

F.S. NEVES

Como Descobrir Mentiras Usando Estatística

A história da imposição da vacina obrigatória contra a COVID-19 para crianças, com os números e cálculos para sua própria checagem de fatos



Esta é uma cópia pdf distribuída gratuitamente pelo autor. O livro físico pode ser adquirido em

<https://clubedeautores.com.br/livro/como-descobrir-mentiras-usando-estatistica>

Santa Catarina

2025

ISBN 978-65-266-4196-5

N518c Neves, F. S., 1976 –

Como Descobrir Mentiras Usando Estatística: A história da imposição da vacina obrigatória para crianças, com os números e cálculos para sua própria checagem de fatos / F. S. Neves. – Florianópolis: Edição do autor, 2025.

211p. ; 23 cm.

ISBN 978-65-266-4196-5

1. COVID-19. 2. Vacinas. 3. Epidemiologia.

CDD B616.241
CDU 616.9

**Dedicado aos que arriscam suas reputações,
carreiras e vidas em busca da verdade.**

Não mintam mais.

Apóstolo Paulo, aos Efésios

CAPÍTULO 1

Um documento do governo sobre vacinas está escrito de forma estranha

Em 14 de janeiro de 2024, uma discussão já se alongava havia três dias no grupo de *whatsapp* dos médicos de um Hospital Universitário Federal do Brasil.

O início da conversa foi uma postagem sobre uma pesquisa de opinião, lançada pelo Conselho Federal de Medicina (órgão de classe profissional da medicina no Brasil vinculado, mas de ação independente, ao Governo Federal). O Conselho perguntava, por uma consulta *online* a seus filiados, qual a opinião dos médicos brasileiros sobre a obrigatoriedade da vacinação contra a COVID-19 na faixa etária de seis meses até quatro anos de idade [1].

Em novembro de 2023, o Ministério da Saúde do Brasil já havia anunciado que, em 2024, a vacinação contra a COVID-19 passaria a ser obrigatória para as crianças de seis meses a quatro anos [2]. Já era obrigatória para todas as pessoas maiores de cinco anos de idade, mas a inclusão das crianças pequenas causou certa polêmica.

Em meio à acalorada discussão envolvendo dilemas entre imposição estatal da vacina versus direitos individuais, tutela dos pais versus tutela do estado sobre as crianças, benefícios versus riscos das vacinas em uso, incidência e risco de complicações da COVID-19 na faixa etária pediátrica, etc., alguém pensou em lançar no grupo o documento do Ministério da Saúde do Brasil que justificou a necessidade da obrigatoriedade da vacinação para as crianças de seis meses

a quatro anos de idade. Tratava-se da “Nota Técnica nº 118/2023-CGICI/DPNI/SVSA/MS” [3].

O colega pensava que na documentação oficial do Ministério da Saúde deveria haver informação adequada e suficiente para sustentar a decisão do governo. Aparentemente, confiava neles. E, até recentemente, todos confiávamos.

No Brasil, a história do Programa Nacional de Imunização (PNI) é um caso de sucesso técnico, de relevância social e de aprovação popular inquestionáveis. Criado em 1973 no Ministério da Saúde e definido por lei federal em 1975 (Lei de Vigilância Epidemiológica), que estabeleceu a possibilidade legal para o Ministério determinar vacinas obrigatórias à população, o PNI foi responsável, entre outros feitos notáveis, pela erradicação da poliomielite no Brasil em 1989 [4].

Com esse histórico de sucesso, os brasileiros, de modo geral, aceitam muito bem todas as vacinas, incluindo as vacinas contra a COVID-19. Segundo dados de outubro de 2021, já ao fim do primeiro ano de vacinação em massa contra a COVID-19, o percentual de brasileiros adultos que afirmaram ter se vacinado ou que pretendiam se vacinar contra a COVID-19 era de 93%, superior ao de países como o Reino Unido (89%) e o Canadá (86%), que também possuem sistemas públicos universais de saúde [5].

Mesmo assim, o ato de obrigar a introdução ou inoculação de um produto (qualquer que seja) no corpo de uma pessoa, por força da autoridade do governo sobre o indivíduo, precisa acarretar um dilema ético importante. Apenas vacinas cujos benefícios à saúde, inclusive do ponto de vista coletivo, superam significativamente o risco individual

de sua aplicação podem eventualmente ser consideradas obrigatórias. Além disso, é necessário que o tamanho do benefício seja considerável frente aos custos que possam estar envolvidos para aquisições com recursos públicos, pois também somente mediante o acesso gratuito à vacinação é que se pode torná-la obrigatória à população no Brasil.

As condições para que uma vacina seja estabelecida como obrigatória ou compulsória foram firmadas por um entendimento do Supremo Tribunal Federal (a suprema corte jurídica brasileira) ao interpretar a Constituição Federal do Brasil em uma ação de dezembro de 2020 [6]:

(...) a vacinação compulsória não significa vacinação forçada, por exigir sempre o consentimento do usuário, podendo, contudo, ser implementada por meio de medidas indiretas, as quais compreendem, dentre outras, a restrição ao exercício de certas atividades ou à frequência de determinados lugares, desde que previstas em lei, ou dela decorrentes, e:

(i) tenham como base evidências científicas e análises estratégicas pertinentes,

(ii) venham acompanhadas de ampla informação sobre a eficácia, segurança e contraindicações dos imunizantes,

(iii) respeitem a dignidade humana e os direitos fundamentais das pessoas;

(iv) atendam aos critérios de razoabilidade e proporcionalidade (...)

Porém, ao ler a Nota Técnica 118/2023, em vez de sentir confiança na indicação da vacina para as crianças, encontrei algo que me fez desconfiar de que podia haver algo errado.

Quando o remédio é bom e necessário para uma doença, não é necessário mentir sobre eles. Basta apresentar os fatos, e a conclusão da necessidade em usar o medicamento surge naturalmente. Um parecer para justificar uma vacina obrigatória deveria ser assim.

Mas, se alguém quiser vender remédios desnecessários (um médico charlatão ou uma indústria farmacêutica corrupta), precisará mentir. E era difícil não ficar pelo menos desconfiado ao ler a Nota Técnica 118/2023.

Neste livro, vamos tentar entender por que a desconfiança era justificada. Mas antes de chegar à Nota Técnica 118/2023, precisaremos discorrer sobre alguns conhecimentos básicos em epidemiologia, estatística, ciência e propaganda. Porque não quero que meus leitores acreditem em mim. Quero que as pessoas entendam as coisas que as cercam e concluam por si mesmas onde há verdade e onde há mentira.

Este não é um livro contra vacinas. Também não é um livro a favor de vacinas, genericamente. É um livro a favor da verdade, e contra a mentira.



CAPÍTULO 2

Epidemiologia básica: incidência de uma doença

Epidemiologia é o campo das ciências da saúde que estuda os determinantes dos processos de saúde e doença em escala populacional. A origem da palavra está relacionada ao termo “epidemia”, que se refere a doenças que afetam um grande número de pessoas em um curto espaço de tempo (do grego “epi”, significando “sobre” ou “por cima” e “demo”, significando “população” ou “povo”). A epidemiologia se baseia em três áreas do conhecimento: a estatística, as ciências sociais e as ciências biológicas [7].

A estatística é uma área da matemática, especializada em coletar, analisar e apresentar dados em grandes quantidades, portanto adequada à natureza da epidemiologia. Quando voltada à área da saúde, frequentemente nos referimos a ela como “bioestatística”.

A principal aplicabilidade da bioestatística é lidar com os números e cálculos necessários para entender a quantidade de ocorrências de um certo desfecho de saúde ou doença (a contagem de casos de uma doença, ou os números de características associadas à saúde das pessoas em uma população), bem como a frequência dos fatores preditivos destes desfechos (sejam fatores preventivos ou predisponentes a uma doença ou à saúde), e as probabilidades (chances) de associação entre os preditores e os desfechos. Com este conhecimento matemático e apoiado nas ciências sociais, o planejamento para a realização de ações preventivas ou curativas em base populacional pode ser realizado com maior probabilidade de bons resultados (ou seja,

quais, como, quando e em quem usar dos remédios gerados pelos conhecimentos das ciências biológicas).

Um dos conceitos mais fundamentais em epidemiologia e bioestatística é o de “incidência”.

Na linguagem leiga, a palavra incidência pode ter vários significados, relacionados ao verbo “incidir”: atingir, cair sobre algo. Por exemplo: “a incidência da luz sobre o filme fotográfico grava uma imagem” ou “os impostos têm maior incidência sobre o rendimento da classe assalariada”. Mas para a ciência, cada palavra precisa ter um único significado, para que não haja dúvidas na transmissão do conhecimento.

Para a epidemiologia, a palavra “incidência” só pode significar uma coisa: a taxa com que aparecem novos casos de uma doença em uma população, em um determinado período de tempo. Ela é calculada da seguinte forma [8]:

Incidência = (Número de novos casos da doença em um período de tempo) / (Número total da população passível de adoecer, no mesmo período)

Geralmente, esse resultado é multiplicado por um número redondo de base decimal, proporcional ao número de casos da doença, para facilitar a compreensão da ordem de grandeza da incidência da doença.

Por exemplo: ao longo do ano de 2024, foram registrados no Brasil 6.447.885 casos de pessoas que começaram a apresentar sintomas de dengue e que não tiveram outro diagnóstico [9]. No Brasil, atualmente, essa é a definição clínica de “caso provável de dengue”, para fins de registro epidemiológico. E a população total estimada do Brasil em 2024 é de 212.583.750 pessoas [10]. Então, a incidência

da dengue no Brasil em 2024 pode ser calculada da seguinte forma:

$$\text{Incidência de dengue no Brasil em 2024} = 6.447.885 / 212.583.750 = 0,0303$$

O número pode parecer abstrato à primeira vista, mas fica muito mais evidente se for multiplicado pelo valor 1.000:

$$\text{Incidência de dengue no Brasil em 2024} = 0,0303 \times 1.000 = 30,3 \text{ por mil habitantes}$$

Significa que no Brasil, em 2024, surgiram 30,3 casos de dengue para cada mil habitantes. No jargão epidemiológico: “a incidência da dengue no Brasil em 2024 foi de 30,3 por mil”.

Para comparação, o número de casos de dengue registrados no Brasil no ano anterior, 2023, foi de 1.508.653, e a população estimada do Brasil em 2023 era de 213.080.756 habitantes. Ou seja, tanto o número de casos quanto a população mudaram e, numa leitura rápida, pode não ser evidente a comparação entre os dois anos. Mas podemos calcular a incidência da dengue em 2023, e depois compararmos os dois valores de 2023 e 2024. A conclusão é óbvia:

$$\text{Incidência de dengue no Brasil em 2023} = 6.447.885 / 212.583.750 = 0,0071$$

$$\text{Incidência de dengue no Brasil em 2023} = 0,0071 \times 1.000 = 7,1 \text{ por mil habitantes}$$

Em resumo, eis então nossos resultados:

Incidência da dengue no Brasil, por mil habitantes

2023: **7,1**

2024: **30,3**

Comparando as incidências, observa-se um aumento de 7,1 para 30,3 casos de dengue para cada mil habitantes (cerca de 4 vezes). É claro que houve uma piora importante no controle da epidemia de dengue no Brasil em 2024.

A comparação é simples e direta quando o denominador empregado na incidência é o mesmo nos dois números (a base para comparação se mantém a mesma: mil habitantes, no exemplo mostrado).

Essa é a principal utilidade matemática do conceito epidemiológico de “incidência”: permitir uma interpretação rápida e eficiente sobre o controle (ou falta de controle) da disseminação de uma doença em uma população. E avançando para as ciências sociais, quando se trata de estatísticas sobre doenças preveníveis, temos um dado útil para avaliar a qualidade das ações de saúde pública em um país.

Neste caso, evidentemente, uma nota negativa para a saúde do Brasil atual.



CAPÍTULO 3

Epidemiologia básica: mortalidade de uma doença

Em epidemiologia, “mortalidade” refere-se à proporção de pessoas de uma certa população que morreram em um período de tempo.

Se o numerador for o número total de mortes e o denominador for o conjunto inteiro da população, o indicador denomina-se “mortalidade geral”. Útil ao se comparar populações em regiões diferentes, por exemplo. Uma diferença na taxa de mortalidade geral pode indicar que existem diferenças significativas nas condições de saúde entre as duas populações.

Se o numerador for o número de mortes por uma determinada causa (por exemplo, COVID-19) e o denominador for o conjunto inteiro da população, o indicador denomina-se “mortalidade por causa” ou “mortalidade por causa específica”. Útil para se determinar quais são as principais causas de morte em uma população.

Por fim, se o numerador for o número de mortes por uma determinada causa (por exemplo, COVID-19) e o denominador for o conjunto de pessoas que contraíram a mesma doença, no mesmo intervalo de tempo, temos um tipo específico de indicador de mortalidade que recebe o nome de “letalidade”. Trata-se de uma medida da gravidade da doença em si, isto é, a proporção de casos da doença que evoluem para o óbito.

Na linguagem leiga, muitas vezes o termo “mortalidade” de uma doença é usado no sentido técnico de “letalidade”. Mas do ponto de vista científico, é importante que se usem essas palavras no sentido que lhes é apropriado.

A “mortalidade por causa específica” geralmente varia ao longo do tempo, principalmente, de acordo com a incidência da doença na população. Se a gravidade da doença em si é semelhante, uma menor taxa de mortalidade por esta doença em um ano, em relação ao ano anterior, provavelmente indica que está havendo uma menor incidência da doença.

Inclusive, muitas vezes, a “mortalidade por causa específica” de uma doença é usada como indicador substituto da incidência desta doença. Isso pode ocorrer porque o registro de causas de morte é geralmente bem mais preciso do que o registro geral do total de casos de doenças nas populações, já que a determinação da causa de morte costuma ser obrigatória, enquanto que o registro total de casos de doenças, mesmo quando obrigatório, pode falhar por vários motivos (pacientes que não procuram atendimento, pacientes com poucos sintomas, médicos que não suspeitam do diagnóstico correto, etc.).

Já a “letalidade” de uma doença é geralmente um indicador específico da gravidade desta doença, ou das condições de cuidado e de atendimento desta doença na população. Se a “letalidade” de uma doença se reduz em um ano, em relação ao ano anterior, provavelmente a gravidade desta doença se reduziu, seja por causas naturais (em uma doença infecciosa, a interação entre microrganismo e hospedeiro pode se tornar menos agressiva, por adaptação de ambos) ou por melhora nas condições de vida e de cuidado geral dos pacientes ou de tratamento específico da doença que se está observando.

CAPÍTULO 4

Incidência da COVID-19 no Brasil de 2020 a 2024

Podemos descobrir como se comportou a COVID-19 no Brasil ao longo dos anos da pandemia. Só precisamos ter acesso aos dados (número de casos de COVID-19 registrados a cada ano [11] e o número de habitantes do Brasil naquele ano [10]) e saber como se calcula a incidência da doença.

O Brasil possui dados epidemiológicos da COVID-19 de boa qualidade, compilados de forma centralizada por órgãos vinculados ao Governo Federal. Os registros de casos de COVID-19, vindos de cada município do Brasil, são somados pelas Secretarias de Saúde de cada estado brasileiro e, em nível federal, pelo Ministério da Saúde, que os disponibiliza publicamente por meio de um portal na internet, desde o início da pandemia [11]. Para determinar a população do Brasil, vamos utilizar as estimativas anuais de população, calculadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Tabela 1) [10]. Observar que entre 2021 e 2023 o número não foi atualizado pelo Instituto, o que é um fator de erro em nossos cálculos. Felizmente, a margem de variação é pequena e não chega a influenciar significativamente os resultados de incidência (inclusive, para fins de simplificação, um valor único médio poderia ser utilizado em todos os anos, pois a mudança real na população é bastante pequena relativamente à variação no número de casos da doença).

Tabela 1. Incidência anual de COVID-19 no Brasil, 2020 a 2024

Ano	Casos novos de COVID-19	População	Incidência (por mil habitantes)
2020	7.675.973	211.755.692	36,2
2021	14.611.548	213.317.639	68,5
2022	14.043.760	213.317.639	65,8
2023	1.879.583	213.317.639	8,8
2024	862.680	212.583.750	4,1

Fonte: Elaboração do autor, baseados em dados públicos do Ministério da Saúde [11] e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [10].

Os números mostram o início da pandemia no Brasil em 2020, com pico nos anos 2021 e 2022, seguido de importante redução nos anos de 2023 e 2024.

É possível apresentar os mesmos resultados em gráfico, que possibilitam uma compreensão da ordem de grandeza dos dados de forma visual (Figura 1).

São resultados realmente representativos da realidade (esse foi o comportamento da COVID-19 observado de fato no cotidiano, pelos brasileiros, nos últimos cinco anos), fáceis de entender e de visualizar em gráficos. Dificilmente um cidadão brasileiro discordaria da confiabilidade destes resultados.

