



Ministério da Saúde  
Secretaria Executiva  
Gabinete da Secretaria Executiva

## NOTA TÉCNICA Nº 9/2020-SE/GAB/SE/MS

### 1. ASSUNTO

1.1. Aspectos técnicos pertinentes à decisão sobre eventual assinatura da “Confirmação da Intenção de participação na Covax Facility” em 31 de agosto de 2020.

### 2. ANÁLISE

Em resposta ao Ofício Circular nº 13/2020/SAECO/SAM/CCPR 0016432015, que trata dos “Aspectos Técnicos pertinentes à decisão sobre eventual assinatura da “Confirmação da Intenção de participação na Covax Facility” em 31 de agosto de 2020”, no que diz respeito ao **Item 6** - Ao Ministério da Saúde solicita-se, com base em sua Política Nacional de Imunização e nos acordos bilaterais firmados ou que venham a ser firmados com fabricantes de vacinas, manifestação sobre o percentual da população e o quantitativo de doses a serem consideradas para fins de imunização na iniciativa da COVAX Facility, caso decida-se pela adesão ao mecanismo, a Coordenação-Geral do Programa Nacional de Imunizações presta as seguintes informações.

#### Impacto da Covid-19

A Covid-19 é a maior pandemia da história recente da humanidade já tendo ocasionado mais de 24.215.678 de casos confirmados no mundo e 826.743 óbitos até o dia 27/08/2020 (1). No Brasil já foram confirmados 3.717.156 casos e 117.665 óbitos (2), dados até 26/08/2020. Para mitigar os impactos da Covid-19 no Brasil foram implementadas uma série de medidas não farmacológicas que, a despeito de terem sido eficazes em retardar o avanço da epidemia no país, estão associadas a elevados custos sociais e econômicos e ainda não conseguiram interromper a circulação do vírus no país.

Para conseguir atingir o objetivo de interrupção de transmissão da doença sem colapso dos serviços de saúde haveria a necessidade de adoção de medidas de distanciamento social com duração de 1 a 2 anos (4,5), resultando em impacto econômico e social desastroso para o país. Dessa forma entende-se que uma vacina eficaz será fundamental para possibilitar uma situação de segurança sanitária e, desta forma, uma retomada completa das atividades sociais e econômicas, evitando novos óbitos decorrentes dessa doença no país.

#### Considerações sobre o número de doses necessárias da vacina Covid-19

O número mínimo de doses necessárias para uma eventual vacina de Covid-19 depende de uma série de fatores tais como: características da vacina (efetividade, esquema de administração, número de doses, tipo de resposta imune), objetivo da estratégia empregada e percentual de perdas esperadas.

Apresentamos a seguir diferentes estimativas de necessidade de doses da vacina para duas estratégias diferentes e com diferentes cenários.

#### Estratégia 1: Eliminação da Covid-19 no Brasil por meio da construção de uma imunidade de rebanho.

##### Pressupostos necessários para essa estratégia:

- A vacina precisa ser capaz de induzir uma imunidade que impeça não somente a progressão para formas graves da doença, mas também impeça que os indivíduos se infectem e propaguem o vírus.
- A imunidade gerada precisa ser duradoura e não ser impactada por mutações virais significativas.

##### Racional para a estratégia e o cálculo de doses necessárias.

A imunidade de rebanho é o percentual de indivíduos imunes em uma população a partir do qual uma doença transmissível deixa de circular na população. Esse limiar reflete o momento a partir do qual cada caso passa a gerar um caso ou menos. Para calcular o limiar necessário podemos utilizar a seguinte equação:  $(R_0 - 1)/R_0 = I$ , sendo  $R_0$  o número básico de reprodução, e  $I$  o percentual da população imune. Considerando ainda que não necessariamente todos os indivíduos vacinados desenvolvem uma resposta imune adequada, podemos calcular o percentual da população necessária a ser vacinada a partir da fórmula:  $I = Cv \times Ev$ ; onde  $Cv$  = proporção da população vacinada e  $Ev$  = efetividade da vacina. A partir desses cálculos, para diferentes cenários de  $R_0$  e efetividade da vacina, podemos calcular o número de doses necessárias para atingirmos o limiar de imunidade de rebanho, conforme descrito na tabela 1.

