

Núcleo Interinstitucional de Estudos Epidemiológicos (NIEE)

Nota Técnica NIEE - nº 10/2021

## Influência da vacinação sobre o número de óbitos por Covid-19 no estado do Espírito Santo

Ms. Hélio Gomes Filho (IJSN)

Dr. Pablo Lira (IJSN)

Dr. Etereldes Gonçalves Júnior (UFES)



GOVERNO DO ESTADO  
DO ESPÍRITO SANTO  
Secretaria de Economia  
e Planejamento

## 1. Introdução

Essa nota técnica é uma complementação da *NT09 – Primeiras observações sobre os efeitos da vacinação na população acima de 80 anos do estado do Espírito Santo* (ver [1]).

A vacinação contra a Covid-19 se iniciou no Brasil no dia 17 de janeiro de 2021, com uma quantidade inicial de seis milhões de vacinas, das quais o estado do Espírito Santo recebeu 101.320 [2]. No mundo, o Reino Unido foi o primeiro a iniciar a vacinação, no dia 08 de dezembro de 2020 [3], enquanto na América Latina o primeiro país foi o México, que iniciou a vacinação contra a Covid-19 no dia 24 de dezembro de 2020 [4].

Voltando ao Brasil, prioridades foram definidas para a vacinação, iniciando pelos grupos compostos por pessoas com 60 anos ou mais e/ou com deficiência institucionalizadas, povos indígenas vivendo em terras indígenas e trabalhadores da saúde, isto é, os quatro primeiros grupos apresentados do Quadro 1, que faz parte do Plano nacional de Operacionalização da Vacinação contra a Covid-19, do Ministério da Saúde [5].

No Espírito Santo, a vacinação dos grupos seguintes se deu da seguinte forma: em 04 de fevereiro de 2021 de iniciou a vacinação das pessoas acima de 90 anos; em 17 de fevereiro de 2021 entre 85 e 89 anos; em 25 de fevereiro de 2021 ente 80 e 84 anos; em 11 de março de 2021 entre 75 e 89 anos; em 22 de março de 2021 entre 70 e 74 anos; em 27 de março de 2021 de 65 a 69 anos; e em 09 de abril de 2021 de 60 a 64 anos.

Em 28 de julho de 2021 o estado alcançou 48,32% de cobertura da população com a primeira dose e 20,04% da cobertura completa [6]. A população acima de 60 anos já está totalmente imunizada, enquanto a população entre 35 a 59 anos (desconsiderando as pessoas que pertencem a algum grupo prioritário) apresenta 52% de cobertura com a primeira dose e 2% de cobertura completa [7].

Quadro 1: Estimativa populacional para a Campanha nacional de Vacinação contra a Covid-19 – 2021 e ordenamento dos grupos prioritários

Grupo	Grupo prioritário	População estimada*
1	Pessoas com 60 anos ou mais institucionalizadas	156.878
2	Pessoas com Deficiência Institucionalizadas	6.472
3	Povos indígenas Vivendo em Terras Indígenas	413.739
4	Trabalhadores de Saúde	6.688.197
5	Pessoas de 90 anos ou mais	893.873
6	Pessoas de 85 a 89 anos	1.299.948
7	Pessoas de 80 a 84 anos	2.247.225
8	Pessoas de 75 a 79 anos	3.614.384
9	Povos e Comunidades tradicionais Ribeirinhas	286.833
10	Povos e Comunidades tradicionais Quilombolas	1.133.106
11	Pessoas de 70 a 74 anos	5.408.657
12	Pessoas de 65 a 69 anos	7.349.241
13	Pessoas de 60 a 64 anos	9.383.724
14	Pessoas com comorbidades 18 a 59 anos** (n=18.218.730); Pessoas com Deficiência Permanente com BPC 18 a 59 anos*** (n=1.467.477); Gestantes e Puérperas 18 a 59 anos (n= 2.488.052); (A estratégia de vacinação destes grupos está disponível na Nota Técnica nº467/2021)	22.174.259
15	Pessoas com Deficiência Permanente (18 a 59 anos) sem BPC***	6.281.581
16	Pessoas em Situação de Rua (18 a 59 anos)	140.559
17	Funcionários do Sistema de Privação de Liberdade <sup>A</sup> (n=108.949) e População Privada de Liberdade (n=753.966)	862.915
18	Trabalhadores da Educação do Ensino Básico (creche, pré-escolas, ensino fundamental, ensino médio, profissionalizantes e EJA)	2.707.200
19	Trabalhadores da Educação do Ensino Superior	719.818
20	Forças de Segurança e Salvamento (n=584.256) e Forças Armadas (n=364.036) (Na 11ª etapa da Campanha iniciou-se a vacinação escalonada desses trabalhadores, restrita aos profissionais envolvidos nas ações de combate à covid-19, conforme Nota Técnica nº 297/2021) <sup>B</sup>	948.292
21	Trabalhadores de Transporte Coletivo Rodoviário de Passageiros	678.264
22	Trabalhadores de Transporte Metroviário e Ferroviário	73.504
23	Trabalhadores de Transporte Aéreo	116.529
24	Trabalhadores de Transporte de Aquaviário	41.515
25	Caminhoneiros	1.241.061
26	Trabalhadores Portuários	111.397
27	Trabalhadores Industriais	5.323.291
28	Trabalhadores da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	227.567
<b>Total</b>		<b>80.530.030</b>