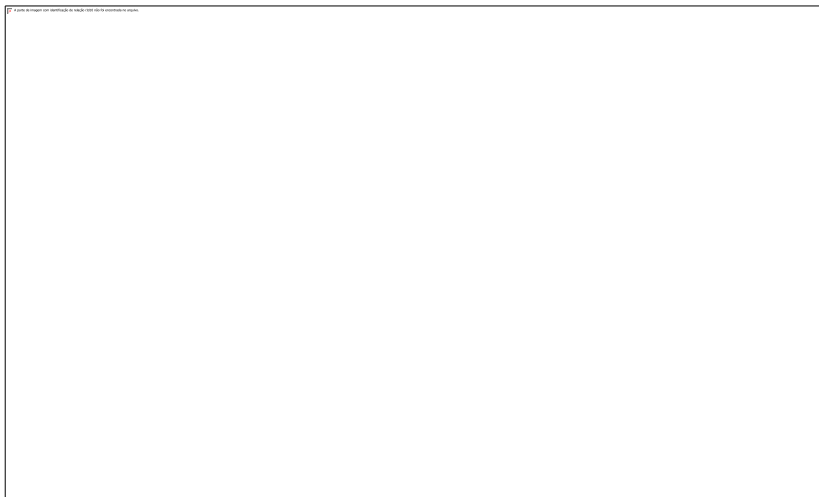


Figura 1. Incidência da COVID-19 no Brasil, 2020-2024, em casos por mil habitantes. Fonte: elaboração do autor baseado em: Ministério da Saúde [11] e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [10].



CAPÍTULO 5

Mortalidade e letalidade da COVID-19 no Brasil de 2020 a 2024

A mortalidade específica pela COVID-19 também pode ser calculada, com os dados disponíveis publicamente [11]

Tabela 2. Mortalidade anual por COVID-19 no Brasil, 2020 a 2024.

Ano	Mortes por COVID-19	População	Mortalidade (por cem mil habitantes)
2020	149.949	211.755.692	92,1
2021	424.107	213.317.639	198,8
2022	74.797	213.317.639	35,1
2023	17.785	213.317.639	6,9
2024	5.959	212.583.750	2,8

Fonte: Elaboração do autor, baseados em dados públicos do Ministério da Saúde [11] e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [10].

E a letalidade da COVID-19 no Brasil também pode ser calculada:

Tabela 3. Letalidade anual por COVID-19 no Brasil, 2020 a 2024.

	Mortes por COVID-19	Casos de COVID-19	Letalidade (por cem casos de COVID-19)
2020	149.949	7.675.973	2,5
2021	424.107	14.611.548	2,9
2022	74.797	14.043.760	0,5
2023	17.785	1.879.583	0,8
2024	5.959	862.680	0,7

Fonte: Elaboração do autor, baseados em dados públicos do Ministério da Saúde [11] e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [10].

Esses indicadores também podem ser apresentados em gráficos simples:

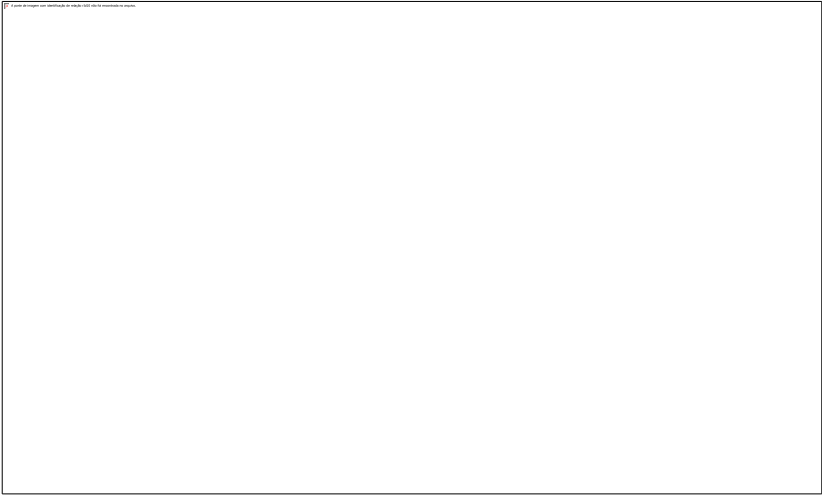


Figura 2. Mortalidade por COVID-19 no Brasil, 2020-2024, em óbitos por cem mil habitantes. Fonte: elaboração do autor baseado em: Ministério da Saúde [11] e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [10].

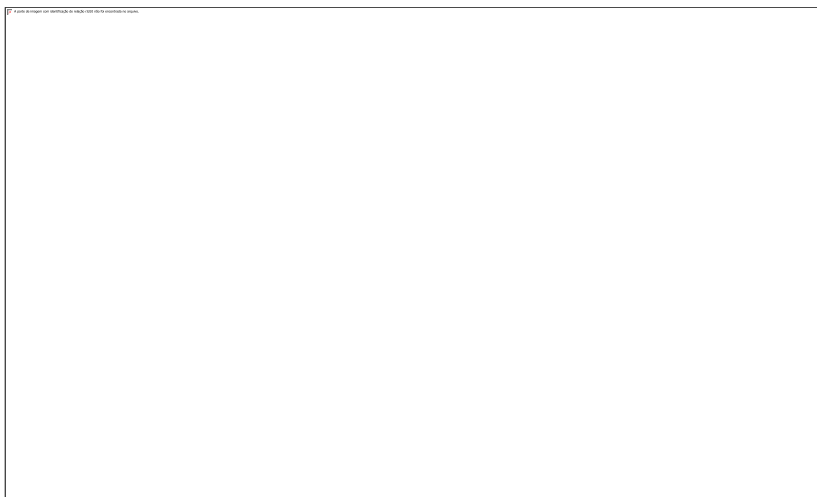



Figura 3. Letalidade da COVID-19 no Brasil, 2020-2024, em óbitos por cem casos de COVID-19. Fonte: elaboração do autor baseado em: Ministério da Saúde [11] e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [10].

É interessante observar como a mortalidade específica por COVID-19 (Figura 2) tem o mesmo comportamento da incidência da COVID-19 (Figura 1), apresentando uma ascensão de 2020 para 2021, seguida de progressiva queda até 2024, exceto por um aspecto: em 2022 já houve importante queda da mortalidade em relação a 2021, enquanto a incidência se manteve semelhante entre estes dois anos.

A maior parte do comportamento da mortalidade específica da COVID-19 se deve à variação da incidência da doença (redução do número de casos levando a redução do número de mortes), mas a mudança de 2021 para 2022 se deve principalmente à importante redução da letalidade da COVID-19 que ocorreu neste período (redução da gravidade da doença levando a redução do número de mortes). Conforme apresentado na Figura 3, a letalidade da COVID-19 tem apenas uma mudança significativa, justamente entre os anos de 2021 e 2022, sendo mais ou menos constante antes

de 2022 (em torno 2,5% a 2,9%) e depois de 2022 (em torno de 0,5% a 0,8%).

A redução da letalidade da COVID-19 de 2021 para 2022 foi de 82,8%. Esse tamanho de efeito corresponde à redução da mortalidade proporcionada pela vacina BioNTech/Pfizer, que foi estimado em estudos em torno de 90% [12]. É um resultado admirável, e demonstra o excelente efeito da vacinação em escala populacional contra a COVID-19 alcançado no Brasil.



CAPÍTULO 6

Incidência, gravidade e mortalidade da COVID-19 em crianças de seis meses a quatro anos de idade

Portanto, no início de 2024, já estávamos relativamente tranquilos em relação à COVID-19 no Brasil. Já havia ocorrido importante redução no número de casos e em sua gravidade. Por esse motivo, causou alguma estranheza a iniciativa do Ministério da Saúde em tornar a vacinação contra a COVID-19 obrigatória em crianças de seis meses a quatro anos de idade a partir de janeiro de 2024.

Até aquela data, eu não acompanhava a questão das vacinas contra a COVID-19 com profunda atenção. Durante a pandemia, pela formação como reumatologista (especialidade médica que lida rotineiramente com medicações com efeito imunomodulador, como a cloroquina) eu me dediquei mais a pesquisar o possível papel antiviral desta medicação (assunto de meu livro anterior, “Cloroquina: Medicina, Ciência e Política”). Então, à época eu apenas li as notícias sobre a vacinação de crianças na imprensa, e elas causavam preocupação:

“No último mês, médicos alertaram para o aumento de casos de infecção pelo coronavírus em crianças, ressaltando a importância da vacinação para manter os pequenos protegidos” [13].

“Crianças menores de 5 anos estão mais sujeitas a internações por COVID-19” [14].

Essas notícias preocupavam, pois eram inesperadas. A COVID-19 sempre foi menos grave em crianças do que em adultos, e vínhamos em franco decréscimo dos números de casos, hospitalizações e mortes por COVID-19. Não havia motivo lógico para que houvesse um aumento significativo da incidência em qualquer faixa etária, mesmo que não vacinada, passados quatro anos do início da pandemia.

As vacinas contra a COVID-19 foram amplamente utilizadas no Brasil, desde o início de 2021. As taxas de adesão à vacinação pela população brasileira sempre foram altas. Registra-se atualmente que o percentual da população brasileira com pelo menos duas doses da vacina é de 80,6% [15]. Na faixa etária pediátrica, esse percentual é de 86,5% [15]. As vacinas foram extremamente importantes, principalmente nos dois primeiros anos de uso, para a redução da intensidade dos sintomas, levando à redução do número de casos sintomáticos registrados, bem como à redução da necessidade de hospitalização, da mortalidade por COVID-19 e consequentemente dos índices de letalidade desta doença.

Já se sabia que, estando vacinada, o risco de uma pessoa contrair o vírus e apresentar sintomas é reduzido em relação ao risco de ter sintomas caso não estivesse vacinada (a melhor proteção, de cerca de 90%, foi conferida pela vacina Pfizer/BioNtech).

Infelizmente, o desempenho das vacinas em prevenir a transmissão da doença é significativamente menor que a redução de sintomas. Avaliando uma população em que a vacinação foi feita predominantemente com Pfizer/BioNtech, de Gier e colaboradores observaram que o risco relativo de se transmitir o vírus tendo contato com um caso de COVID-19 em casa era de 22% entre pessoas não-vacinadas e de 12% entre pessoas com vacinação completa. Portanto, uma redução do

risco relativo de 46% de ocorrer a transmissão do vírus (bem menor do que a eficiência na redução da gravidade da doença) [16]. Além disso, a proteção conferida pelas vacinas diminui gradualmente com o passar do tempo, reduzindo-se em cerca de um terço do tamanho de efeito inicial após seis meses para a proteção contra aparecimento de sintomas da doença. Após seis meses da vacinação, a proteção contra o risco de doença grave e de mortalidade sofre uma redução menor, permanecendo em patamares ainda significativos, mas o efeito contra a transmissão do vírus torna-se praticamente inexistente após este período [17].

Por esse motivo eu esperava que, ao chegarmos em 2024, a maior parte das crianças no Brasil já tivesse tido contato com o SARS-CoV-2, mesmo aquelas que ainda não tivessem sido vacinadas (as menores de 5 anos), pois os familiares (mesmo os vacinados) atuaram como vetores de transmissão ao longo dos quatro anos de pandemia. Apenas as crianças recém-nascidas provavelmente ainda não teriam tido esse contato com o vírus de forma significativa.

Portanto, seria improvável uma piora na gravidade e letalidade da doença entre as crianças. Não há razão lógica provável para que mutações nos vírus durante uma pandemia aumentem a gravidade da doença que eles provocam. O esperado, pelo processo de seleção natural (sobrevivência dos mais aptos) é que passem a predominar, cada vez mais, as variantes virais que causam sintomas menos intensos nas pessoas infectadas.

A cada ciclo de replicação em um ser humano e de transmissão de uma pessoa para outra, os vírus passam por mutações naturais em seu genoma (alterações aleatórias, pequenos “erros” no processo de replicação viral) que podem modificar as características de comportamento do vírus e de

sua interação com o sistema imunológico humano. Também a resposta imunológica humana pode mudar suas características a cada novo contato com o vírus. A tendência natural após alguns ciclos de transmissão viral na população é que proliferem mais as cepas (variantes) do vírus que tendem a provocar menos sintomas nos pacientes afetados, pois as pessoas com pouco ou nenhum sintoma (assintomáticos) são os que geralmente mantêm maior interação social e têm, portanto, maior probabilidade de transmitir a doença a outras pessoas. De fato, cada nova variante viral que circulou durante a pandemia foi progressivamente mais transmissível e menos grave.

É possível, portanto, que as taxas de internação e a letalidade em casos de COVID-19 nas crianças tenham se reduzido ao longo da pandemia, por motivos naturais. Também seria possível que as taxas de necessidade de internação e de mortalidade tivessem permanecido as mesmas, numa situação de estabilidade. Mas seria muito incomum se ocorresse um aumento real nessas taxas de complicações da COVID-19 em crianças naquele momento da pandemia.

Se houvesse, de fato, aumento na taxa de internações e de mortes por casos de COVID-19 nas crianças naquele início de 2024, esse assunto deveria ser estudado muito profundamente, pois indicaria uma mudança no curso esperado da pandemia, que já era de se aproximar do fim. Isso seria uma péssima notícia, para a qual precisaríamos nos preparar adequadamente.



CAPÍTULO 7

A incidência de COVID-19 em crianças de seis meses a quatro anos de idade segundo a Nota Técnica 118/2023

Foi com esse pensamento em mente que eu li a Nota Técnica 118/2023 [3], desejando saber o que estava acontecendo com a COVID-19 em crianças que tornava necessária a vacinação obrigatória naquele momento. Encontrei no item 3, “Justificativa”, as seguintes informações:

“Durante o ano de 2023, os casos de Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) por covid-19 foram mais frequentes entre idosos com 80 anos ou mais e crianças menores de 1 ano de idade (Figura 1A).”

“Ressalta-se que a incidência e mortalidade de SRAG por covid-19 em crianças menores 5 anos de idade, vem aumentando, principalmente a partir de 2022, tendo como destaque o ano epidemiológico atual (2023) (Figura 1B).”

Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) é a situação em que o paciente está sofrendo de insuficiência respiratória (“falta de ar”, em termos leigos). Pode ter várias causas, inclusive outros vírus (o vírus influenza, causador da gripe, também pode levar à SRAG, por exemplo). No caso, a Nota Técnica está se referindo à SRAG causada pela COVID-19, a doença gerada pelo coronavírus SARS-CoV-2. Embora a COVID-19 possa levar a diversas complicações graves, SRAG

é a sua complicação grave mais comum. Podemos considerar que o número de SRAG por COVID-19 corresponde, aproximadamente, ao número de casos graves de COVID-19. Numa localidade em que a capacidade hospitalar instalada é suficiente para atender a demanda de SRAG que surgir num certo período, o número de SRAG por COVID-19 se aproxima do número de hospitalizações por COVID-19, porque quase sempre esses casos vão exigir hospitalização para tratamento.

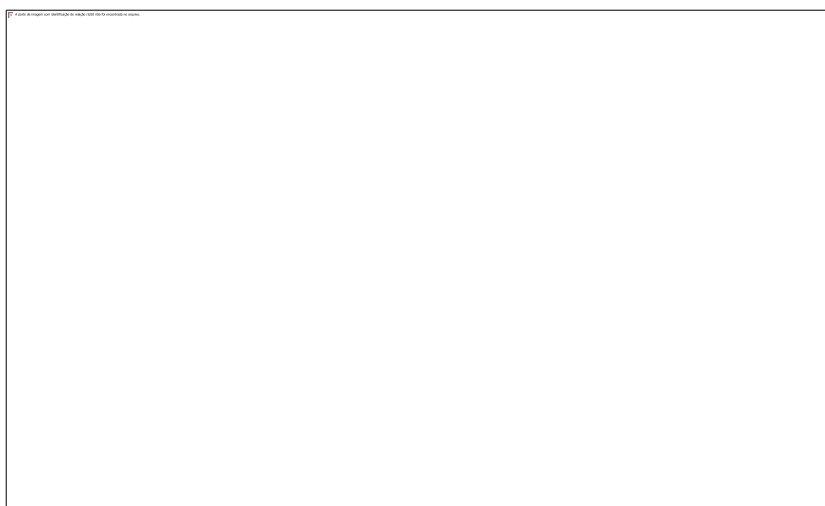


Figura 4. A Figura 1A da Nota Técnica 118/2023. Fonte: Brasil, Ministério da Saúde [3].

O primeiro parágrafo do texto destacado da Nota Técnica refere-se ao gráfico da Figura 4. Ele diz que, no ano de 2023, os casos de SRAG por COVID-19 foram mais frequentes entre os idosos com mais de 80 anos e entre crianças com menos de 1 ano de idade.

É verdade, mas toda comparação exige uma referência, que não está explícita no texto. Foram mais frequentes, comparando com o quê?

Se for uma comparação com as outras faixas etárias em 2023, é verdade. Vamos entender:

O gráfico mostrado na figura 1A da Nota, apesar de ter o título do eixo vertical escrito como “incidência SRAG por covid-19 [sic]”, não é um gráfico de incidência. Percebam que ele é diferente do exemplo que fizemos em nossa figura 1. No nosso gráfico de incidência da COVID-19, temos colunas de tamanhos variados representando as taxas de incidência da doença a cada ano, na forma do número de casos para um determinado tamanho da população (foram 36,2 casos para cada 100.000 habitantes em 2020; 68,5 casos para cada 100.000 habitantes em 2021, etc.).