Podemos observar que, caso a vacina consiga induzir uma resposta imune capaz de impedir a transmissibilidade, será necessário vacinar entre 55,6% a 95,2% da população para atingirmos a imunidade de rebanho e, portanto, interromper a transmissão do SARS-CoV-2 no Brasil. No entanto, nem todas as vacinas tem essa capacidade, ou seja, por vezes mesmo indivíduos vacinados ainda podem ser infectados e transmitir o vírus adiante. Nesses cenários o principal objetivo da vacina passa a ser evitar o desenvolvimento de formas graves da doença.

**Tabela 1.** Cobertura vacinal e doses necessárias para atingir o limiar de imunidade de rebanho para diferentes valores de  $R_0$  e diferentes valores de efetividade da vacina.

R0	Efetividade assumida	Cobertura vacinal	Doses a serem aplicadas	Perdas esperadas	Doses necessárias
2	90.0%	55.6%	117.642.051	23.528.410	141.170.461
2	80.0%	62.5%	132.347.307	26.469.461	158.816.768
2	70.0%	71.4%	151.254.065	30.250.813	181.504.878
2.5	90.0%	66.7%	141.170.461	28.234.092	169.404.553
2.5	80.0%	75.0%	158.816.769	31.763.354	190.580.123
2.5	70.0%	85.7%	181.504.879	36.300.976	217.805.855
3	90.0%	74.1%	156.856.068	31.371.214	188.227.282

3	80.0%	83.3%	176.463.076	35.292.615	211.755.691
3	70.0%	95.2%	201.672.087	40.334.417	242.006.504

R0 = número básico de reprodução

## Estratégia 2: Vacinação de grupos de risco visando minimizar a mortalidade pela Covid-19.

Na impossibilidade de se eliminar a transmissão da Covid-19 no território nacional deve-se objetivar a redução do impacto da doença no que diz respeito a progressão para formas graves e óbitos. Nesse cenário a vacinação é voltada para os grupos de maior risco para agravamento caso venham a se infectar. Os principais grupos de risco para desenvolvimento de formas graves da doença descritos na literatura são: idosos, hipertensos, diabéticos, obesos, pessoas com doenças cardiovasculares, doenças respiratórias e tabagistas (7–11). A tabela 2 abaixo traz uma descrição do número de óbitos de Covid-19 por faixa etária registrados no sistema SIVEP-GRIPE como casos de síndrome respiratória aguda grave até o dia 26/08/2020, observa-se que mais de 72,8% dos óbitos ocorreram em indivíduos maiores de 60 anos.

**Tabela 2.** Número de óbitos de Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) por COVID-19 segundo faixa etária, Brasil até a Semana Epidemiológica 34.

Faixa etária	Óbitos de SRAG por COVID-19		Percentual Cumulativo
	N	%	%
<1	253	0,2	0.22
1 a 5	128	0,1	0.33
6 a 19	404	0,4	0.69
20 a 29	1339	1,2	1.86
30 a 39	4154	3,6	5.50
40 a 49	8553	7,5	13.00
50 a 59	16140	14,2	27.16
60 a 69	26785	23,5	50.64
70 a 79	28985	25,4	76.06
80 a 89	21377	18,7	94.81
90 ou mais	5924	5,2	100.00
<b>Total</b>	<b>114.042</b>	<b>100,0</b>	-

Fonte: SIVEP-Gripe, atualizado em 26/08/2020, dados sujeitos a alterações.

Outros grupos que possam ser incorporados nessa estratégia são aqueles com maior risco de exposição ao vírus. Dessa forma podemos considerar como grupos prioritários para vacinação os trabalhadores dos serviços essenciais e aqueles em maior risco, a saber: trabalhadores de saúde, indígenas, professores, pessoas privadas de liberdade e adolescentes e jovens sob medida socioeducativas, funcionários do sistema prisional, forças de segurança e salvamento.