Fonte: [5]

O objetivo dessa nota técnica é avaliar as variações nas porcentagens de óbitos semanais por faixa etária ao longo da pandemia e estimar o possível número de vidas salvas devido a utilização das vacinas contra o Covid-19.

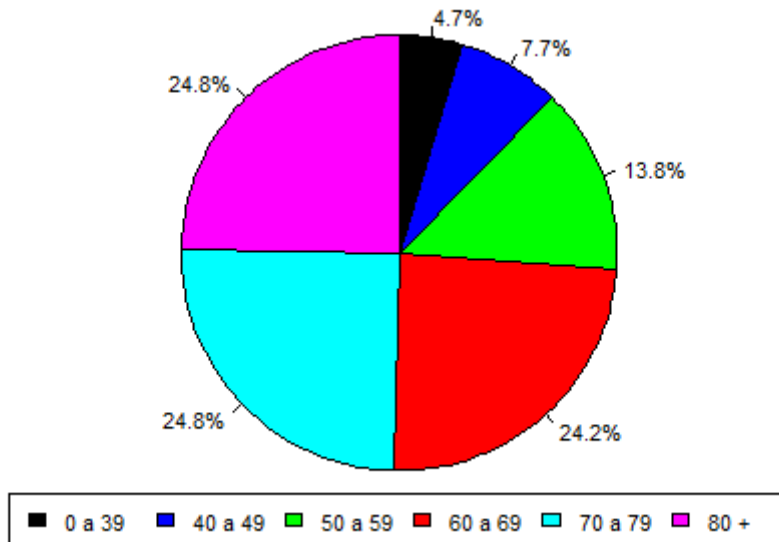
## 2. Metodologia

Para esse estudo foram considerados os dados disponíveis no Painel Covid-19 – Estado do Espírito Santo, disponível em <https://coronavirus.es.gov.br/painel-covid-19-es> [8]. Os dados utilizados foram extraídos no dia 28 de julho de 2021. Foram considerados todos os registros de casos confirmados do Estado do Espírito Santo.

Considerou-se a data de notificação dos casos como referência para calcular a frequência dos óbitos semanais. As proporções começaram a ser calculadas a partir de 26/04/2020, que é a primeira semana onde foram registrados mais de cem óbitos, (considerando a data de notificação) e vão até 10/07/2021, para desconsiderar as duas últimas semanas onde os dados não estão consolidados devido o tempo da data de notificação até o óbito. As proporções apresentadas para a primeira semana (27/04/2020 a 04/03/2020) são referentes a todos os óbitos ocorridos anteriores a 04/03/2020.

As faixas etárias foram divididas da seguinte forma: 0 a 39 anos, 40 a 49 anos, 50 a 59 anos, 60 a 69 anos, 70 a 79 anos e 80 anos ou mais. A faixa de 0 a 39 anos foi concentrada porque além de ter começado recentemente a ser vacinada (exceto os grupos prioritários), tem uma representatividade muito pequena na porcentagem de óbitos, como pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 – Distribuição por faixa etária dos óbitos por Covid-19 no Espírito Santo de 26/04/2020 a 10/07/2021.