No gráfico 1A da Nota Técnica todas as colunas têm a mesma altura, que equivale a 100%. E cada coluna está dividida em cores diferentes, de acordo com a faixa etária da população. Ou seja, conclui-se que se trata de um gráfico apresentando a distribuição percentual de casos de COVID-19 de acordo com a faixa etária dos pacientes, a cada mês, desde 2020 até 2023.

Isso não é incidência. Se houvesse apenas 1 (um) caso de COVID-19 em um certo mês, e ele tivesse acontecido em uma criança de quatro anos de idade, 100% dos casos naquele mês estariam na faixa etária de menores de cinco anos. Mas isso não significaria um aumento da incidência da doença nesta faixa etária. Poderia ser uma redução: para ser uma redução bastaria, por exemplo, que no mês anterior tivessem ocorrido dez casos de COVID-19 no Brasil, sendo cinco casos em adultos (50% dos dez casos) e cinco casos em

crianças menores de cinco anos (os outros 50% dos dez casos). Nesse exemplo hipotético, houve uma redução importante da incidência da COVID-19 de um mês para o mês seguinte (de dez casos para apenas um caso). E a incidência se reduziu também na faixa etária das crianças menores de cinco anos (de cinco casos para apenas um caso).

Mas, neste exemplo hipotético, a distribuição percentual de casos na faixa etária de menores de 5 anos aumentou de 50% para 100% no mês seguinte, apenas porque a redução da incidência foi maior nos adultos do que nas crianças - mas também houve redução da incidência nas crianças, e grande! Concluindo: não há necessariamente uma relação entre a incidência de casos de uma doença em certa faixa etária e a distribuição do total de casos (percentual) para esta faixa etária.

O texto explicativo desta figura na Nota Técnica 118/2023 está mais ou menos adequado. Ele diz que “Durante o ano de 2023, os casos de Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) por covid-19 foram mais frequentes entre idosos com 80 anos ou mais e crianças menores de 1 ano de idade”.

Não está dizendo com o que está comparando a frequência de casos na faixa etária de idosos e de crianças menores de um ano de idade (também não disse que é a frequência em percentual, o que dificulta o raciocínio do leitor - mas deixemos essa outra omissão de lado por enquanto - vamos aceitar que entendemos, pelo gráfico, que se trata da frequência em percentual).

Vamos também admitir, por nossa conta, que os autores da Nota Técnica estão comparando o percentual de casos em idosos maiores de 80 anos e crianças menores de

um ano com os percentuais de casos em outras faixas etárias no mesmo momento (no caso, até o final de 2023). Parece que é essa comparação que estão fazendo, mas só conseguimos supor.

Porém, a comparação que é mais relevante para analisar a evolução da pandemia ao longo do tempo é com a mesma faixa etária analisada no passado, ou seja, como está a evolução dessa faixa etária no que se refere à sua participação percentual dentre os casos graves de COVID-19. E se olharmos para o passado, veremos que não há nenhuma novidade na informação de que os casos graves de COVID-19 se concentram nos maiores de 80 anos. Essa faixa etária está representada pela cor azul mais escura, no alto das colunas, no gráfico 1A. Durante toda a pandemia, percebe-se que a parte azul mais escura é sempre a maior, em todas as colunas. Ou seja, a cada mês, o maior percentual de casos de SRAG por COVID-19 sempre aconteceu em idosos maiores de 80 anos. Não há nenhuma mudança da pandemia a este respeito.

Os idosos foram um grupo prioritário para receber as vacinas, justamente por terem o maior risco de desenvolver formas graves da COVID-19, e tiveram alta adesão à vacinação. Segundo estudo da Fiocruz, 97,3% dos idosos com mais de 80 anos já haviam recebido duas doses da vacina contra a COVID-19 ao final de 2021 [18].

Então, o gráfico da Figura 1A mostrando ainda o predomínio de casos graves de COVID-19 em idosos deveria nos levar à conclusão de que a vacina não trouxe benefício a esta faixa etária? Se fosse mesmo um gráfico de incidência (como foi intitulado no eixo vertical do gráfico), talvez sim. Mas não é, é um gráfico de distribuição proporcional dos casos pela faixa etária, independente se houve redução ou não no número absoluto de casos.

A SRAG por COVID-19 continua predominando percentualmente em idosos porque a gravidade da COVID-19 (e também a letalidade) é maior em pessoas mais velhas, e todos os adultos de outras idades também foram vacinados. Então, se houve redução importante no número absoluto de casos de COVID-19 em todos os adultos, bem como na gravidade desses casos, deve ter havido também redução no número absoluto e na gravidade desses casos de COVID-19 nos maiores de 80 anos. Assim, proporcionalmente, a participação do grupo de idosos na totalidade dos casos ao final de 2023 é aproximadamente a mesma de antes.

Suponha, num exemplo extremo (para ser didático), que tenha havido apenas dois casos de SRAG por COVID-19 no Brasil em dezembro de 2023, sendo um deles em um idoso maior de 80 anos. A coluna correspondente a dezembro de 2023 seria bem parecida com a coluna de novembro de 2023 que está na figura, pois a parte azul escuro (maiores de 80 anos) continuaria sendo 50% do total da coluna. Mas seria apenas um caso! Uma redução muito grande da incidência!

A informação de incidência não é mostrada no gráfico 1A. Teríamos que pesquisar por nós mesmos para saber se o número absoluto de casos de COVID-19, de SRAG por COVID-19 e de mortes por COVID-19 realmente se reduziu, na faixa etária de maiores de 80 anos, após a vacinação. Apenas assim teríamos uma ideia sobre o efeito da vacina nesta faixa etária. Ou seja: o gráfico 1A da Nota Técnica sobre vacinação não ajuda a entender se a vacina ajudou ou não a reduzir o número de casos da doença que pretende prevenir. Os gráficos bem simples que fizemos em nossas Figuras 1, 2 e 3 ajudam muito mais.

A informação mais relevante deste gráfico 1A se refere às crianças com menos de um ano de idade. Para elas, a Nota

Técnica também diz que os casos de SRAG por COVID-19 em 2023 se concentraram nesta faixa etária, que inclui crianças recém-nascidas.

Este é um dado realmente novo, uma mudança no padrão de distribuição percentual de casos ao longo do tempo. A parte em cinza mais claro, na parte mais baixa das colunas, representa o percentual de casos de SRAG por COVID-19 em menores de um ano de idade. E há, claramente, um aumento progressivo no tamanho da parte cinza mais clara, ao longo do tempo.

Isso significa um aumento na incidência da COVID-19 nesta faixa etária? Talvez sim, talvez não. O gráfico não traz nenhuma informação sobre números absolutos, e, portanto, não se pode concluir nada sobre a incidência. Como no exemplo hipotético extremo já citado: se em dezembro de 2023 houvesse apenas um caso de SRAG por COVID no Brasil (uma redução extraordinária da incidência), e este fosse em um recém-nascido, a faixa etária de menores de um ano estaria com 100% da coluna do percentual de casos (o que seria um aumento do percentual de casos neste grupo, mas sem nenhuma importância real de saúde pública - teríamos a doença praticamente extinta, na verdade).

A conclusão possível a partir do gráfico 1A é que o número de casos de SRAG por COVID-19 no Brasil, ao longo do tempo (qualquer que seja seu número absoluto), está se concentrando mais em menores de um ano de idade. E o motivo para isso é evidente no gráfico: trata-se da redução do percentual de casos em adultos de 20 a 59 anos (faixa em azul mais claro na figura), que é a faixa etária em que as vacinas tiveram proporcionalmente maior benefício na redução da gravidade dos casos de COVID-19. A redução mais importante no número de casos graves entre os adultos jovens leva à

redução do tamanho da parte azul central das colunas de percentual de casos. E com os idosos mantendo o mesmo percentual, só há um resultado possível para as crianças: o aumento do percentual de casos na faixa etária pediátrica (mesmo que em números absolutos tenha ocorrido redução do número de casos pediátricos). Se ocorreu aumento ou diminuição do número de casos pediátricos, não é possível saber com essa Nota Técnica. Ela é inútil para apresentar a incidência da doença - apesar do título “incidência” no gráfico.

Será que o aumento do percentual das crianças recém-nascidas dentre os casos de SRAG por COVID-19 deve nos levar à conclusão de que vacinar as crianças recém-nascidas seria benéfico a elas?

Vacinar as crianças pequenas pode ser benéfico, ou não. Esse gráfico tem muito pouco a dizer a esse respeito, assim como não conseguiu dizer nada sobre a efetividade da vacinação realizada nos maiores de 80 anos.

É, no máximo, um sinal indicando que o assunto “vacinação para as crianças” merece ser investigado. Sabemos que os casos de COVID-19 graves estão se concentrando em crianças menores de um ano, então precisamos entender mais a respeito disso. Podemos perguntar, por exemplo: o número absoluto de casos de COVID-19 em crianças pequenas está aumentando? Ou é apenas o aumento percentual que ocorre como um “artefato matemático” devido à redução do número de casos em pessoas adultas? A Nota Técnica não informa a esse respeito, que é a pergunta mais básica de todas quando se trata de prevenção de doenças.

Além disso, pode-se observar algo relevante no gráfico 1A, e nessa parte o texto é correto. O aumento (do percentual)

de casos de COVID-19 grave ocorre na faixa etária de menores de um ano. É a parte cinza claro das colunas que vêm aumentando. A parte em cinza um pouco mais escura, que representa a faixa etária entre um ano e quatro anos de idade, se mantém relativamente constante desde o início de 2022. Ela começa pequena, em 2020 e aumenta progressivamente até o início de 2022, quando alcança seus maiores valores. Desde então, tem algumas variações sazonais, mas se mantém sempre menor do que o valor alcançado em abril de 2022.

Isso é compatível com a ideia de que, mesmo havendo ampla vacinação no Brasil, a cadeia de transmissão do SARS-CoV-2 não foi interrompida, pois o desempenho das vacinas nesse quesito é fraco [16]. Dessa forma, mesmo não vacinadas, as crianças com idade de um a quatro anos acabaram tendo contato natural com o SARS-CoV-2, vindo de seus pais (vacinados ou não) ou de colegas de creche, após o período de maior isolamento social (2020 e 2021). Possuindo cada vez mais imunidade natural a partir de 2022, o percentual de casos nessa faixa etária (de um a quatro anos) não aumentou. Na verdade, permaneceu constante, assim como ocorreu entre os idosos.

Chegando em 2023 e 2024, aparentemente apenas as crianças realmente pequenas (menores de um ano) se expõem pela primeira vez ao SARS-CoV-2 sem terem imunidade prévia. E por isso se tornam progressivamente a faixa etária com maior participação percentual nos casos de COVID-19. Provavelmente porque todas as outras faixas etárias, inclusive a das crianças não vacinadas de um a quatro anos, estão tendo redução importante no número de casos de COVID-19, enquanto para os recém-nascidos o número de casos deve permanecer mais ou menos constante. Ou seja, o aumento da proporção de menores de um ano no gráfico de casos de

COVID-19 deve ser, provavelmente, o resultado da diminuição do número de casos nas outras faixas etárias, e não de um aumento do número de casos em menores de um ano.

Digo “provavelmente” porque ainda não fizemos as contas para obter os números absolutos de casos por cada faixa etária. Apenas suponho isso a partir do comportamento percentual das faixas etárias mostrado no gráfico 1A da Nota Técnica, e com base no conhecimento básico de matemática, de biologia e medicina, e na lógica e bom senso. Mas os cálculos de incidência precisam ser feitos, para confirmar se estou certo, ou não - coisa que a Nota Técnica não fez.

Portanto, o primeiro parágrafo citado e a Figura 1A da Nota Técnica 118/2023 induzem ao engano. O texto dizia:

“Durante o ano de 2023, os casos de Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) por covid-19 foram mais frequentes entre idosos com 80 anos ou mais e crianças menores de 1 ano de idade (figura 1A).” [3]

Essa informação, que induz facilmente o leitor a uma conclusão de “piora da pandemia em crianças” não tem bases em dados apresentados na Nota Técnica, que só apresenta a distribuição percentual dos casos por faixa etária.

Devemos também observar que a faixa etária na qual se impôs a vacina obrigatória (de seis meses a quatro anos de idade) não é exatamente nenhuma das faixas etárias representadas na Nota Técnica 118/2023. O gráfico traz as faixas etárias de “menores de um ano” e “um a quatro anos” e o texto do primeiro parágrafo menciona as crianças menores de um ano.

O segundo parágrafo é ainda pior. Ele diz:

“Ressalta-se que a incidência e mortalidade de SRAG por covid-19 em crianças menores 5 anos de idade, vem aumentando, principalmente a partir de 2022, tendo como destaque o ano epidemiológico atual (2023) (Figura 1B) ” [3]

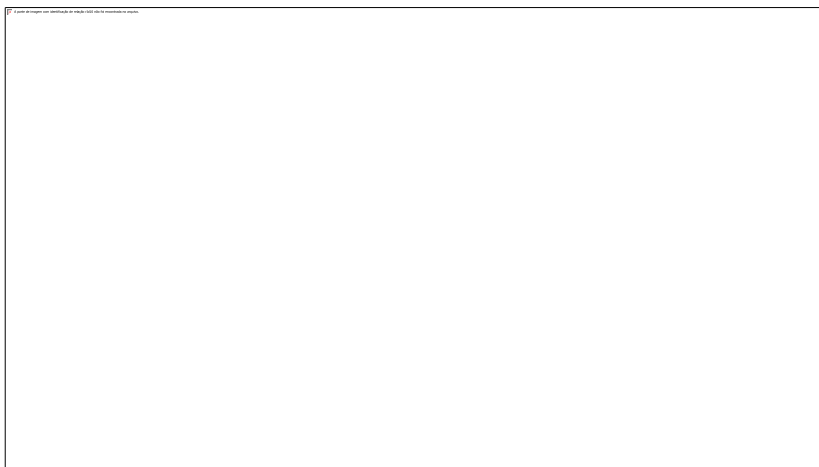


Figura 5. A Figura 1B da Nota Técnica 118/2023. Fonte: Brasil, Ministério da Saúde [3].

Ele afirma que a incidência e a mortalidade de SRAG por COVID-19 vem aumentando em crianças menores de 5 anos de idade, e remete à Figura 1B. Deveria remeter também à Figura 1A, que apresenta algo sobre SRAG - mas, como vimos, também não há dados sobre a incidência nesta Figura. Não é possível afirmar que a incidência de SRAG vem aumentando em crianças, nem em nenhuma faixa etária, nem sequer afirmar que esteja diminuindo. Não é possível concluir nada sobre a incidência da SRAG por COVID-19 com os dados apresentados na Figura 1A.

A Figura 1B, citada neste parágrafo, é a que pretende se referir à mortalidade por COVID-19. Mas, assim como a Figura 1A não é um gráfico de incidência, a Figura 1B também não é um gráfico de mortalidade específica, e sim sobre a distribuição percentual de óbitos por faixa etária. Há um pequeno aumento no tamanho da faixa cinza clara, nas colunas do ano de 2023, indicando um aumento na porcentagem de menores de um ano de idade dentre os óbitos por COVID-19. Se isso representa um aumento em números absolutos ou não, também é impossível saber com este gráfico. Além disso, nada indica algum aumento (sequer em percentual) na mortalidade na faixa etária de um a quatro anos. A faixa cinza escura, que representaria essa faixa etária, nem aparece na maioria das colunas do ano de 2023.

Como foi possível escrever, baseado nestes gráficos, que *“Ressalta-se que a incidência e a mortalidade de SRAG por covid-19 [sic] em crianças menores 5 anos [sic] de idade, [sic] vem aumentando, principalmente a partir de 2022, tendo como destaque o ano epidemiológico atual (2023) (Figura 1B) J”?*

Em apenas quatro linhas, há três pequenos erros de língua portuguesa e há falta de referência à figura que também deveria ser mencionada. E o parágrafo poderia ter apenas três linhas, se a expressão totalmente desnecessária “tendo como destaque o ano epidemiológico atual (2023)” fosse suprimida - afinal, à época, depois de 2022, só havia mesmo o ano de 2023, que não precisa da alcunha “ano epidemiológico” no contexto desse parágrafo. Parece uma afetação destinada a dar ao texto aparência de mais relevância do que ele de fato pode ter.

Mas o texto comete falta imensamente mais grave: afirma que a incidência e a mortalidade de SRAG por COVID-

19 vem aumentando em crianças menores de 5 anos, quando não apresenta nenhum dado que suporte essa afirmação.

Além disso, o texto faz uma afirmação sobre as crianças com menos de cinco anos, quando a vacina foi tornada obrigatória em crianças de seis meses a quatro anos de idade. A faixa etária onde houve, de fato, um aumento de participação percentual dentre os casos de COVID-19 em 2023 segundo os gráficos (os menores de um ano de idade) está apenas parcialmente incluída na faixa destinada à vacinação. E esperamos que os mais suscetíveis à COVID-19 por falta de imunidade natural sejam justamente as crianças mais novas, provavelmente as que têm menos de seis meses.