A tabela 3 relaciona o público alvo de cada um desses grupos juntamente com uma estratificação por fases prioritárias. Os dados de população de cada um desses grupos foram estimados da seguinte maneira:

- 1) Dados de população por faixa etária: estimativas populacionais calculadas com base no método descrito na referência 13.
- 2) Trabalhadores de saúde: doses aplicadas de vacina influenza nessa população no ano de 2019;
- 3) População Indígena: dados disponibilizados pelo Departamento de Saúde Indígena – DASI, em março de 2020;
- 4) Morbidades 2 a 59 anos de idade: doses aplicadas de vacina influenza nessa população no ano de 2019;
- 5) População privada de liberdade/Adolescente e jovens sob medida socioeducativa e Funcionários do sistema prisional: base de dados do Departamento Penitenciário Nacional- Infopen, de 2018;
- 6) Professores, nível básico ao superior: doses aplicadas de vacina influenza nessa população no ano de 2019;
- 7) Forças de Segurança e Salvamento: dados do Censo do IBGE, de 2010, e estimativa do Tribunal de Contas da União –TCU, de 2014;

Considerando que parte desses grupos foi estimado com base nos dados de doses aplicadas na última campanha de influenza essas estimativas estão sujeitas a ampla margem de erro. Uma vez ofertada uma vacina Covid-19 podemos esperar uma elevada procura e, portanto, os dados de população estimados provavelmente estarão subestimados. Dessa forma entende-se ser necessário estimar um percentual de perdas e uma margem de segurança ampliada, chegando-se ao valor arbitrário de 20%.

**Tabela 3.** Grupos prioritários de vacinação para Covid-19, população por Unidade da Federação e grupo.

Unidade da Federação	Prioridade 1		Prioridade 2	Prioridade 3		Prioridade 4	Prioridade 5				Total Geral
	80 anos ou mais	Trabalhadores de Saúde	60 a 79 anos	Morbidades	Indígenas	50 a 59 anos	Professores - Ensino básico ao Superior	Privados de liberdade	Funcionários do Sistema Prisional	Forças de Segurança e Salvamento	
Rondônia	18.226	37.550	159.912	56.291	12.452	187.808	17.588	6.365	1.747	10.400	508.339
Acre	9.216	16.862	61.931	30.919	20.885	68.151	9.229	3.313	878	5.424	226.808
Amazonas	38.693	85.763	287.130	94.897	186.247	334.110	46.895	4.333	1.500	18.100	1.097.668
Roraima	4.017	13.349	39.954	11.450	66.254	49.390	4.859	812	254	3338	193.677
Pará	97.444	138.909	696.296	282.620	43.852	744.926	86.966	12.417	5.238	31.886	2.140.554
Amapá	7.344	18.084	52.598	22.865	8.846	65.619	10.389	3.708	858	7.400	197.711
Tocantins	23.948	35.097	147.284	60.193	14.830	150.266	22.730	3.054	2.207	7.710	467.319
NORTE	198.888	345.614	1.445.105	559.235	353.366	1.600.270	198.656	34.002	12.682	84.258	4.832.076
Maranhão	114.179	132.632	627.567	225.283	36.487	606.803	89.736	7.981	3.590	15.418	1.859.676
Piauí	59.737	62.004	362.291	131.085	-	337.244	45.356	4.228	1.747	10.670	1.014.362
Ceará	190.511	182.907	992.646	415.155	26.903	970.299	135.181	5.872	8.162	31.852	2.959.488