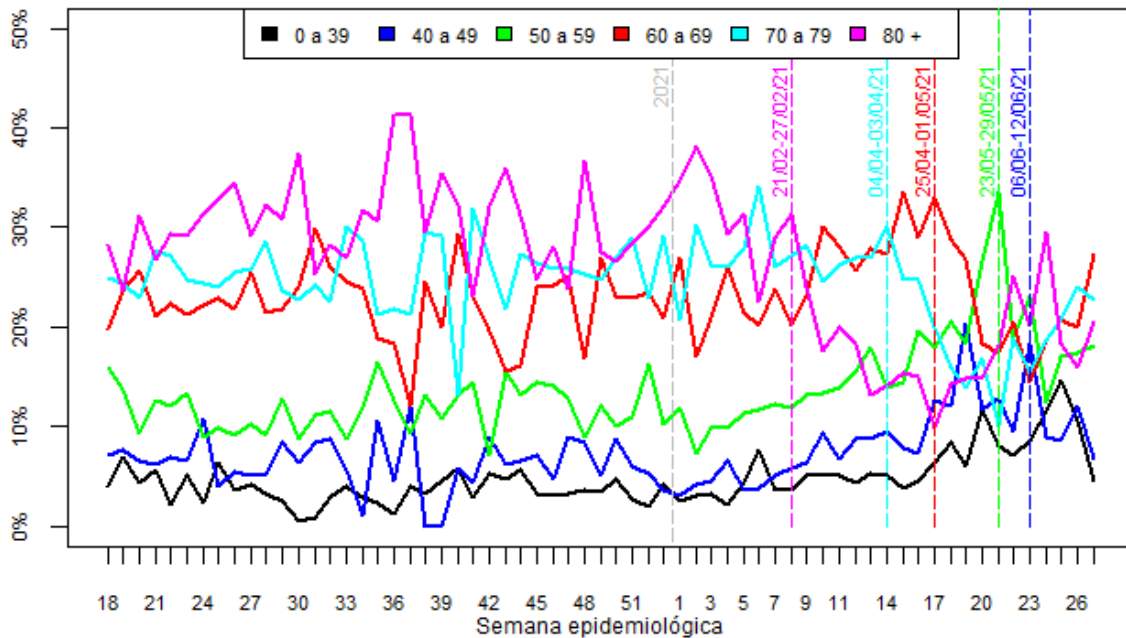


Fonte: portal coronavírus COVID-19 ES

\* Os dados estão sujeitos à atualização a partir do lançamento de novos registros, sobretudo, no período mais próximo a 29/07/2021, data de coleta dessas informações.

Observando a Figura 2, temos a variação da proporção de óbitos dentre essas faixas etárias ao longo das semanas epidemiológicas (as definições das semanas epidemiológicas podem ser encontradas em [9,10]). Pode-se perceber que há um comportamento com tendência constante das proporções, apesar das oscilações, até o fim de fevereiro de 2021, onde se inicia uma queda na representatividade dos óbitos da população de 80 anos ou mais, ou seja, foram necessárias seis semanas de vacinação para que se iniciasse as alterações nos gráficos, supondo que a vacina seja a causa das reduções. Em seguida, as outras faixas etárias também têm sua representatividade reduzida, em ordem da maior para a menor (obviamente, quando a proporção de óbitos em uma faixa etária reduz, as outras aumentam). As linhas tracejadas verticais representam a última semana antes da proporção começar a reduzir.

Figura 2 – Proporção semanal por faixa etária de óbitos por Covid-19 no Espírito Santo de 26/04/2020 a 10/07/2021.



Fonte: portal coronavírus COVID-19 ES

Como discutido na Nota Técnica anterior [1], há uma relação entre as datas de início da vacinação da faixa etária e a redução da sua representatividade dentre os óbitos. Supondo então que a proporção de óbitos por faixa etária é constante de 26/04/2020 até 20/02/2021 e que as variações nessas proporções após 21/02/2021 são causadas exclusivamente pela vacinação, podemos estimar qual poderia ser o número de óbitos caso não houvesse a vacinação, supondo que essas proporções continuassem constantes. Para isso, toma-se como grupo de controle as faixas etárias inferiores à que começou a ter sua proporção reduzida e assim, considera-se que os números de óbitos absolutos nessas faixas são equivalentes as proporções constantes calculadas (média das proporções entre 26/04/2020 a 20/02/2021) e então, estima-se qual seria o número de óbitos nas condições anteriores a vacinação.