Ainda não se poderia concluir, naquele momento, que haja informações falsas na Nota Técnica 118/2023. Podemos concluir apenas que a Nota Técnica está mal escrita, apresenta gráficos com título equivocado de “incidência” e “mortalidade”, quando não o são, afirma conclusões que não se pode verificar com os dados que foram apresentados e, por fim, traz dados de faixas etárias de modo confuso, não apresentando a única faixa etária que deveria de fato apresentar (de seis meses a quatro anos).

São motivos suficientes para, no mínimo, desconfiar das boas intenções da Nota.



CAPÍTULO 8

Como mentir com estatística

“Como Mentir com Estatística” é um livro publicado pela primeira vez em 1954, nos Estados Unidos [19]. Seu autor não era um especialista em estatística, mas um jornalista dedicado a artigos práticos, do tipo “faça você mesmo” alguma coisa. O livro tornou-se famoso por apresentar com bom humor, para o público leigo, diversas maneiras com que as propagandas ou as notícias da época costumavam apresentar dados estatísticos distorcidos, induzindo o leitor/espectador a uma conclusão que não era verdadeira, geralmente com a finalidade de vender produtos ou escamotear intenções políticas.

“Dar informações erradas às pessoas usando material estatístico é algo que pode ser chamado de manipulação estatística: em uma palavra (mesmo que não muito boa), é a estatisticulação. ” (...) “O que muitas vezes sai cheio de virtudes da mesa do estatístico pode, posteriormente, ser deformado, exagerado, simplificado em excesso e selecionado de modo distorcido por um vendedor, um especialista em relações públicas ou um redator publicitário” [19].

O uso de percentuais na apresentação de dados é um aspecto tratado no livro. Frequentemente são empregados apenas para “dar uma aura de precisão ao que é inexato”.

No caso da Nota Técnica do Ministério da Saúde, o que pode haver de errado é o chamado “problema da base

mutável” com os percentuais. Vamos entender como isso funciona:

Um percentual é usado para entendermos mais facilmente o tamanho proporcional (a importância) de um subconjunto com relação a um conjunto maior que o contém. Um percentual é calculado por meio de uma fração, uma divisão: o número de coisas que desejamos considerar como subconjunto é o numerador (a parte de cima da fração) e o número total de itens do conjunto em que essas coisas fazem parte é o denominador (a parte de baixo, ou a “base” da fração).

Por exemplo: em uma grande fazenda de criação de bovinos há um total de 500 animais, sendo bois, vacas e seis cavalos de montaria.

Do total de animais que vivem ali, qual é a proporção de cavalos?

$$6 \text{ cavalos} / 500 \text{ animais} = 0,012$$

O percentual é essa proporção multiplicada por 100. É uma maneira mais fácil de se entender a proporção, porque é mais natural visualizarmos uma parte de um conjunto de 100 coisas, do que uma parte dentro do conjunto de um. É um pouco confuso imaginar a parte correspondente a 0,012 de um animal. Então, fazemos assim:

$$0,012 \times 100 = 1,2$$

Que chamamos de 1,2% (1,2 por cento). O que significa que, naquela fazenda, de cada 100 animais há 1,2 que são cavalos.

Outra maneira de fazer o mesmo cálculo seria dividindo primeiro a população total por 100:

$$500 \text{ animais} / 100 = 5$$

Assim sabemos que na fazenda há cinco grupos de 100 animais. A seguir, dividimos os seis cavalos por cinco grupos:

$$6 / 5 = 1,2$$

Ainda é um pouco confuso imaginar o que seria 1,2 cavalo em cada grupo!! (Mas sempre pode piorar: tente imaginar como seria o animal seguinte da lista, que teria que ser formado de 0,2 cavalo + 0,8 boi para constituir uma unidade de animal!).

Abrindo parênteses: se o leitor entendeu bem o conceito de porcentagem, provavelmente já consegue expressar na forma de porcentagem qual a proporção de “cavalo” e qual a proporção de “boi” neste estranho animal misto: ele seria 20% cavalo e 80% boi. Observe que a base de contagem para estas porcentagens agora é o conjunto das partes de um animal, não mais a fazenda inteira. Um animal assim, por enquanto, só existe na ficção científica. Chamamos o ser vivo formado de partes de outros seres vivos de “quimera”, em linguagem científica. Vamos deixar a ficção científica para quando formos falar de engenharia genética, na segunda metade deste livro, e voltemos logo à simples contagem de animais.

Na prática, a quimera formada em nosso exemplo não existe. Na fazenda, haveria um cavalo para cada 99 bovinos em quatro grupos de 100 animais e no quinto grupo haveria dois cavalos e 98 bovinos (que alívio).

Percentuais, então, são números relacionados a uma base de contagem que equivale ao número 100 em uma proporção. No caso da fazenda, os percentuais de cavalos e bois são relativos ao número total de animais - essa base total equivale a 100%. Por esse motivo, percentuais só podem ser comparados entre si se forem relacionados a uma mesma base. Se forem percentuais relacionados a bases diferentes, os percentuais não têm relação entre si e não podem ser comparados.

O leitor sabe que, se oferecerem a você 50% de sociedade nos lucros de uma lojinha de miudezas do seu bairro e 50% de sociedade nos lucros de uma grande rede de supermercados, apesar de ambos serem lucros do comércio varejista (e, portanto, “a mesma coisa”), 50% da lojinha e 50% da rede de supermercados são quantidades bem diferentes da “mesma coisa”.

Essa é a armadilha da “base mutável” na apresentação de dados em percentuais, que nem sempre é tão evidente.

“Como mentir com estatística” apresenta, em 1954, um exemplo tirado de uma reportagem do *The New York Times*:

“A depressão hoje sofre um duro golpe por aqui. Encanadores, carpinteiros, pintores e outros filiados ao Sindicato dos Construtores de Indianápolis receberam um aumento de salário de 5%. Isso devolveu aos trabalhadores um quarto do 20% de corte que eles tiveram no ano passado.” [19]

Parece certo, mas não é.

Imagine que o salário dos carpinteiros na Indianápolis de 1952 era de US\$ 1000,00. Em 1953, os trabalhadores

tiveram uma redução de 20% (20/100 ou 0,2) no salário. Passaram a receber 200 dólares a menos, pois 20% de 1000 dólares são 200 dólares, de modo que os carpinteiros passaram a receber apenas US\$ 800,00 de salário.

$0,2 \times 1000 = 200$ (20% de 1000 dólares são 200 dólares)

$1000 - 200 = 800$ (cortando 200 dólares de 1000, sobram 800 dólares de salário)

No ano seguinte, em 1954, receberam 5% de aumento. Ou seja, seu salário foi aumentado em 40 dólares, pois 5% de 800 são 40. O salário passou a ser, então, de US\$ 840,00 em 1954.

$0,05 \times 800 = 40$ (5% de 800 dólares são 40 dólares)

$800 + 40 = 840$ (800 dólares mais 40 dólares de aumento resulta em 840 dólares de salário)

O corte do salário foi de 200 dólares. Um quarto de 200 dólares seriam 50 dólares, e não 40 dólares (40 é apenas um quinto de 200):

$(1/4) \times 200 = 200 / 4 = 50$ (um quarto de 200 dólares são 50 dólares)

$40/200 = 4/20 = 2/10 = 1/5$ (40 dólares em relação a 200 dólares é equivalente a um quinto)

O que foi reposto de salário aos trabalhadores, em percentual, então, foi apenas $\frac{1}{5}$ do que foi cortado no ano anterior, e não $\frac{1}{4}$ como havia noticiado o New York Times.

Onde está o erro? E porque o texto da notícia escondia bem esse erro?

O 20% de corte foi aplicado ao salário antigo de mil dólares. A reposição de 5%, que veio depois, foi aplicada sobre uma base já reduzida de 800 dólares. Cada ponto percentual (cada 1%) de 1000 dólares são dez dólares, mas cada ponto percentual de 800 dólares são apenas oito dólares. Portanto, os dois percentuais não podem ser comparados diretamente entre si.

O *New York Times* (NYT) “errou” ao comparar os dois percentuais (20% de corte e 5% de reposição) como se eles fossem relacionados à mesma base, mas eles se referem a bases diferentes: o salário de 1952 e o salário de 1953, e assim deu uma notícia “menos ruim” aos trabalhadores. Em outras palavras, enganou-os, induzindo-os a concluir que a reposição salarial era maior do que a realidade.

De forma análoga, a Nota Técnica 118/2023 nos apresenta os percentuais dos casos de SRAG por COVID-19 na faixa etária pediátrica em 2023 e em 2022, e indica que há um aumento desse percentual. Mas as bases às quais esses percentuais estão relacionados são os números absolutos de casos de SRAG em 2022 e em 2023, e estes números são bem diferentes. Portanto, esses percentuais não podem ser diretamente comparados entre si, a não ser que conheçamos os números absolutos envolvidos no cálculo. É o mesmo erro (ou truque), exatamente 70 anos depois da matéria com dados distorcidos sobre salários publicada no *New York Times*.

CAPÍTULO 9

Quem manda e quem obedece, e o grau de conhecimento que cada um tem

Parece que naquele tempo o *NYT* era um jornal patrocinado pela classe patronal!

A sabotagem estatística aparece inserida em um texto que tenta ser otimista e animador para o trabalhador. A farsa linguística combina com a farsa matemática. Mas para essa mentira passar despercebida, é preciso mais do que talento para mentir.

Como poderia ser animadora a situação em que uma reposição salarial, mesmo quanto mentirosamente apresentada maior do que é na realidade, ainda assim é muito menor do que o corte aplicado nos salários no ano anterior? É preciso algum esforço literário e estatístico para mentir assim, no estilo “entenda como isso é bom para você”.

Mas para essa mentira passar despercebida, também é necessária certa desatenção, incapacidade de interpretação de texto, desconhecimento de matemática e ingenuidade do trabalhador/leitor. E esse é o motivo pelo qual os governos e patrões geralmente não permitem que seu povo tenha pleno conhecimento de instrumentos lógicos, matemáticos e linguísticos.

Mas há uma falha fatal para os governantes e patrões: sem ensino técnico, não haveria carpinteiros competentes no Sindicato dos Construtores de Indianápolis. E não dá para fazer carpintaria bem-feita sem saber calcular proporções e

percentuais. Um povo intelectualmente fraco não consegue produzir bem no trabalho. E ao estudar para o trabalho, o povo aprende também a interpretar os números e as histórias que se baseiam em números.

Os governantes e patrões, de ambos os polos opostos da política dialética, gostam que haja bastante ensino de história - basta que a história seja contada com a versão deles, e é relativamente fácil fazer isso. Mas quando a história precisa se basear em dados numéricos, aparecem várias pistas para que o leitor com conhecimento lógico e matemático possa interpretar por si mesmo se a história que estão contando é verdadeira ou não.

Precisamos voltar para a Nota Técnica 118/2023, mas antes faremos uma pausa maior. Vamos também contar uma “historinha”.



CAPÍTULO 10

“O fazendeiro que calculava” ou “A fazenda, o vendedor de vacinas e o governo” - Parte 1: Epidemia e vacina

Antes de investigar os dados de origem da Nota Técnica, vamos explicar um pouco mais, ainda com simples exemplos teóricos didáticos, o que poderia acontecer com a chegada de uma nova doença viral, transmissível, sobre uma população (uma epidemia). Vamos imaginar bois em uma fazenda.

Um pai e um filho têm uma grande fazenda de criação de gado, do tempo em que o pai do pai havia colonizado as terras de um sertão bem remoto no interior de um país fictício. Então, um novo vírus que afeta os bovinos chega à fazenda. Ele causa doença grave em cerca de 12% dos animais afetados. Por razões biológicas, a doença grave é mais frequente nos bovinos adultos. Nos bezerros (filhotes bovinos), a taxa de infecção é metade da que ocorre em animais adultos. A taxa em que ocorre doença grave entre os bezerros infectados é ainda menor em relação à taxa de doença grave em animais adultos, pois apenas 3 % dos bezerros infectados desenvolvem doença grave. Comparando com a taxa de evolução para doença grave entre os adultos (12%), a taxa de evolução para doença grave entre os bezerros é cerca de 4 vezes menor (3%).

O número de animais que será infectado com a chegada do vírus à fazenda depende de vários fatores: foi apenas um animal comprado de outra fazenda que veio infectado? Ou foram vários animais infectados que vieram nessa compra? O (s) animal (is) infectado (s) tiveram contato com apenas um pequeno grupo do rebanho, ou já se movimentaram por toda a fazenda, mantendo contato com grande número de animais suscetíveis? Etc.

Para facilitar os cálculos, vamos imaginar uma fazenda bem grande, com 80.000 bovinos. E vamos também supor que na primeira onda da epidemia, logo após a entrada do vírus na fazenda, ele conseguiu infectar 10% dos animais adultos, até que os fazendeiros conseguiram isolar os animais doentes e assim evitar a progressiva disseminação da doença ao restante do rebanho. Em números absolutos, o que ocorreu na fazenda foi:

Total de animais suscetíveis na fazenda: 80.000 bovinos (sendo 60.000 adultos e 20.000 filhotes)

Adultos que ficaram doentes na primeira onda da epidemia de virose: 6000 bovinos (a incidência da virose entre adultos foi de $6000 / 60.000 = 0,1 = 10\%$).

Tiveram doença grave: 700 bovinos adultos (cerca de 12% dos 6.000 animais adultos que ficaram doentes desenvolvem doença grave; mas vamos calcular melhor a incidência de doença grave em animais adultos com o mesmo denominador total da população de animais adultos: $700 / 60.000 = 0,012 = 1,2\%$)

Total de bovinos filhotes na fazenda: 20.000 bezerros

Filhotes que ficaram doentes na primeira onda: 1000 bezerros (a incidência da virose em animais filhotes foi de $1000 / 20.000 = 0,05 = 5\%$, a metade da incidência em adultos)

Tiveram doença grave: 30 bezerros (3% dos 1000 bezerros doentes). A incidência da doença grave em bezerros foi de $30 / 20.000 = 0,0015 = 0,15\%$.

Vamos observar um fato matemático interessante: a taxa com que se desenvolve doença grave entre os bezerros infectados é de 3% (foram 30 bezerros graves entre 1000 bezerros doentes), que é cerca de 4 vezes menor que a taxa com que se desenvolve doença grave entre os adultos infectados (12%, pois foram 700 bovinos

adultos graves entre 6000 doentes). Mas como a doença em geral já tem incidência menor nos bezerros que nos adultos (cerca de metade: a incidência geral é de 5% nos bezerros contra 10% nos adultos), a incidência de doença grave é duplamente reduzida nos bezerros em relação à incidência de doença grave nos adultos: nos bezerros é de apenas 0,15% (30 bezerros graves no total de 20.000 bezerros da fazenda) contra 1,2% nos adultos (foram 700 bovinos adultos graves entre 60.000 bovinos adultos da fazenda). Ou seja, a incidência de doença grave nos bezerros é quase dez vezes menor que nos bovinos adultos.

A imunidade que os bovinos desenvolvem contra esse vírus não é duradoura, então após circular por fazendas vizinhas, a epidemia retorna à fazenda da nossa historinha em cerca de seis meses, causando uma segunda onda com comportamento semelhante. E, após mais seis meses, novamente.

Nesse momento, chega no mercado uma vacina capaz de proteger, pelo menos parcialmente, contra essa virose. Evidentemente, a prioridade é vacinar os animais adultos, que mais sofrem com a doença.

A nova vacina consegue reduzir a probabilidade de se infectar e ter sintomas em 50%, e a probabilidade de adoecer gravemente em 90%.

É possível que, mesmo naturalmente, a gravidade da doença esteja se reduzindo. É comum que variantes virais menos agressivas e mais transmissíveis estejam predominando cada vez mais a cada ciclo da epidemia (porque os animais infectados com menos sintomas são os que transitam mais entre o rebanho, transmitindo a infecção a mais animais). Mas certamente a gravidade da doença ainda não se reduziu em 90% apenas por causas naturais, como a vacina consegue fazer.

Parece evidente, então, que é mesmo vantajoso vacinar os animais adultos. Os fazendeiros também chegaram a essa conclusão e decidiram comprar as vacinas para os bovinos adultos.

Após conseguir vacinar todos os bovinos adultos, uma quarta onda da epidemia aparece, e de fato só consegue levar a números bastante reduzidos. Para simplificar os cálculos, vamos considerar que entre os adultos a redução nas incidências da virose e da forma grave da doença por vias naturais é tão pequena frente aos efeitos

da vacina, que a desprezaremos e calcularemos a partir das mesmas taxas iniciais:

Total de bovinos adultos: 60.000

Bovinos adultos infectados: 3000 (seriam 6000 sem redução da taxa de infecção, pois esta era de 10% do total; com a vacina, reduziu-se para a metade - a incidência passou a ser $3000 / 60.000 = 0,05 = 5\%$)

Bovinos adultos que adoeceram gravemente: 70 (a incidência de doença grave passou a ser de $70 / 60.000 = 0,0012 = 0,12\%$. Teve a redução de 90% esperada com a vacina, isto é, passou a ser 10% da incidência antes da vacinação, que era de 1,2%).

