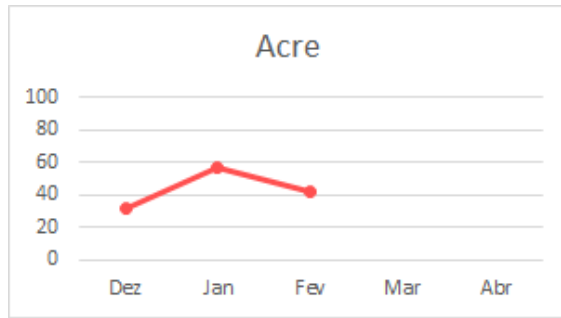
Região Nordeste



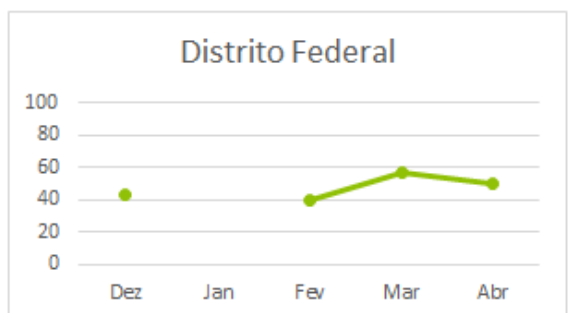
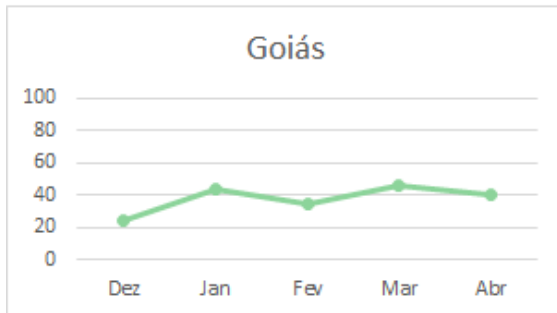
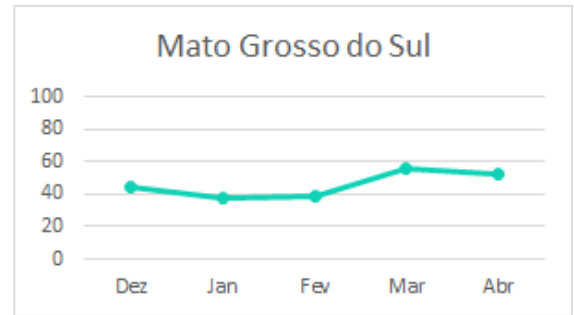
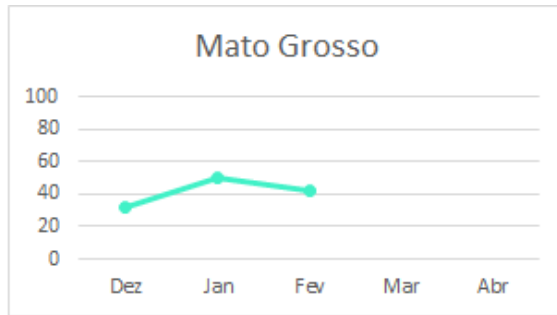
Região Sul



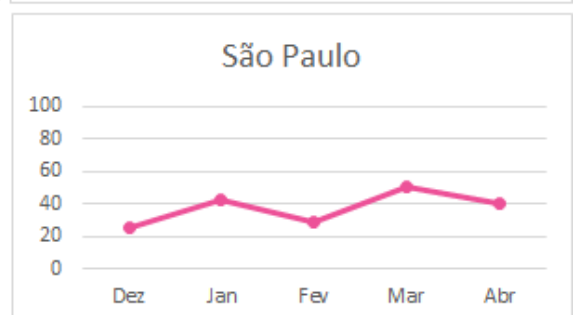
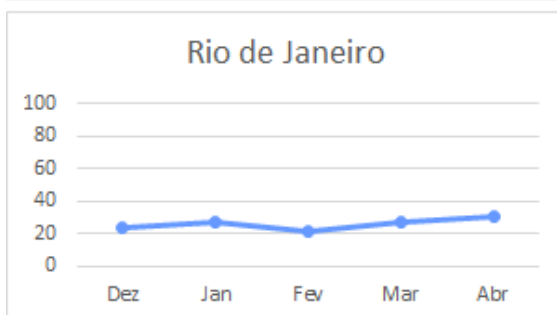
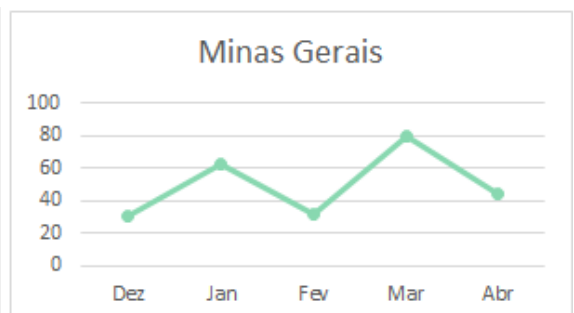
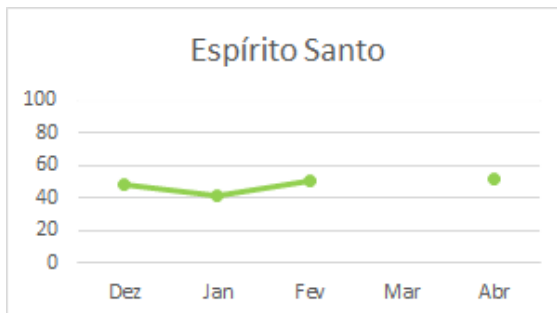
Região Norte



Região Centro-Oeste



Região Sudeste



Referências

PORTAL DA SAÚDE. Maranhão é o estado com menor número de óbitos da Covid-19 por 100 mil habitantes. Publicado em 15 de abril de 2021. Disponível em <<https://www.saude.ma.gov.br/destaques/maranhao-e-o-estado-com-menor-numero-de-obitos-da-covid-19-por-100-mil-habitantes/>>. Acessado em 20 de abril de 2021.