Rio grande do Norte	74.910	79.638	386.947	186.439	-	395.294	46.831	5.869	2.981	17.852	1.196.761
Paraíba	92.351	93.753	468.518	171.232	15.279	437.849	43.863	8.818	2.297	18.526	1.352.486
Pernambuco	185.706	196.946	1.066.995	402.219	38.209	1.024.936	115.128	29.007	5.419	38.696	3.103.261
Alagoas	51.655	74.278	331.399	112.390	11.658	329.709	41.515	4.970	1.988	14.270	973.832
Sergipe	34.999	46.715	227.610	77.927	371	239.996	24.806	3.794	1.258	9.320	666.796
Bahia	306.328	335.068	1.675.439	657.627	31.405	1.588.187	177.858	12.226	9.872	62.078	4.856.088
NORDESTE	1.110.376	1.203.941	6.139.412	2.379.357	160.312	5.930.317	720.274	82.765	37.314	218.682	17.982.750
Minas Gerais	531.564	469.506	2.911.347	1.188.206	14.193	2.574.686	261.141	62.404	19.005	84.230	8.116.282
Espírito Santo	88.858	99.552	503.934	165.793	4.632	466.161	42.346	22.199	4.688	16.982	1.415.145
Rio de Janeiro	459.457	437.577	2.533.639	722.593	672	2.146.886	160.041	15.557	2.232	92.270	6.570.924
São Paulo	1.077.444	1.357.391	6.195.536	2.820.316	4.908	5.536.927	411.760	173.737	28.542	178.956	17.785.517
SUDESTE	2.157.323	2.364.026	12.144.456	4.896.908	24.405	10.724.660	875.288	273.897	54.467	372.438	33.887.868
Paraná	250.630	245.266	1.531.183	750.397	16.000	1.417.434	143.271	25.562	10.033	34.930	4.424.706
Santa Catarina	147.420	134.793	947.200	490.452	11.439	905.736	76.775	16.400	3.981	23.120	2.757.316
Rio Grande do Sul	326.058	315.089	1.817.649	969.736	23.502	1.470.842	110.359	23.351	7.353	40.810	5.104.749
SUL	724.108	695.148	4.296.032	2.210.585	50.941	3.794.012	330.405	65.313	21.367	98.860	12.286.771
Mato Grosso do Sul	51.004	59.569	317.318	102.037	77.079	313.471	34.382	9.436	5.215	10.510	980.021
Mato Grosso	45.505	65.717	348.311	103.896	48.870	382.241	48.591	8.781	3.316	13.158	1.068.386
Goiás	111.494	198.053	761.524	364.781	451	792.324	87.192	16.720	5.856	23.900	2.362.295
Distrito Federal	42.355	101.996	303.866	150.190	-	337.786	49.585	16.401	4.234	28.690	1.035.103
CENTRO-OESTE	250.358	425.335	1.731.019	720.904	126.400	1.825.822	219.750	51.338	18.621	76.258	5.445.805
BRASIL	4.441.053	5.034.064	25.756.024	10.766.989	715.424	23.875.081	2.344.373	507.315	144.451	850.496	74.435.270
Total do grupo	9.475.117	25.756.024	11.482.413	23.875.081	3.846.635						
Doses necessárias*	11.370.140	30.907.229	13.778.896	28.650.097	4.231.299						88.937.661

Diante do exposto acima, tem-se dois possíveis cenários para estimativa das doses necessárias para o Brasil. O primeiro que necessita da efetividade das vacinas que serão utilizadas e que no momento, ainda não se tem esses resultados e o segundo que trata de grupos com elevado risco de exposição, bem como formas graves e óbitos. Portanto, pela ausência dos dados de efetividade das vacinas, sugere-se utilizar, para a tomada de decisão sobre eventual assinatura da “Confirmação da Intenção de participação na Covax Facility” em 31 de agosto de 2020, o quantitativo estimado de 88 milhões de pessoas a serem vacinadas. Destaca-se que este documento trata de uma proposta preliminar e que poderá ser alterada, considerando os dados epidemiológicos atuais, bem como as discussões com especialistas no âmbito da Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunizações.