Uma melhora muito importante e súbita, após a vacinação. A associação no tempo entre o uso das vacinas e a ocorrência de uma melhora com grande tamanho de efeito indica a causalidade entre vacinação e redução da incidência de novos casos da virose no total e de novos casos graves.

Como os bezerros não foram vacinados, os números entre os filhotes continuam semelhantes. Só há uma leve redução, porque após quatro ondas da epidemia, entre o isolamento de doentes e retornos à quase normalidade da fazenda, diversos bezerros já foram expostos ao vírus e têm um certo grau de imunidade natural. Como os bezerros não foram ainda vacinados, para eles nossos cálculos vão considerar uma pequena redução na incidência da virose e de suas formas graves por vias naturais.

Na quarta onda, 700 bezerros tiveram sintomas leves da doença (incidência da virose de $700 / 20.000 = 0,035 = 3,5\%$ - lembrar que era 5% na primeira onda), e 20 deles adoeceram gravemente (incidência de doença grave em bezerros de $20 / 20.000 = 0,001 = 0,1\%$ - lembrar que era 0,15% na primeira onda).

Com a vacina, houve importante redução tanto da incidência da virose quanto de doença grave nos bovinos adultos. Já entre os bezerros, houve apenas uma redução menor, causada pela imunidade natural, que ocorreu em menor escala do que a vacinação em massa dos animais adultos.

Depois, na quinta onda da epidemia, tanto bovinos adultos quanto filhotes têm pequenas reduções nas incidências, em ambos os grupos por causa de incrementos na imunidade natural. Os benefícios já alcançados com a vacinação no grupo de adultos são mantidos, com aplicação de uma dose de reforço.

A necessidade de dose de reforço na vacina seria até esperada, porque se o vírus natural leva a uma imunidade que é apenas transitória, a vacina (que é baseada no mesmo vírus) não consegue ser muito diferente.

A única vantagem da vacina sobre o vírus natural, chamado de “selvagem”, é que ela é feita com uma forma parcial do vírus, que causa menos reação no organismo do animal vacinado.

Uma reação muito intensa do organismo diante da exposição a um vírus natural é o que causa as doenças, deixando depois uma certa imunidade protetora no organismo contra novas exposições ao mesmo vírus. A vacina também causa alguma reação no organismo para poder produzir algum grau de imunidade, mas essa reação deve ser menos intensa que a doença causada pelo vírus (geralmente apenas uma pequena reação inflamatória, talvez um pouco de febre, mas não uma doença - se não fosse assim, não seria vantajoso usar as vacinas). Portanto, é normal que a imunidade induzida pela vacina seja semelhante, mas relativamente menos intensa que a imunidade natural.

Com a vacinação entre os animais adultos, mais a imunidade natural (tanto nos adultos quanto nos bezerros), a cada novo ciclo da epidemia há progressivas reduções nas incidências da virose e de casos graves, com números agora semelhantes nos dois grupos. Na quinta onda, houve entre os animais adultos:

Total de bovinos adultos: 60.000 animais.

*Número de casos da virose em bovinos adultos: 2500
(incidência $2500 / 60.000 = 0,042 = 4,2\%$)*

Número de bovinos com doença grave: 60 (incidência = $60 / 60.000 = 0,001 = 0,1\%$)

Total de bezerros: 20.000 animais

Número de casos da virose em bezerros: 650 (incidência = $650 / 20.000 = 0,032 = 3,2\%$)

Número de bezerros com doença grave: 15 (incidência = $15 / 20.000 = 0,00075 = 0,08\%$)

Depois da quinta onda, a fazenda já vive uma relativa estabilidade, um estado de convivência “tolerável” com o vírus.

Os números de incidência em bovinos adultos e em bezerros se tornaram semelhantes (respectivamente: 4,2% e 3,2% de incidência geral da virose e 0,1% e 0,08% de incidência de doença grave). O que a vacina conseguiu fazer foi acelerar a chegada da população de bovinos adultos a um estado de baixa incidência, como o que há nos bezerros.

Infelizmente, nem a vacina, nem a imunidade natural, conseguem erradicar a doença da população. Pelas características de alta transmissibilidade e imunidade parcial e transitória (tanto natural quanto pela vacina) existe ainda um número de vírus circulantes que escapa ao controle e segue causando um número de casos, mesmo que bem menor do que no início da epidemia.

É possível que esse número se reduza a cada ciclo até desaparecer, ou que permaneça um número pequeno e relativamente constante, à medida que um número mais ou menos estável de indivíduos com pouca imunidade ao vírus (sejam recém-nascidos ou já grandes, mas que tiveram a imunidade reduzida pelo tempo) continuem existindo no rebanho da fazenda. Nesse último caso, temos o que se chama de “endemia”, o estado em que uma doença permanece afetando uma população continuamente ao longo do tempo, em taxas mais ou menos constantes.

Em princípio, os fazendeiros se sentem satisfeitos com os resultados obtidos. Estão tranquilos por terem tomado a decisão correta de comprar as vacinas no momento em que foi possível e aplicado o produto na população mais afetada pela doença (os bovinos adultos), acelerando o processo de “imunização de rebanho”, que pelas vias naturais demoraria muito mais a ocorrer e causaria muito maior sofrimento aos animais e prejuízos à fazenda. Aparentemente, se alcançou o melhor que se podia fazer, e já estamos em uma situação de estabilidade, ou pelo menos bem perto dela, evoluindo com gradativa redução nos números de casos.

CAPÍTULO 11

O fazendeiro que calculava, parte 2: ainda há estoques, então aparece o fabricante de vacinas com um folheto

Longe da fazenda, diante de um computador, um executivo contratado pelo fabricante de vacinas está montando um folheto de propaganda.

Há grandes estoques de doses da vacina, que custou bastante para ser produzida. Então o executivo do setor de marketing da empresa recebeu uma ordem do patrão: “temos que vender”.

Ele pega o número de casos da virose que afetou a fazenda antes da vacinação, em cada onda da epidemia: cerca de 7000 casos, sendo 6000 em adultos e 1000 em bezerros. Portanto, antes da vacinação, 86% dos casos de virose ($6000/7000 = 0,86$) ocorreram em animais adultos, e apenas 14% dos casos ($1000/7000 = 0,14$) ocorreram em bezerros.

E ele pega os números mais atuais, da quinta onda da epidemia: houve ao todo 3150 casos (cerca da metade dos números iniciais), sendo 2500 em adultos e 650 em bezerros.

Ele observa que houve redução tanto em adultos quanto em filhotes; entende que a redução foi mais forte nos adultos, onde agora há apenas 42% do número inicial de casos, enquanto nos bezerros, o número atual é 70% do número inicial.

Mas, ao observar que agora há 2500 casos em adultos e 650 em bezerros, ele observa que 79% dos casos atuais ($2500/3150 = 0,793$) estão em adultos (antes eram 86%) e 21% dos casos atuais ($650/3150 = 0,206$) estão nos bezerros (antes eram só 14%).

Lógico. Afinal, a redução dos casos em adultos foi mais intensa do que em crianças. E, de fato, isso ocorreu assim porque os adultos tiveram o benefício da vacina.

Então ele monta um folheto assim (Figura 6). Os números estão corretos e os dados são verdadeiros, mas o título fala em “incidência da virose”, quando se está apresentando na verdade a distribuição percentual dos casos conforme a faixa etária do animal (bezerro ou adulto). A mentirinha está aí.

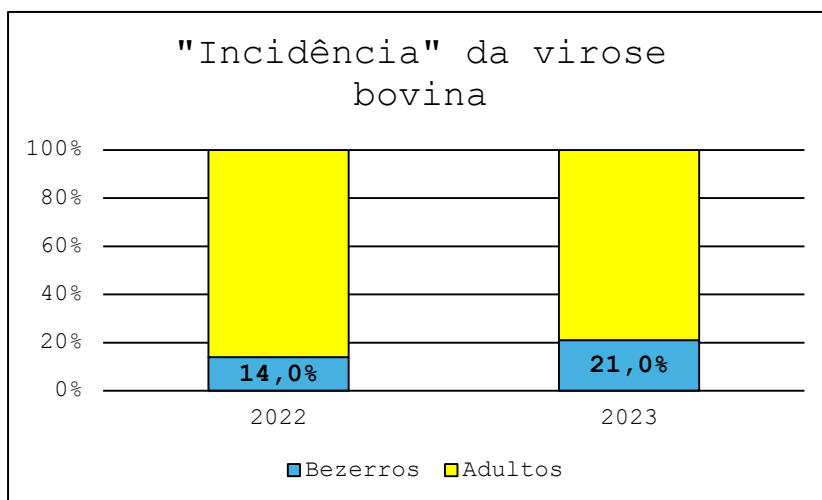


Figura 6. A distorcida “incidência nos bezerros” desenhada pelo pessoal do marketing do fabricante de vacinas. Compare este folheto de propaganda hipotético com a Figura 1A da Nota Técnica 118/2023, mostrada na Figura 4.

O executivo manda imprimir e o propagandista foi levar esse folheto ao fazendeiro, com a seguinte conversa:

“Veja, a doença está ficando pior nos animais mais jovens. Houve um aumento de 14% para 21% dos casos nos bezerros, quase o dobro de casos! Precisamos proteger os bezerros com a vacina também, urgentemente, como fizemos com os adultos. O senhor viu como a vacina ajudou os animais adultos! ”.

Então o fazendeiro pensa:

“Pode ser, mas está meio estranho esse negócio... esse ano está bem mais tranquilo que o ano passado... tem menos animais doentes e até menos bezerros doentes... como é que essas figuras

estão com a mesma altura... e como é que a parte azul dos desenhos, a parte da doença nos bezerros, aumentou assim, se a gente vê menos bezerros doentes do que no ano passado? ”

O fazendeiro faz bem em ser desconfiado. Afinal, ele é que vai pagar pela compra da vacina. Ele diz ao propagandista que vai pensar um pouco antes de decidir se compra ou não a nova vacina para bezerros (que nada mais é do que a mesma vacina usada para adultos, embalada num frasco menor, com uma cor diferente na tampa).

De noite, à luz do lampião, o fazendeiro está desenhando a lápis alguns esboços de gráficos numa folha de papel. Ele lembra quantos animais ficaram doentes a cada onda da epidemia. Foram 6000 bois adultos e 1000 bezerros na primeira onda, e atualmente ele está com 2500 bois adultos e 650 bezerros doentes. E obtém o seguinte desenho (Figura 7):

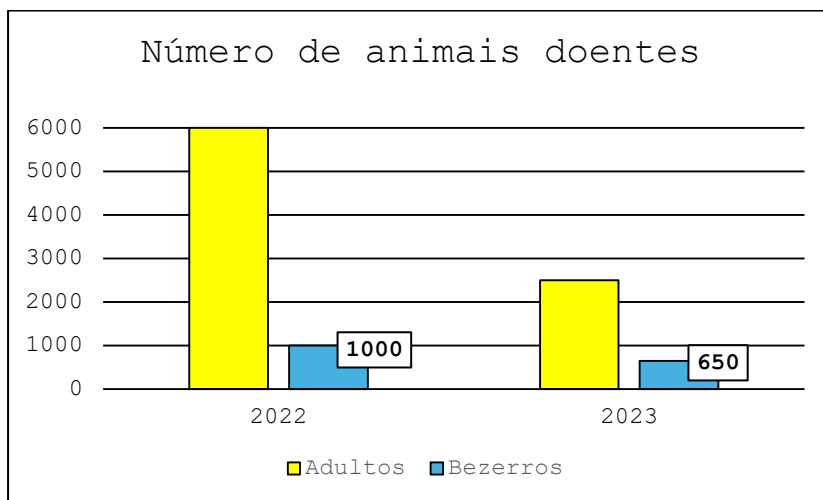


Figura 7. A contagem de animais doentes, desenhada pelo fazendeiro. Compare este desenho com a incidência da COVID-19 no Brasil, mostrada na Figura 1.

O fazendeiro pensa:

“Agora sim. Esse desenho é o verdadeiro. Tem menos bezerros doentes agora que no ano passado, eu sabia! A situação da doença está mais tranquila para os bezerros também... não está

piorando, não. Pode ser que se eu vacinar os bezerros, a coisa melhore ainda mais rápido, mas agora eu sei que pelo menos posso pensar com um pouco mais de calma antes de decidir se compro ou não a vacina para os bezerros. Vai que a vacina nem ajuda mais para eles? E se a doença estiver acabando sozinha mesmo? O moço da empresa sempre vai querer vender mais, é lógico. Eu é que tenho que raciocinar e decidir pelo melhor para nossa fazenda”.

No dia seguinte o propagandista volta à fazenda e encontra o fazendeiro, que não parece ansioso ou preocupado. Parece confiante. O propagandista achou isso estranho, e pensou:

“Como que esse homem não está preocupado com a piora da doença nos bezerros? Será que ele não vê televisão? Está todo mundo falando disso! ”

De fato, o fazendeiro disse:

“Olhe, moço, não dá para comprar essa vacina hoje não. Eu vou ter mais despesa esse ano. Tenho que colocar os filhos de volta para a escola, que estão todos atrasados, ano passado eles só me ajudaram na fazenda para cuidar dessa bicharada doente. Não sei se esse ano vai dar de gastar tanto dinheiro com vacina, não. Eu quero pensar um bocadinho mais antes de decidir. ”

O propagandista voltou à cidade e foi contar ao departamento de marketing que não tinha conseguido vender o lote de vacinas planejado para aquele dia. E assim, o pessoal do marketing foi trabalhar mais.



CAPÍTULO 12

O fazendeiro que calculava, parte 3: mais um folheto de propaganda, e a TV também é acionada.

No escritório, sem nunca ter visto um bezerro na vida, o pessoal do marketing faz uma rápida análise agora somente sobre os casos graves (em vez do total de casos da doença) durante as ondas da epidemia, antes e depois da vacinação dos bovinos adultos.

Antes da vacinação, dos 60.000 animais adultos, 700 tiveram doença grave (1,2%) e dos 20.000 bezerros, 30 tiveram doença grave (0,15%).

Depois da vacinação, dos 60.000 bovinos adultos, apenas 60 tiveram doença grave (0,1%) e dos 20.000 bezerros, 15 tiveram doença grave (0,08%).

Eles fazem a mesma comparação com a “base mutável” dos percentuais: de todos os casos de doença grave, na primeira onda (um total de 730 casos), 700 foram em bovinos adultos ($700 / 730 = 0,96 = 96\%$) e apenas 30 foram em bezerros ($30 / 730 = 0,04 = 4\%$). Mas depois da vacinação, do total de 75 casos graves, 60 foram em bezerros adultos ($60 / 75 = 0,80 = 80\%$) e 15 foram em bezerros ($15 / 75 = 0,2 = 20\%$).

E o seguinte gráfico é feito por eles:

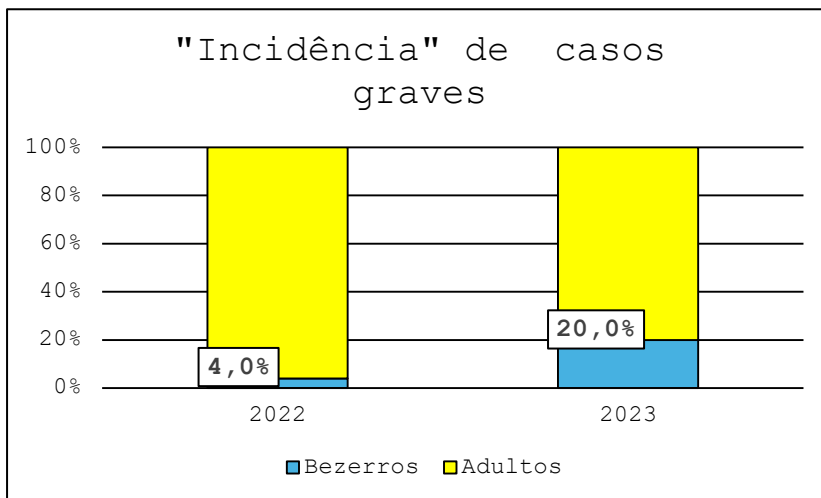


Figura 8. A distorcida “incidência nos bezerros” de casos graves, desenhada pelo pessoal do marketing do fabricante de vacinas. Compare este folheto de propaganda hipotético com a Figura 1A da Nota Técnica 118/2023, mostrada na Figura 4.

Desta vez até o propagandista ficou chocado. Ele entendeu a mensagem do gráfico:

“Essa doença é terrível! Quando a gente pensa que vai melhorar ela volta pior ainda! Agora resolveu atacar os filhotes que estão desprotegidos! Aumentou de 4% para 20% o número de casos graves entre os bezerros! Um aumento de 5 vezes! É uma calamidade! Bom, pelo menos temos a vacina que vai ser um sucesso de vendas.”