Para essa nota técnica, baseado na Figura 2, adotou-se como grupo de controle a população até 79 anos de 28/02/2021 a 03/04/2021, a população até 69 anos

de 04/04/2021 a 01/05/2021, a população até 59 anos de 02/05/2021 a 29/05/2021 e a população até 49 anos de 30/05/2021 em diante.

Uma ideia semelhante pode ser utilizada para se estimar o número de vidas que poderiam ser salvas caso a vacinação tivesse sido iniciada antes. Para isso, calcula-se o que aconteceria se as proporções apresentadas após o dia 20/02/2021 ocorressem a partir de uma data anterior, considerando a ideia de um ‘grupo de controle não vacinado’ cujas proporções e óbitos se mantêm constantes, da mesma forma que anteriormente, e reduzindo o número de óbitos das faixas etárias vacinadas.

Vale destacar que se o número de óbitos for muito alto em relação ao tamanho da população, há uma influência na redução da representatividade da faixa etária por “esgotamento” de indivíduos, mas esse não é o caso aqui, como pode ser visto na Tabela 1 que apresenta a proporção de óbitos em relação a população de cada faixa etária. Pode-se observar que a faixa etária com maior porcentagem de óbitos foi a de 80 anos ou mais e esta não ultrapassou 3,5%. Além disso, se a redução da representatividade das faixas etárias fosse devido ao esgotamento, não deveria ter ocorrido com a de 50 a 59 anos, que teve uma pequena proporção de óbitos, e também a hipótese do esgotamento não explicaria a ordem com que ocorreram as reduções.

**Tabela 1: Número de óbitos por Covid-19 em relação ao tamanho da população do Espírito Santo por faixa etária de 26/04/2020 a 10/07/2021.**

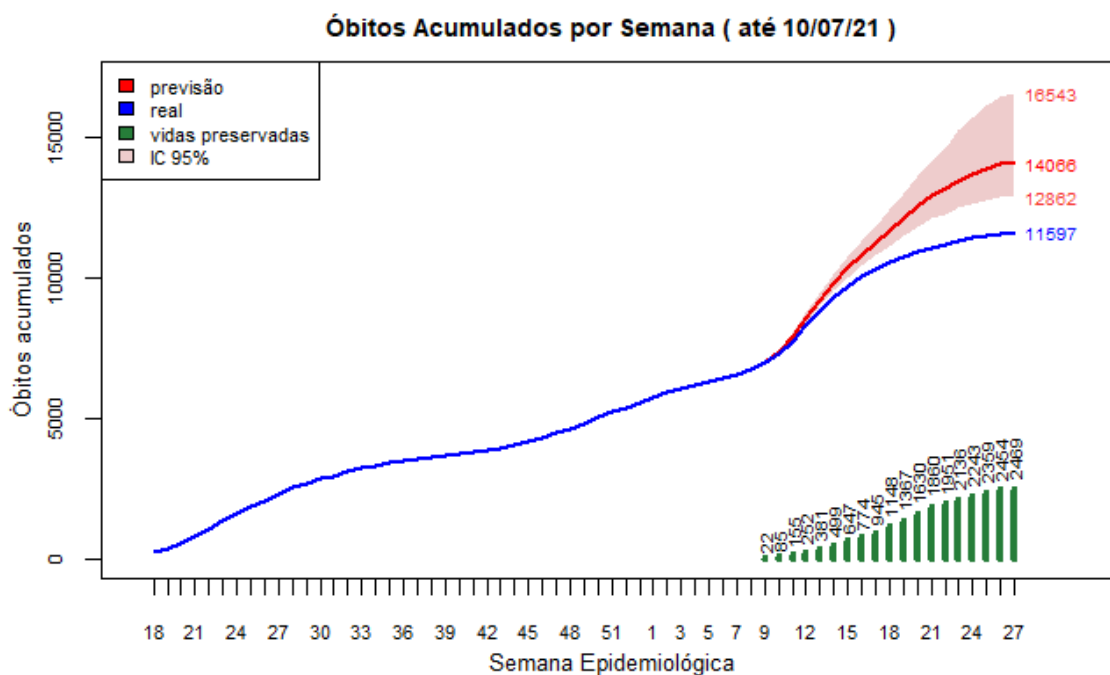
<b>Faixa Etária</b>	<b>População [11]</b>	<b>Óbitos Covid-19 [8]</b>	<b>% Óbitos</b>
0 a 39 anos	2.438.726	543	0,02%
40 a 49 anos	566.373	889	0,16%
50 a 59 anos	466.161	1604	0,34%
60 a 69 anos	337.291	2809	0,83%
70 a 79 anos	166.643	2879	1,73%
80 +	88.858	2873	3,23%
<b>Total</b>	<b>4.064.052</b>	<b>11597</b>	<b>0,29%</b>