### 3. REFERÊNCIAS

1. COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University (JHU) [Internet]. [cited 2020 Jun 19]. Available from: <https://gisanddata.maps.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6>
2. DATASUS, Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde, Brasil. COVID19 Paineis Coronavírus [Internet]. [cited 2020 Jun 19]. Available from: <https://covid.saude.gov.br/>
3. Mellan TA, Hoeltgebaum HH, Mishra S, Whittaker C, Schnekenberg RP, Vesga J, et al. Report 21: Estimating COVID-19 cases and reproduction number in Brazil. *Imp Coll London*. 2020; 1–24.
4. Ferguson NM, Laydon D, Nedjati-gilani G, Imai N, Ainslie K, Baguelin M, et al. Impact of non-pharmaceutical interventions ( NPIs ) to reduce COVID-19 mortality and healthcare demand. 2020;(March).
5. Kissler SM, Tedijanto C, Goldstein E, Grad YH, Lipsitch M. Projecting the transmission dynamics of SARS-CoV-2 through the post pandemic period. *Science* (80- ) [Internet]. 2020 May 22; 368 (6493):860–8. Available from: <https://www.sciencemag.org/lookup/doi/10.1126/science.abb5793>
6. Doremalen N van, Lambe T, Spencer A, Belij-Rammerstorfer S, Purushotham JN, Port JR, et al. ChAdOx1 nCoV-19 vaccination prevents SARS-CoV-2 pneumonia in rhesus macaques. *bioRxiv*. 2020; 2020.05.13.093195.
7. Zheng Z, Peng F, Xu B, Zhao J, Liu H, Peng J, et al. Risk factors of critical & mortal COVID-19 cases: A systematic literature review and meta-analysis. *J Infect* [Internet]. 2020 Apr;(568). Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.04.021>
8. Guan W, Liang W, Zhao Y, Liang H, Chen Z, Li Y, et al. Comorbidity and its impact on 1590 patients with COVID-19 in China: a nationwide analysis. *Eur Respir J* [Internet]. 2020 May; 55(5):2000547. Available from: <http://erj.ersjournals.com/lookup/doi/10.1183/13993003.00547-2020>
9. Yang J, Zheng Y, Gou X, Pu K, Chen Z, Guo Q, et al. Prevalence of comorbidities and its effects in patients infected with SARS-CoV-2: a systematic review and meta-analysis. *Int J Infect Dis* [Internet]. 2020 May; 94:91–5. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1201971220301363>
10. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet* [Internet]. 2020; 395 (10229):1054–62. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3)
11. Simonnet A, Chetboun M, Poissy J, Raverdy V, Noulette J, Duhamel A, et al. High Prevalence of Obesity in Severe Acute Respiratory Syndrome

12. Coronavirus-2 (SARS-CoV-2) Requiring Invasive Mechanical Ventilation. Obesity [Internet]. 2020 Jun 10;oby.22831. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/oby.22831>
13. Freire FHM de A, Gonzaga MR, Gomes MMF. Projeções populacionais por sexo e idade para pequenas áreas no Brasil. Rev La\_noam Población [Internet]. 2019 Dec 20;14(26):124–49. Available from: <http://revistarelap.org/index.php/relap/article/view/231>

**ARNALDO CORREIA DE MEDEIROS**  
Secretário de Vigilância em Saúde

**HÉLIO ANGOTTI NETO**  
Secretário de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde

**FLÁVIO WERNECK NOCE DOS SANTOS**  
Assessor Especial do Ministro para Assuntos Internacionais em Saúde

**CAMILE GIARETTA SACHETTI**  
Diretora do Departamento de Ciência e Tecnologia

**ANTÔNIO ELCIO FRANCO FILHO**  
Secretário-Executivo



Documento assinado eletronicamente por **Arnaldo Correia de Medeiros, Secretário(a) de Vigilância em Saúde**, em 27/08/2020, às 16:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#); e art. 8º, da [Portaria nº 900 de 31 de Março de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Flavio Werneck Noce Dos Santos, Assessor(a) Especial do Ministro para Assuntos Internacionais em Saúde**, em 27/08/2020, às 17:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#); e art. 8º, da [Portaria nº 900 de 31 de Março de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Hélio Angotti Neto, Secretário(a) de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde**, em 27/08/2020, às 18:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#); e art. 8º, da [Portaria nº 900 de 31 de Março de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Camile Giaretta Sachetti, Diretor(a) do Departamento de Ciência e Tecnologia**, em 27/08/2020, às 18:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#); e art. 8º, da [Portaria nº 900 de 31 de Março de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Antônio Elcio Franco Filho, Secretário(a)-Executivo**, em 27/08/2020, às 18:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#); e art. 8º, da [Portaria nº 900 de 31 de Março de 2017](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.saude.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.saude.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0016436853** e o código CRC **82079306**.