No dia seguinte foi correndo até a fazenda, onde encontrou o fazendeiro em meio às lides diárias, e desta vez com uma expressão de preocupação.

Esbaforido, o propagandista balançava o folheto diante do fazendeiro e apontava para o crescimento de 5 vezes no tamanho da parte escura das barras do gráfico, indicando o avanço dos casos graves sobre os bezerros desprotegidos.

O fazendeiro concordou com a interpretação do propagandista, pois já estava mentalmente preparado para essa informação. Ele havia assistido pela TV, na noite anterior, no

principal telejornal do país, uma reportagem com tom emocionalmente funesto que dizia exatamente a mesma coisa: a doença estava se tornando mais grave entre os bezerros. E combinou com ele:

“Acho que vou comprar as vacinas, sim. Afinal, são os bezerrinhos que estão sofrendo. Tudo que puder ajudar, a gente tem que fazer. ”

“Isso mesmo”, disse o propagandista, dando dois tapinhas no ombro do fazendeiro. “Podemos separar seu lote de vacinas para bezerros? Chega em dois dias. ”

“Pode...”, respondeu o fazendeiro, cabisbaixo.

Ao fim do dia, no jantar, o fazendeiro explica ao filho sobre a notícia no telejornal, a visita do propagandista e sua decisão em comprar as vacinas. O filho ouviu com respeito a história do pai, entendeu sua preocupação. Mas pediu ao pai um pouco mais de calma: “Vamos calcular nós mesmos, antes de fechar o negócio? ”

Os dois lembraram, um a um, de todos os animais que ficaram gravemente doentes. Na primeira onda, eram muitos: 700 adultos e 30 bezerros, e hoje eles têm 60 adultos e 15 bezerros com doença grave. E o filho desenha, à luz do lampião, um gráfico diferente do que aparece na propaganda:

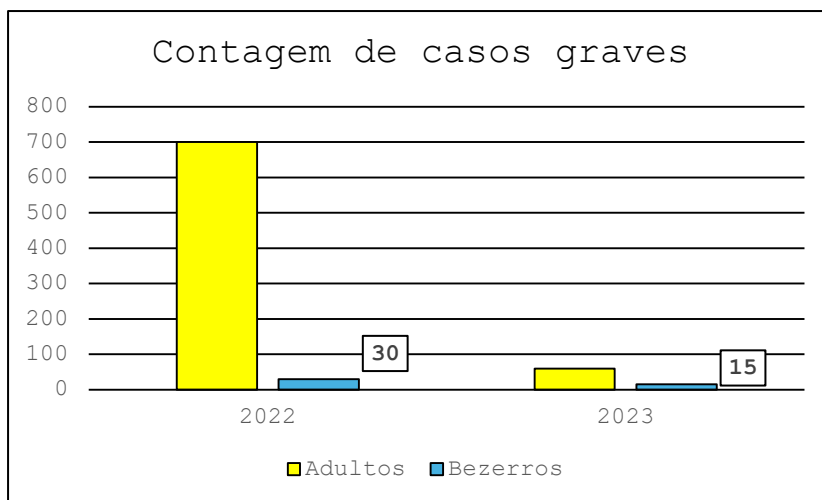


Figura 9. A contagem de animais com doença grave, desenhada pelo fazendeiro. Compare este desenho com a mortalidade da COVID-19 no Brasil, mostrada na Figura 2.

O fazendeiro mostra um certo alívio:

“Então a doença grave também está diminuindo, mesmo entre os bezerros? ”

“Sim pai, é isso que a gente está vendo na fazenda. Temos menos bezerros com doença grave agora do que no início da epidemia, e não mais. A epidemia está passando... na próxima onda, mesmo sem a vacina, devemos ter menos casos ainda... eu não sei se é vantagem, mesmo, vacinar todos os bezerros agora. ”

O pai ficou quieto. Ainda estava com dúvidas. Foram dormir pensativos.



CAPÍTULO 13

O fazendeiro que calculava, parte 4: o conceito de incidência e a necessidade de se usar sempre a mesma base para comparações entre proporções.

Na manhã seguinte, no café da manhã, pai e filho conversam sobre as ideias que se consolidaram após uma noite de sono:

“Filho, veja os folhetos que o moço da empresa nos trouxe. A palavra que eles usam é “incidência” da doença. Pode ter algo nesse cálculo que a gente não tenha compreendido, porque os desenhos deles mostram a doença aumentando nos bezerros. Talvez exista uma piora que ainda não enxergamos... eu queria entender para poder decidir com segurança”.

O filho ainda nem tinha ido para a faculdade, mas era talentoso em lógica, matemática e português básicos, e também entendia de internet. Pelo celular, consultou o que era o conceito de “incidência”, entendeu e fez as contas ainda na mesa do café:

Incidência de virose em bois adultos:

Primeira onda: 6000 casos / 60.000 animais = 0,1 (10,0% = 100,0 por mil)

Atual: 1000 casos / 60.000 animais = 0,017 (1,7% = 17,0 por mil)

Incidência da virose em bezerros:

Primeira onda: 1000 casos / 20.000 bezerros = 0,05 (5,0% = 50,0 por mil)

Atual: 650 casos / 20.000 bezerros = 0,032 (3,2% = 32,0 por mil)

Incidência da doença grave em bois adultos:

Primeira onda: 700 casos / 60.000 animais = 0,0117 (1,2% = 11,7 por mil)

Atual: 30 casos / 60.000 animais = 0,0005 (0,05% = 0,5 por mil)

Incidência da doença grave em bezerros

Primeira onda: 30 casos / 20.000 animais = 0,0015 (0,15% = 1,5 por mil)

Segunda onda: 15 casos / 20.000 animais = 0,0008 (0,08% = 0,8 por mil)

E o filho explicou o que aprendeu a seu velho pai:

“Pai, incidência é o número de casos de alguma coisa que acontece dividido pelo número de sujeitos em risco de sofrer a ocorrência dessa coisa num certo tempo. Aqui na nossa cidade, por exemplo, que tem 30.000 habitantes e acontece um acidente de moto por ano, a incidência desse tipo de acidente é de 1 para cada 30.000 pessoas. A gente pode dizer também que é de 0,3 para cada 10.000 pessoas. Sabendo disso, a gente pode comparar direitinho com a cidade grande para saber se lá é mais perigoso andar de moto do que aqui, basta a gente ficar sempre com a mesma base de 10.000 pessoas. Na cidade grande acontecem muitos acidentes de moto, bem mais que aqui, são 120 acidentes por ano. Só que lá tem 3 milhões e 600 mil habitantes! A incidência em um ano é de 120 / 3,6 milhões = 0,00003 por pessoa, o que dá exatamente 0,3 para cada 10.000 pessoas na cidade. A mesma incidência daqui. Então, quando eu vou de moto para a cidade, tem o mesmo perigo de andar aqui. ”

“Mais ou menos, né, filho? Certo mesmo seria comparar tendo como base o número de motoqueiros de lá e daqui. Aqui só tem você e o filho do vizinho. O resto anda a cavalo. ”

E riu com carinho do filho motoqueiro. O velho fazendeiro podia não ser versado na matemática ou na leitura, mas lógica ele tinha de sobra. Mas logo voltou a ficar sério e prosseguiu:

“Olhando esses números, percebo que a epidemia está melhorando com o tempo. Melhorou muito nos bois adultos, que foram vacinados. A incidência caiu quase dez vezes, de 100 para 17 por mil, e a incidência de casos graves baixou mais de dez vezes, de 11 para menos de um caso para cada mil bois adultos. Muito bom resultado. Salvou a fazenda... e mesmo sem serem vacinados, nos bezerros a epidemia também está acalmando... no começo eram 50 casos em cada mil bezerros, agora está perto de 30 casos por mil...

e doença grave nos bezerros, que era quase dois casos por mil, já está menos de um caso por mil também...números até parecidos aos dos bois adultos vacinados, atualmente. ”

“Isso mesmo, pai. ”

“Usando sempre a mesma base de mil animais para comparar os números, a gente entende! Dá para perceber que nos bois adultos a redução da incidência é mais ou menos de dez vezes. Nos bezerros, a redução da incidência é de duas vezes, mais ou menos. Caiu pela metade”.

“Isso mesmo, pai. ”

“Pois então, está melhorando para os bois adultos e para os bezerros. Só que melhorou mais rápido para os adultos do que para os bezerros... fico pensando se devemos comprar a vacina para melhorar mais rápido para os bezerros também”.

“Parece que sim, pai”.

“Mas pelo menos a gente sabe que a epidemia não está saindo do controle. Podemos pensar com mais calma”

“Exatamente, pai. ”

“Obrigado, filho. Entendi. ”



CAPÍTULO 14

O fazendeiro que calculava: custo/benefício

No fim do dia, ao entardecer, os dois se encontram de novo na varanda. O pai pergunta sobre as coisas em que andou pensando o dia inteiro:

“Filho, tem um detalhe: a doença está diminuindo de incidência devagar nos bezerros, mas como são poucos casos, pode ser que essa melhora devagar já seja boa o suficiente... o que você acha? ”

O filho pega o papel com as anotações.

“Vamos pensar com os números, pai. Atualmente temos 30 bezerros doentes e 15 estão graves. Se continuar reduzindo na mesma taxa, mais ou menos pela metade, naturalmente, sem vacinar, no ano que vem devemos ter uns 15 bezerros doentes e uns 7 ou 8 graves. Dos 20.000 bezerros que temos. ”

“Pois é, é de se pensar... vale a pena vacinar todos os bezerros? ”

“Se a gente vacinar todos os bezerros, e a incidência da doença se reduzir dez vezes como foi com os adultos, no ano que vem a gente deve ficar com uns três bezerros doentes, e talvez um ou nenhum fique grave. ”

“Que dúvida! Claro que é melhor ter três bezerros doentes do que 15, mas para essa melhora vale a pena vacinar 20.000 bezerros? Não tive dúvida em vacinar os adultos, porque eram muitos animais doentes, mesmo tendo que vacinar todos evidentemente era vantajoso..., mas agora que sei que a doença está melhorando entre os bezerros também, fico com dúvida, porque são poucos bezerros doentes e teríamos que vacinar muitos animais. ”

“E a vacina é muito cara, pai? ”

“ Mais ou menos. Cada dose sai por R\$ 50,00. São duas doses por animal, fica em R\$ 100,00 cada um. Para 20.000 bezerros, dá R\$ 2.000.000,00! ”

“Vamos ter que parcelar...”

“Com certeza. Um boi vivo está sendo vendido por cerca de R\$ 6.000,00. Então, teremos que mandar para o abate 300 bois a mais para pagar essa vacinação. ”

“Pai, se são trezentos bois para o abate para podermos evitar a doença de cerca de doze bezerros, parece que não vale a pena, pelo custo / benefício e também pela lógica: vão morrer mais animais do que com a própria doença! Chega a ser engraçado. ”

“Verdade, filho. Mas temos que pensar mais. Tem outras maneiras de pagar isso. Podemos pegar um empréstimo, e pagar mais tarde com juros. Tiramos um pouco a mais do lucro da fazenda, no longo prazo, para pagar esse juro... assim não precisamos matar bois a mais. ”

“Certo, pai. Mas esse dinheiro gasto com a vacina e agora com juros vai para o banco! Não seria gasto em coisa melhor para a própria fazenda? Já que o número de bezerros beneficiados com a vacina é tão pequeno, não há outras doenças afetando nosso rebanho mais do que essa epidemia que já está passando? Pense aí... ”

“Realmente, com aquela ideia de isolar os animais uns dos outros, os bichos comeram menos e estão abaixo do peso ideal. Investir numa ração para complementar a nutrição deles ajudaria. ”

“E isso iria melhorar a própria saúde deles. Temos que pensar bem. É possível que tenhamos menos animais doentes no ano que vem se investirmos hoje na alimentação em vez da vacina para os bezerros. Quantos bezerros a gente perde, por ano, por doenças causadas pela nutrição ruim? ”

“A gente não sabe a causa de todas as mortes que ocorrem, mas morrem uns 200 bezerros por ano na fazenda, incluindo os problemas do parto e outras doenças da vida do bezerro. ”

“Então, pai! Veja só: A mortalidade dos bezerros, por qualquer causa, é de $200 / 20.000 = 0,01$, o que significa 10 mortos em cada 10.000 bezerros. É bem mais do que a epidemia deverá causar de mal no ano que vem. Acho que dá para melhorar mais a saúde do rebanho investindo em outras coisas. ”

CAPÍTULO 15

O fazendeiro que calculava, parte 5: risco/benefício

“É verdade, filho. Mas, mesmo assim, dá dó saber que alguns bezerros vão ficar doentes, e talvez algum até venha a morrer, por uma doença que a gente sabe que poderia ter evitado. As outras causas todas de doença, a gente não tem certeza se vai conseguir evitar...”

“Olha, pai... dar uma ração melhor para o gado, do jeito que estamos alimentando mal eles com nosso pasto pobre, tenho certeza que seria melhor! Se vamos endividar a fazenda, que seja pelo benefício maior. ”

“Vamos apertar nosso bolso. Não vamos gastar com supérfluos. Nada de viagem, nem de picanha para a gente no ano que vem. Dei-me conta agora que podemos estar deixando morrer muitos bezerros por causas evitáveis...vamos investir na saúde do rebanho. As duas coisas, melhor alimentação e também a vacina. ”

“De acordo, pai... em princípio, sim, mas tem mais uma conta pra gente fazer antes de decidir de vez. Temos que lembrar que a vacinação, como qualquer produto que interfere no organismo, tem um certo risco de efeitos colaterais, de reações adversas. Temos que colocar isso nos cálculos. ”

“Mas vacinas podem fazer mal? ”

“Para te falar a verdade, pai, não sei... estava pensando em remédios em geral, mas sobre vacinas não tenho certeza. Vamos pesquisar. ”

Lá foi o filho pesquisar na internet de novo. E essa pesquisa, desta vez, não foi fácil. Havia diversas reportagens dizendo que as vacinas contra a nova epidemia eram completamente seguras, mas também havia relatos de possíveis efeitos colaterais graves.

“Pai, como a vacina contra a nova epidemia foi desenvolvida recentemente, é ainda um pouco duvidosa a frequência de efeitos

colaterais. Eventos adversos acontecem após uma vacinação, mas é difícil saber quais foram causados pela vacina e quais aconteceram por outras razões, naquele momento. Podemos supor que os efeitos colaterais graves devem ser muito raros, como acontece com outras vacinas e na maioria dos medicamentos. Os efeitos colaterais são considerados muito raros quando sua frequência é menor que um caso para cada 10.000 indivíduos usando o produto. ”

“Menos que um caso de efeito colateral grave para cada 10.000 vacinados? ”

“Deve ser isso, pai... comparando então com a atual incidência de doença grave pela nova epidemia, que é de 0,8 em cada mil bezerros, o que significa oito casos graves em cada 10.000 bezerros, ainda é vantajoso vacinar, em termos da relação risco/benefício. Ainda há mais casos graves da doença do que o risco de efeito colateral grave com a vacina”.

“Isso no momento atual! Mas a vacinação feita agora vai atuar prevenindo os casos graves da próxima onda, quando já deve haver uma redução natural dos casos, pela metade, como imaginamos. Talvez seja algo em torno de 4 casos graves para cada 10.000 bezerros, perto disso. Já é perto da possível taxa de efeitos colaterais graves com a vacina. ”

“É mesmo, pai. Com o passar do tempo, a frequência de casos graves da doença e de efeitos colaterais graves com a vacina tende a se igualar. Provavelmente já estarão próximas na próxima onda da epidemia. ”

“E isso me deixa em mais dúvida ainda”, disse o pai novamente com um sorriso. Estava se divertindo com as contas e com a aplicação prática delas, na realidade. E feliz com a participação do filho no aprendizado em serviço.



CAPÍTULO 16

O fazendeiro que calculava, parte 6: o fabricante, o governo, e suas mentiras

Foi um dia de muito pensamento por pai e filho fazendeiros. Dormiram, e no dia seguinte ainda estavam com dúvidas. Era melhor vacinar ou não vacinar todo o rebanho de bezerros?

Tomando o café da manhã, pegaram novamente os folhetos de propaganda da empresa e comentaram como eles não eram confiáveis.

“Pai, percebeu como na propaganda da vacina eles estão comparando números que não deveriam comparar, porque as bases não são as mesmas? Eles estão comparando o percentual de casos ocorridos em bois adultos e em bezerros, mas são bases diferentes: o número total de casos mudou em cada onda da pandemia. O percentual maior de casos em bezerros do que em adultos agora não significa que tenha aumentado o número de casos em bezerros”.

“Entendi, filho. Mas não culpo a empresa, muito menos o propagandista, que está fazendo seu trabalho. É meio desonesto da parte deles, mas entendo. Não se pode confiar apenas no fabricante de um produto para se decidir por usar este produto, não é mesmo? É do interesse dele vender, é claro. Ele vai sempre ter uma tendência a enviesar a informação, em favor do produto. Acho que exageraram quando usaram a palavra “incidência” naqueles gráficos, isso foi errado mesmo. Mas compreendo. Deixa para lá”.