*Fonte: portal coronavírus COVID-19 ES*

### 3. Resultados

A Figura 3 nos apresenta a estimativa de vidas preservadas pela vacinação contra a Covid-19 no estado do Espírito Santo de 28 de fevereiro de 2021 até o dia 10 de julho de 2021 juntamente com os óbitos acumulados desde 26 de abril de 2020. Pode-se perceber que até essa data o número de vidas salvas é de 2.469, o que corresponderia a um aumento de 21,3%. Considerando um intervalo de confiança de 95%, o número de vidas salvas pode variar entre 1.265 e 4.946.

Figura 3 – Estimativa de vidas preservadas no Espírito Santo pela vacinação contra a Covid-19 de 28/02/2021 até 10/07/2021



Considerando que o Brasil tivesse começado sua vacinação ao mesmo tempo que o Reino Unido, isto é, na semana epidemiológica de número 50 de 2020, ao invés da semana 03 de 2021, temos que o número de óbitos que poderiam ser evitados (diferença entre ‘previsão – Reino Unido’ e ‘real’) seria de 1.064 até o dia 29 de maio de 2021, como mostra a Figura 4, ou seja, a estimativa do total de vidas preservadas nesse período passaria de 1.860 para 2.924. Vale destacar



que não foi realizada a estimativa a partir de 29 de maio por falta de informações a respeito do comportamento da pandemia aqui, já que o processo realizado é uma ‘antecipação’ das proporções por faixas etárias dos dados observados. Se a referência fosse o México, que começou a vacinação em 24 de dezembro de 2020, o número de óbitos que poderiam ser evitados é de 668 até o dia 12 de maio de 2021, o que representaram uma estimativa total de vidas preservadas igual a 2.804.

Figura 4 – Estimativa de óbitos que poderiam ser evitados se a vacinação contra a Covid-19 no Espírito Santo tivesse começado junto ao Reino Unido (e 17/01/2021 até 29/05/2021)

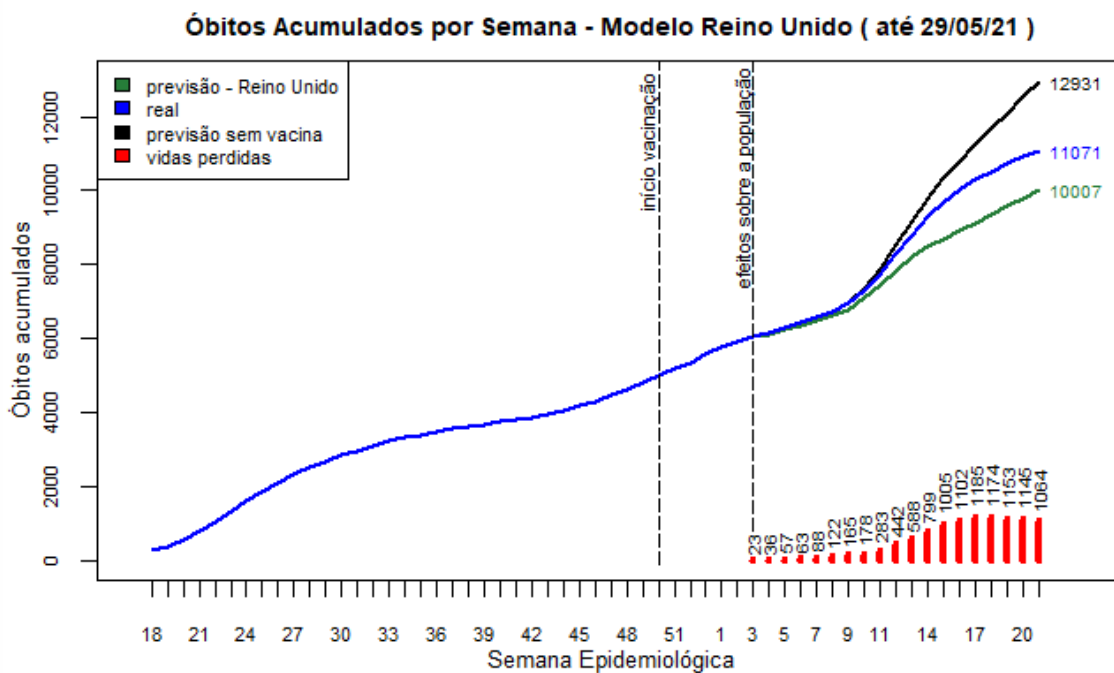
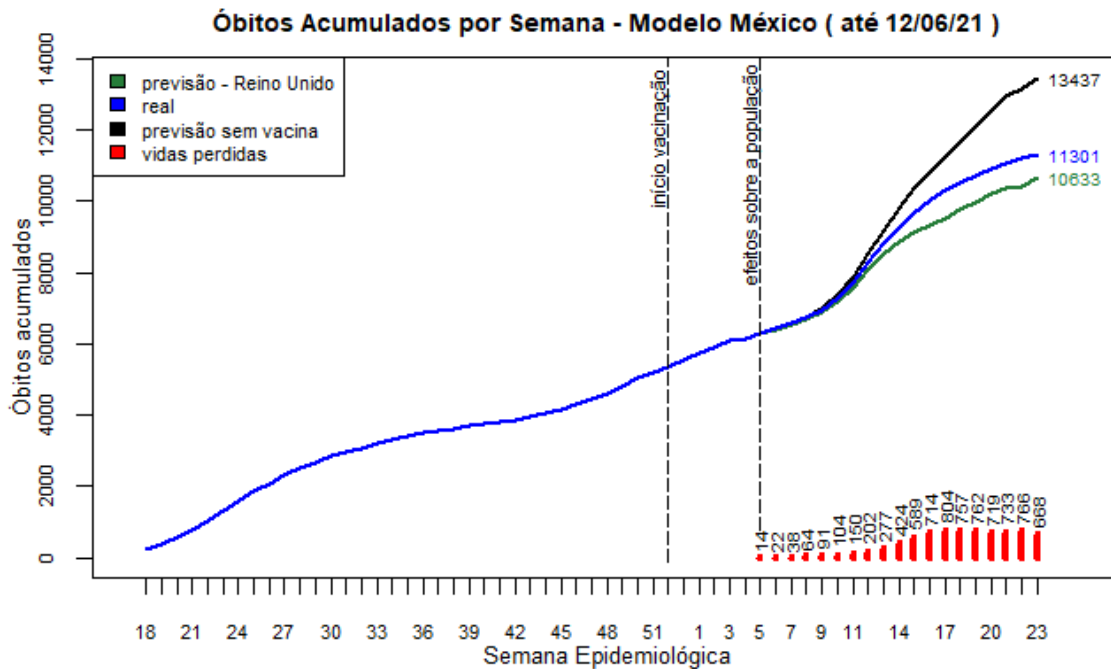


Figura 5 – Estimativa de óbitos que poderiam ser evitados se a vacinação contra a Covid-19 no Espírito Santo tivesse começado junto ao México (de 31/01/2021 até 12/06/2021)



#### 4. Considerações finais

Das observações realizadas a respeito da proporção de óbitos devido à Covid-19 por faixa etária no estado do Espírito Santo pode-se observar a redução das proporções daquelas faixas que haviam sido imunizadas, mesmo que apenas por uma dose, de forma sequencial às datas de vacinação, assim como foi discutido na NT-09. Mesmo que essas reduções não sejam totalmente devido ao processo de vacinação, pode-se observar que são devido à fatores que não ocorreram em 2020. Além disso, é difícil levantar hipóteses que justifiquem a ordem com que ocorreram as reduções, senão a vacinação.