O pai tomou um grande gole de café e ficaram em silêncio por alguns minutos. Depois, o filho continuou:

“Estudando bastante, a gente percebe que qualquer decisão é correta, podendo mudar por detalhes. É bastante racional vacinar todo o rebanho de bezerros, porque o benefício ainda parece superar o risco, mas é por uma margem pequena. E em pouco tempo essa margem em benefício da vacina deve deixar de existir, com o declínio natural da epidemia. Se temos dinheiro sobrando, podemos vacinar. Mas se o dinheiro está curto, podemos decidir aplicar em

outros serviços ou insumos de saúde mais necessários no momento.
”

“É isso mesmo, filho. Deve ser por isso que gente de estudo é mais tolerante com pessoas e coisas diferentes. Parabéns pelo estudo, e obrigado. Agora me sinto tranquilo, mesmo estando em dúvida, porque sei que a dúvida é natural, numa situação em que as duas escolhas são aceitáveis. Eu me inclino por optar pela vacinação do rebanho de bezerros no momento, mesmo com uma certa margem de dúvida. Após um ciclo de vacinação, teremos uma redução tão importante dos casos, e com uma imunidade tão disseminada no rebanho pela circulação natural do vírus que continua a ocorrer, que certamente não precisaremos depois das tais doses de reforço, que querem nos vender a cada seis meses! Se temos alguma dúvida agora, vamos optar pelo que parece mais seguro para o rebanho. Fazemos a vacina agora, mas não teremos dúvida em não fazer mais uso da vacina depois. Isso, se tudo continuar como a gente está prevendo, claro. ”

“Verdade, pai. O fabricante diz que o reforço é necessário a cada seis meses, porque a imunidade induzida pela vacina diminui, mas eles não consideram que o vírus natural continua circulando, que a imunidade se refaz dessa forma e que o animal vacinado uma vez muito dificilmente terá doença grave! Além disso, aprendemos que não podemos confiar totalmente nas conclusões e recomendações dos fabricantes dos produtos. Temos que verificar fontes oficiais, neutras, de informação, que não estejam interessadas no lucro das empresas.”

“É mesmo, filho. Procure aí nessa internet pelas recomendações oficiais do governo sobre a vacinação dos bezerros.
”

“Perfeito, boa ideia. Depois desse estudo vamos entender bem as orientações do governo. Espere um minuto...”

Então, ao pesquisar sobre o assunto nos sites do governo, encontraram uma ordem determinando a vacinação obrigatória de todos os bezerros que havia sido publicada na noite anterior.

O pai ouviu a notícia, tomou mais um gole grande de café, pensou um pouco e falou:

“Bem, então vamos vacinar. Serão R\$ 2 milhões. Já estávamos inclinados a essa decisão mesmo. Mas me diga, em que o governo se baseou para tomar essa decisão? ”

O filho mostra a Nota Técnica do Ministério do país em que viviam. Lá estavam dois gráficos, iguais aos gráficos dos folhetos de propaganda da vacina, com uma falsa apresentação de “incidência” que na verdade era o percentual de casos por faixa de idade dos animais, adultos ou bezerros. Não havia uma análise de custo/benefício ou de risco/benefício. E, pior que tudo, na legenda estava a frase que eles sabiam ser mentirosa: “a incidência e a gravidade da doença estão aumentando em bezerros”.



CAPÍTULO 17

O fazendeiro que calculava, parte 7: depois da aliança entre indústria e governo

A principal diferença, após o decreto que tornou a vacina obrigatória, foi que o propagandista não visitou mais a fazenda. O fazendeiro ficou triste com isso, pois tinha muita prosa a tratar com ele. Seria motivo para um longo café, que nunca aconteceu. Para a empresa, o propagandista e até mesmo o departamento de marketing não eram mais necessários com a obrigatoriedade da vacina, e ambos foram demitidos. A empresa ficou mais rica, mas quem se beneficiou foi só o patrão, porque agora precisava de menos empregados.

O governo tinha o poder de determinar que a vacina fosse obrigatória e o fez, inclusive com os reforços semestrais. A empresa não precisava mais convencer os usuários do produto a comprá-lo, apenas estar ao lado de quem pode obrigar o uso do produto.

O velho fazendeiro desconfiava, em seus pensamentos, que houve algum conluio entre o fabricante e o governo. Ele não podia ter certeza, mas pensava assim: “Barbaridade! Bastava dizer a verdade, que a epidemia estava diminuindo, mas que a melhora era muito devagar nos bezerros, que a gente já ia vacinar todos os bezerros mesmo! Para que mentir? O governo usou gráficos iguais ao que o vendedor usava, distorcidos, chamou de incidência que não é incidência, para fazer o problema ser maior do que era. Algum objetivo tinha.”

“Será que o governo estava tão preocupado com a saúde dos bezerros que resolveu mentir para que todo mundo, com medo da doença, realmente vacinasse todos os bezerros? Ou será que o objetivo era só vender a vacina, e aí resolveram mentir para aumentar as vendas? Ou as duas coisas? Ou tem mais alguma coisa que eu não estou entendendo? ”

Como não tinha muita convicção nessa parte, e nem faria mais diferença prática descobrir, essa dúvida ele não chegou a comentar com o filho.

CAPÍTULO 18

O fazendeiro que calculava, parte 8. Epílogo.

Enfim, pai e filho fazendeiros vacinaram todo o rebanho de bezerros naquele ano. O orçamento da fazenda apertou, a alimentação para o gado continuou precária. O número de casos da nova virose entre os bezerros se reduziu bastante, bem menos da metade que seria esperada pela redução natural da epidemia. Ficaram satisfeitos com o resultado, que certamente acelerou o fim das preocupações com a epidemia. Mas a mortalidade geral do rebanho de bezerros, por diversas outras causas, continuou praticamente a mesma.

Naquele ano, o filho não foi para a faculdade, já que o orçamento não permitia. Mas, sendo inteligente e dedicado, estudou bastante por conta própria e ao fim do ano foi aprovado para ingressar em uma universidade pública, onde as despesas seriam menores.

Ao chegar na universidade, espantou-se em verificar que havia movimentos fortes criticando e ridicularizando os criadores de gado que não aplicavam as doses semestrais de reforço da vacina. Eram chamados de negacionistas e anti-vacinas (mesmo se usassem regularmente todas as outras vacinas obrigatórias, e evitassem apenas a vacinação de reforço contra a nova epidemia que já havia praticamente terminado).

Ele, que havia estudado e entendido quase sozinho o comportamento da epidemia, o tamanho do efeito benéfico das vacinas, além de ter lidado com seus custos e possíveis efeitos adversos, era acusado de maus-tratos aos animais na universidade. Muitos estudantes apenas tomavam a conclusão do Ministério como baliza e o agrediam quando ele manifestava uma opinião que fosse um pouco questionadora à obrigatoriedade da vacinação dos

bezerros. Claro que ele lembrou da frase de seu pai: “gente de estudo é mais tolerante com pessoas e coisas diferentes”, e era fácil perceber que os estudantes mais intolerantes eram os que menos estudavam – mas, infelizmente, eram a maioria.

O resultado foi que ele, que já havia criado o saudável hábito de desconfiar das recomendações do governo, passou a desconfiar também das coisas que eram ensinadas na universidade, sobretudo do que era defendido com muita veemência por grupos organizados de professores e estudantes. Sempre imaginava se alguém estava sendo pago para fazer a defesa e divulgação de alguma ideia (como o propagandista da empresa de vacinas) e sempre tentava entender, obtendo seus próprios dados tanto quanto possível, se os discursos se baseavam na realidade, ou não.

Ele ainda não decidiu se volta a trabalhar na fazenda quando terminar o curso de graduação. Depois que surgiu o controle obrigatório de natalidade e de abate centralizados pelo governo de todas as espécies animais em todos os criadouros do país, desanimou um pouco em realizar sua vocação de trabalho na fazenda. Acha que o novo sistema não trará benefício aos animais nem aos criadores, dá mais trabalho aos fazendeiros e que o custo é muito alto, inviabilizando manter a propriedade da fazenda, o que o desanima. Mas ele e o pai ainda não entregaram a propriedade à empresa multinacional de agropecuária que tem negócios com o governo, como muitos vizinhos já fizeram.

Às vezes ele pensa que, impondo regulações tão complicadas e impostos tão altos, o governo tem por interesse primário tomar a propriedade da terra e dos meios de produção (ou pelo menos controlar totalmente o funcionamento da fazenda, o que é quase a mesma coisa).

Imerso no ambiente da universidade pública, ele não tem certeza se isso é bom ou ruim para o país, mas pende a concordar com os colegas universitários. Quando ele conversa com seu pai, hoje em dia, tende automaticamente a contrariá-lo, e geralmente defende o governo, dizendo que é melhor para o povo, e que nem todos tiveram a sorte de ter um avô colonizador de terras. Quando isso acontece, o velho pai apenas ri de leve e pergunta se ele lembra do episódio da vacina obrigatória, em que o governo mentiu um

pouquinho e decidiu por eles, em vez de informar corretamente e permitir a eles escolherem... e pergunta:

“Filho, pensa comigo: quem pagou o custo de comprar as vacinas, apesar de não poder decidir nada? ”

O filho sempre diz, nessa hora, para ele não misturar os assuntos, e o velho se cala, apenas se perguntando se no seu tempo de vida ainda verá o filho voltar a concordar com ele.



CAPÍTULO 19

De volta à realidade

A historinha da fazenda nos explicou o que é e como se calcula a incidência de uma doença. O comportamento dessa epidemia hipotética é parecido com o comportamento da COVID-19, que também foi mais grave nos adultos do que nas crianças. O tamanho de efeito das vacinas também é parecido, e assim como na historinha, na pandemia de COVID-19 os adultos foram vacinados primeiro, já que a doença era mais grave neles. E houve importante diminuição do número e da gravidade dos casos entre os adultos. Até o preço das vacinas é parecido.

Também é parecida a história de que o governo usou gráficos distorcidos para justificar a obrigatoriedade da vacinação. A Nota Técnica 118/2023, um documento oficial do Ministério da Saúde, apresentava o percentual de casos por faixa etária como se fosse uma comparação de incidências, o que é uma apresentação falsa de dados reais.

Apresentar dados de forma distorcida, com a intenção subjacente de sobrevalorizar a verdadeira incidência e gravidade da COVID-19 naquele momento, só seria necessário se o governo quisesse muito usar as vacinas e a incidência e gravidade da doença em crianças estivesse diminuindo. Será que estavam mesmo?

Agora que sabemos que não podemos confiar cegamente na Nota Técnica do Ministério da Saúde para sabermos da real incidência da COVID-19 em crianças (muito menos nas notícias da imprensa, e certamente não no

fabricante da vacina), teremos de analisar os dados primários, por nós mesmos.

Felizmente, não é tão difícil quanto pode parecer à primeira vista. Só é necessário ter lógica, saber fazer cálculos matemáticos com as quatro operações básicas, e ter um conhecimento também básico de *Excel*® ou de outra planilha eletrônica.

Também felizmente, apesar de equívocos como o episódio desta Nota Técnica abordada neste livro, o Brasil tem uma longa história e tradição respeitáveis na saúde pública, de compromisso com a transparência e a democracia.

Apesar de equívocos pontuais e da necessidade de ajustes e correções de rota constantes, o Sistema Único de Saúde (SUS) é a principal contribuição do Brasil em exemplo para o mundo. Devemos ser gratos à geração que nos antecedeu e instituiu esse sistema público, que merece de nossa geração as atualizações, adaptações e a defesa constante de seus princípios, todas necessárias em um mundo em mudança, mas com os velhos conflitos de sempre.

Também devemos ser gratos à eletrônica digital, com seu processamento de dados e telecomunicações acessíveis em grande escala e baixo custo. Ao contrário da conquista de um sistema público de saúde, esta conquista tecnológica foi notadamente conduzida pela iniciativa privada, no mundo inteiro.

É apenas graças a estes dois avanços tremendos (sistema público de saúde e análise eletrônica de dados que podemos ter acesso aos números de contagem de casos, internações e mortes pela pandemia de COVID-19 no Brasil.

Tendo acesso aos dados e sabendo fazer as contas, podemos fazer como os fazendeiros da nossa história e tentar chegar a nossas próprias conclusões. E aqui entra um terceiro elemento, importante: a autonomia e o livre-pensar de cada indivíduo.

Uma associação entre um estado autoritário e um sistema de captação e processamento de dados populacionais em tempo real, sem distribuição livre de informação para a população, pode ser a superestrutura que permitirá a perfeita tirania e o fim da liberdade humana. Mas se em vez de um governo autoritário e controlador da informação tivermos a política de se permitir o desenvolvimento do intelecto e das habilidades de cada indivíduo com base no livre acesso a dados verdadeiros e ao conhecimento real do mundo, a mesma superestrutura de informação talvez seja capaz de possibilitar liberdade, prosperidade e paz.

Para verificar por mim mesmo se era verdade a afirmação da NT 118/2023, de que *“a incidência e mortalidade de SRAG por covid-19 em crianças menores 5 anos de idade, vem aumentando, principalmente a partir de 2022, tendo como destaque o ano epidemiológico atual (2023)”*, no início de 2024 procurei os dados epidemiológicos disponíveis. Repetirei o processo agora, desde o início, à medida que escrevo este livro. Assim, o leitor interessado no assunto poderá repetir os mesmos procedimentos que eu fiz, e poderá concluir por si mesmo se está de acordo comigo, ou não.

E, infelizmente, devido à má qualidade ou má intenção da Nota Técnica 118/2023 (ainda não sabemos), teremos de fazer o trabalho duas vezes. Primeiro vamos fazer a investigação para a faixa etária de seis meses a quatro anos de idade, para sabermos os resultados verdadeiros para o grupo realmente destinado à vacinação. Depois, faremos a

investigação para a faixa etária de menores de cinco anos, para que possamos checar a conclusão da Nota Técnica, que discorreu sobre uma faixa etária um pouco diferente da população-alvo da vacina.

Quaisquer que sejam minhas conclusões neste livro, sinta-se à vontade para discordar, leitor (a) - desde que também faça as contas por você mesmo. Se achar algo diferente das minhas conclusões, me avise disso. É assim que fazemos as verdadeiras educação e ciência. Não é obedecendo e repetindo as conclusões das “autoridades”.



CAPÍTULO 20

Acesso aos bancos de dados

Com meu computador (ou celular), acesso a internet e digito no Google: “dados COVID-19 Brasil”. O primeiro resultado é um site chamado “Coronavírus Brasil”, no endereço <https://covid.saude.gov.br/>. Nele, podemos ver alguns dados, facilmente disponíveis na própria página de apresentação. Mas o que precisamos alcançar são os arquivos com os “bancos de dados”, isto é, não as apresentações voltadas ao usuário mais leigo, mas os registros de contagem de cada caso notificado de síndrome respiratória aguda grave no Brasil. No canto superior direito da tela há um link para “OpenDATASUS” (Figura 10). Ali está um primeiro acesso para a riqueza de dados coletados por esse sistema público de saúde brasileiro.

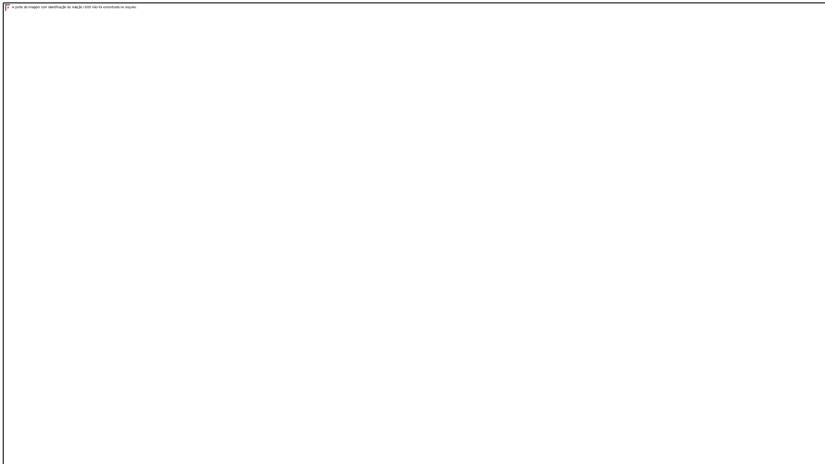


Figura 10. Acesso a bancos de dados sobre COVID-19 através do site “Coronavirus Brasil”, do Ministério da Saúde.

Mas também na página inicial já há um link para baixar diretamente o banco de dados utilizado para gerar os resultados apresentados na página. É o link para “Arquivo CSV”, também no canto superior direito. CSV é a sigla para “comma separated values” o formato mais simples de se escrever um banco de dados eletrônico: é apenas um arquivo de texto em que os valores são todos separados uns dos outros por vírgulas. Algo assim:

data, município, idade, sexo, diagnóstico
01/01/2025, Florianópolis, 33, F, COVID-19
02/01/2025, São José, 50, M, Influenza
02/01/2025, Florianópolis, 03, F, Vírus Sincicial Respiratório

É algo assim que queremos encontrar. Um arquivo que contenha, linha por linha, os dados dos registros de todos os casos notificados de síndrome respiratória aguda grave no Brasil. Para que esse arquivo ajude a responder nossa pergunta, precisamos que ele contenha os dados sobre a idade do paciente e da causa da síndrome respiratória aguda grave. Assim poderemos organizar os dados sobre as causas de SRAG em crianças.