O número estimado de vidas salvas pela vacinação até 10 de julho de 2021 no estado do Espírito Santo, isto é, 2.469 vidas (entre 1.265 e 4.946) é bastante significativa e se caracteriza como uma evidência sobre eficácia da vacina contra o Covid-19. Vale destacar ainda, que esse número poderia ser ainda mais alto

se levarmos em consideração que a vacina também reduz o número de casos graves que poderia levar o sistema de saúde ao colapso.

As estimativas de vidas preservadas pela vacinação e de possível número de óbitos que poderiam ser evitados dependem de várias suposições, assim como mencionado no texto, pois o número de variáveis que envolvem o comportamento da pandemia é incontável. Mesmo assim, é coerente considerar que o comportamento da pandemia deveria ser o mesmo que no ano passado desde que não houvesse nenhum fator que o alterasse.

Vale destacar ainda que há uma perda de precisão nos resultados devido às semanas que apresentaram menor número de óbitos, pois nesses casos é natural que a distribuição por faixa etária não necessariamente siga a média. Aplicar a ideia dessa nota técnica a populações maiores pode gerar resultados mais precisos.

## Referências

1. Núcleo de Interinstitucional de Estudos Epidemiológicos. **Nota Técnica NIEE – nº09/2021 – Primeiras observações sobre os efeitos da vacinação na população acima de 80 anos do estado do Espírito Santo.** Disponível em (Acessado em 29/07/2021): <http://www.ijsn.es.gov.br/artigos/5963-nota-tecnica-niee-n-09-2021-primeiras-observacoes-sobre-os-efeitos-da-vacinacao-na-populacao-acima-de-80-anos-do-estado-do-espírito-santo>
2. Agência Brasil. **Vacinação contra a covid-19 começa em todo o país.** Disponível em (Acessado em 27/05/2021): [https://www.conasems.org.br/wp-content/uploads/2021/04/PLANONACIONALDEVACINACAOCOVID19\\_ED06\\_V3\\_28.04.pdf](https://www.conasems.org.br/wp-content/uploads/2021/04/PLANONACIONALDEVACINACAOCOVID19_ED06_V3_28.04.pdf)
3. CNN Brasil. **Reino Unido começa hoje a vacinação contra a Covid-19.** Disponível em (Acessado em 27/05/2021): <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/2020/12/08/reino-unido-comeca-nesta-terca-a-vacinacao-contra-a-covid-19>
4. CNN Brasil. **Primeiro na América Latina: México começa a vacinação contra o novo coronavírus.** Disponível em (Acessado em 27/05/2021): <https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/2020/12/24/mexico-comeca-vacinacao-contra-o-novo-coronavirus>
5. Ministério da Saúde. **Plano Nacional de Operacionalização da Vacinação contra a Covid-19.** Disponível em (Acessado em 27/05/2021): <https://www.conasems.org.br/wp->

[content/uploads/2021/04/PLANONACIONALDEVACINACAOCOVID19\\_ED06\\_V3\\_28.04.pdf](https://content/uploads/2021/04/PLANONACIONALDEVACINACAOCOVID19_ED06_V3_28.04.pdf)

6. Governo do Estado do Espírito Santo. **Painel de Vacinação – Aplicação de doses.** Disponível em (Acessado em: 29/07/2021): <https://coronavirus.es.gov.br/painel-vacinacao-aplicacao>
7. Governo do Estado do Espírito Santo. **Painel de Vacinação – Distribuição de doses.** Disponível em (Acessado em: 29/07/2021): <https://coronavirus.es.gov.br/painel-vacinacao-distribuicao>
8. Governo do Estado do Espírito Santo. **Painel Covid-19.** Disponível em (Acessado em: 28/07/2021): <https://coronavirus.es.gov.br/painel-covid-19-es>
9. Sistema de Informação de Agravos de Notificação. **Calendário Epidemiológico 2020.** Disponível em (Acessado em: 02/08/2021): <http://portalsinan.saude.gov.br/calendario-epidemiologico-2020>
10. Sistema de Informação de Agravos de Notificação. **Calendário Epidemiológico 2021.** Disponível em (Acessado em: 02/08/2021): <http://portalsinan.saude.gov.br/calendario-epidemiologico-2020/43-institucional/171-calendario-epidemiologico-2021>
11. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Projeções da População.** Disponível em (Acessado em: 29/07/2021): <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html?=&t=downloads>