Os arquivos csv desta página “Coronavirus Brasil” não são os ideais para nossa pergunta, pois tratam dos casos de COVID-19 apenas. Precisaremos dos registros de SRAG por outras causas também. Então, clicamos no link para o OpenDATASUS e chegamos na seguinte página (Figura 11):

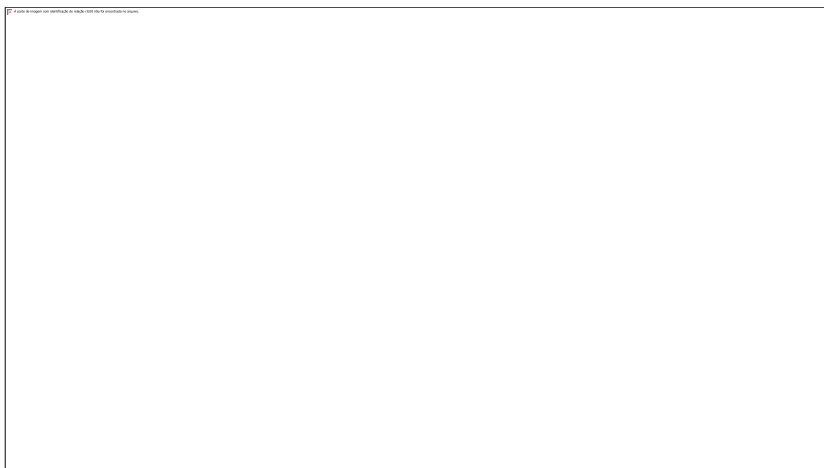


Figura 11. Página inicial do OpenDATASUS

Digitando SRAG no mecanismo de busca, obtemos a seguinte página (Figura 12).

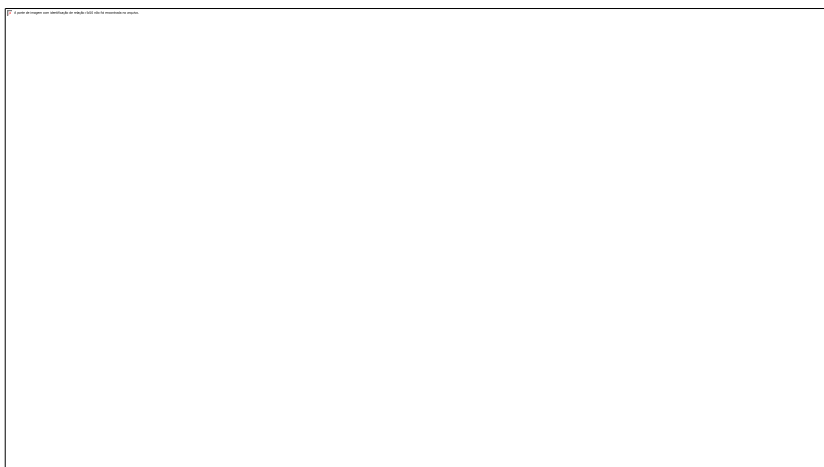


Figura 12. Buscando sobre SRAG no OpenDATASUS

Dentre os diversos bancos de dados sobre SRAG disponíveis, achamos aquele que nos interessa: “SRAG 2021 a 2024 - Banco de Dados de Síndrome Respiratória Aguda Grave”. Clicando neste link, abre-se a página que contém os arquivos com os bancos de dados (Figura 13).

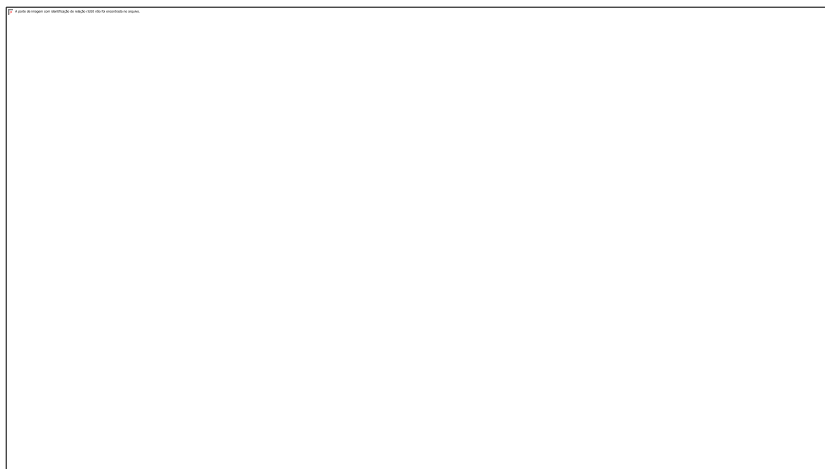


Figura 13. Tela do OpenDATASUS contendo os bancos de dados sobre SRAG, apresentação inicial.

Inicialmente, há uma breve explicação:

O Ministério da Saúde (MS), por meio da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS), desenvolve a vigilância da Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) no Brasil, desde a pandemia de Influenza A(H1N1)pdm09. A partir disso, a vigilância de SRAG foi implantada na rede de vigilância de Influenza e outros vírus respiratórios, que anteriormente atuava exclusivamente com a vigilância sentinela de Síndrome Gripal (SG).

Em 2020, a vigilância da COVID-19, a infecção humana causada pelo novo Coronavírus, que vem

causando uma pandemia, foi incorporada na rede de vigilância da Influenza e outros vírus respiratórios.

Esta página tem como finalidade disponibilizar o legado dos bancos de dados (BD) epidemiológicos de SRAG, da rede de vigilância da Influenza e outros vírus respiratórios, desde o início da sua implantação (2009) até os dias atuais (2024), com a incorporação da vigilância da covid-19. Atualmente, o sistema oficial para o registro dos casos e óbitos por SRAG é o Sistema de Informação da Vigilância Epidemiológica da Gripe (SIVEP-Gripe).

Aí está um belo exemplo da grandeza do trabalho do SUS no Brasil. São dados reais coletados no Brasil inteiro e disponibilizados a todos que desejarem estudar.

Vamos procurar nos bancos de dados aqueles que contém os registros dos anos 2022 e 2023. Estão logo abaixo na tela (Figura 14). O arquivo de 2022 está com o nome “Gripe Influenza 2022” e o arquivo 2023 está com o nome “SRAG 2023”. Apesar do nome diferente, os dados registrados nos dois arquivos têm a mesma configuração. Nesta mesma página há um arquivo de texto chamado “dicionário de dados”, que contém a explicação sobre a ficha de registro dos casos, que é preenchida pelos profissionais de saúde que atenderam os pacientes, e sobre como os dados foram inseridos nos arquivos csv.

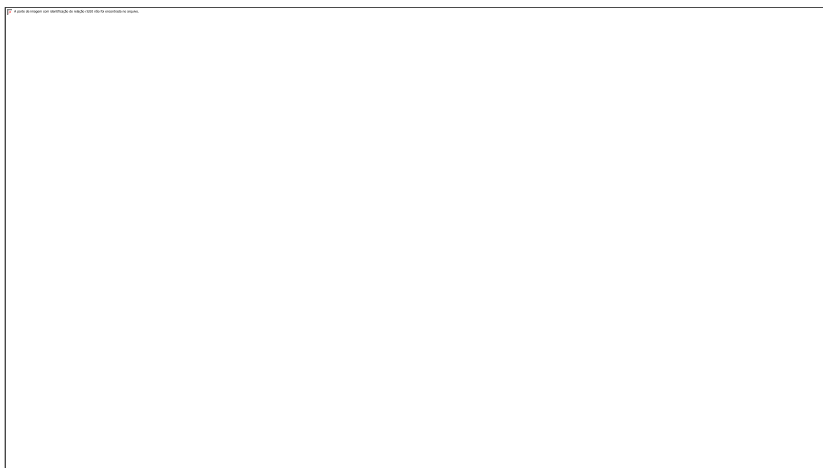


Figura 14. Tela do OpenDATASUS contendo os bancos de dados sobre SRAG em 2022 e 2023.

Clicando no ícone de cada arquivo, abre-se outra tela e nela, no canto superior direito, há um ícone para “baixar” (*download*) o banco de dados para seu computador (Figura 15).

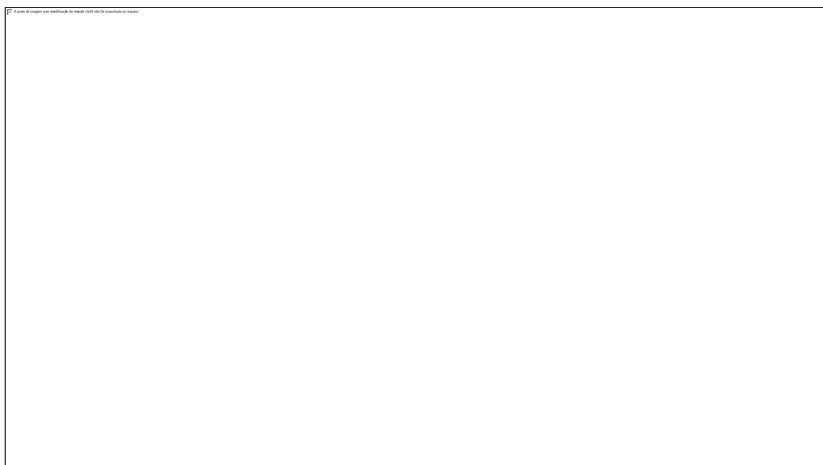


Figura 15. Tela do OpenDATASUS com o link para baixar o arquivo csv que contém o banco de dados sobre SRAG de 2022.

Os arquivos estão com os nomes INFLUD22-03-44-2023 e INFLUD23-07-04-2025. Com os arquivos salvos, podemos abrí-los em algum programa do tipo planilha eletrônica, como o *Microsoft Excel*®. Na planilha, a visualização dos dados é mais fácil do que no formato texto, e podemos fazer as contas matemáticas que precisamos. Abrindo o arquivo “Gripe Influenza 2022” no *Excel*®, ficamos assim (Figura 16):

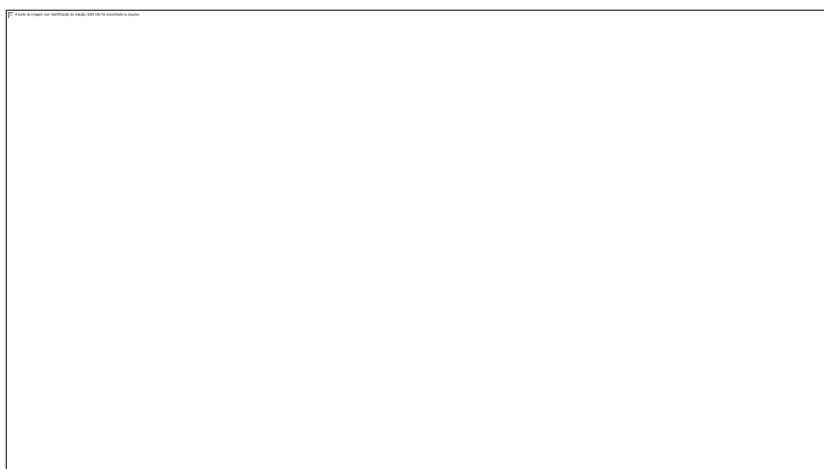


Figura 16. Banco de dados sobre casos de SRAG notificados no Brasil em 2022, em planilha aberta no *Excel*®.

A primeira linha de um banco de dados contém o nome das variáveis. “Variável” é nome que damos a cada característica registrada de cada pessoa atendida com a doença de interesse (no caso, a SRAG), característica essa que pode variar de pessoa para pessoa. “Idade”, por exemplo, é uma variável. Está na coluna N da planilha, com o nome “NU_IDADE_N”. Observando o dicionário de dados, temos que “NU_IDADE-N” é o campo da planilha que apresenta a idade do paciente calculada conforme a data de nascimento que foi

informada na coluna M. Se a data de nascimento não é disponível no momento do atendimento, o campo “NU_IDADE_N” é preenchido com a idade informada pelo próprio paciente ou, se este não está em condições de falar, pela idade aparente conforme a avaliação do profissional de saúde. Portanto, é a variável ideal para analisarmos os pacientes conforme a faixa etária. Observar que a coluna ao lado, O, tem uma variável auxiliar para idade. É “TP_IDADE” (Tipo da idade). Essa coluna tem como resultado o valor “3” se a idade foi registrada em anos (é o mais comum). Mas, se a idade foi registrada em meses, como pode acontecer para crianças pequenas, essa coluna “TP_IDADE” tem o valor “2”. E se a idade foi registrada em dias (para recém-nascidos), “TP_IDADE” tem o valor “1”.

Olhando toda a primeira linha da tabela e o dicionário de dados, você pode pensar em pesquisas diferentes, com as variáveis mais apropriadas para responder a perguntas de sua curiosidade e interesse a respeito da SRAG no Brasil.

No nosso caso, queremos saber quantos casos de SRAG aconteceram em crianças de seis meses a quatro anos de idade no Brasil em 2022 e em 2023, e quais foram as causas destes casos de SRAG em crianças. Portanto, além da variável sobre idade, vamos olhar também a variável “CLASSI_FIN” (coluna DC na planilha, variável 78 no Dicionário de Dados, significando “Classificação Final do Caso”). O campo desta variável foi preenchido da seguinte forma: 1-SRAG por influenza; 2-SRAG por outro vírus respiratório; 3-SRAG por outro agente etiológico; 4-SRAG não especificado; 5-SRAG por COVID-19.

Também queremos saber quantas crianças faleceram por COVID-19. Para isso, usaremos a variável “EVOLUCAO” (coluna DF na tabela, variável 80 no Dicionário de Dados), que

é codificada da seguinte forma: 1-cura; 2-óbito; 3-óbito por outras causas; 9-ignorado.

Há diversas outras variáveis na planilha que nos permitem aprofundar ainda mais a investigação. Há variáveis para os resultados de diferentes exames complementares para fins diagnósticos (exames de sangue, como os testes sorológicos; exames nas secreções nasais, como o teste de PCR - reação em cadeia da polimerase), permitindo a identificação de muitos vírus diferentes, além do SARS-CoV-2 da COVID-19 e do vírus influenza da gripe. Poderemos analisar estas variáveis num segundo momento, mas agora vamos nos concentrar em nossas perguntas principais, que são os objetivos de nossa pesquisa:

- 1) Qual foi a incidência de SRAG por COVID-19 em crianças de seis meses a quatro anos de idade no Brasil, em 2022 e em 2023?
- 2) Qual foi a mortalidade por COVID-19 em crianças de seis meses a quatro anos de idade no Brasil, em 2022 e em 2023?

Lembrando que, além das pesquisas acima para verificarmos as verdadeiras justificativas da vacina obrigatória, teremos que pesquisar as respostas das mesmas perguntas também para a faixa etária de menores de cinco anos, para checarmos a conclusão da Nota Técnica.



CAPÍTULO 21

Analisando os bancos de dados: cérebro humano, computadores e inteligência artificial

Conhecimento básico de informática vai ajudar agora. É preciso saber um pouco de *Microsoft Excel*® (é possível aprender com tutoriais gratuitos na internet, acha-se de tudo no *YouTube*®, por exemplo). Planilhas pequenas permitem que você conte e faça cálculos manualmente, mas a planilha INFLUD22 tem 557.476 casos registrados! Já a planilha INFLUD23 tem 278.954 casos. Já se pode perceber a redução importante no número de casos de SRAG entre os dois anos, mas mesmo assim é bem demorado lidar manualmente com um número tão grande de casos.

O que teríamos que fazer:

- 1) Na planilha INFLUD 22, identificar na coluna com a variável “IDADE” todos os casos com idade entre seis meses e quatro anos.
- 2) Copiar estes casos em uma outra planilha, e contar o número de casos. Esse será o número de casos de SRAG em crianças nessa faixa etária, naquele ano de 2022.
- 3) Contar na coluna que contém a variável “CLASSI-FIN” da nova planilha a quantidade de casos classificados com o número “5”. Esse será o número de casos de SRAG causados por COVID-19 em crianças de seis meses a quatro anos no Brasil em 2022.
- 4) Contar na coluna que contém a variável “EVOLUCAO” todos os casos que foram a óbito por causa de COVID-19.

5) Repetir os passos 1, 2, 3 e 4 na planilha INFLUD23.

Não é difícil, mas é demorado e chato! Nosso cérebro não é o ideal para tarefas tão repetitivas. O trabalho é tão chato que, mesmo que tivéssemos tempo para fazer isso, provavelmente não iríamos conseguir fazer sem errar. Iríamos nos distrair, perder a conta algumas vezes, ter que voltar ao início, etc. Foi justamente para tarefas repetitivas lidando com grandes quantidades de dados que foram criados os computadores.

Poderíamos apenas entregar as planilhas para algum sistema de inteligência artificial e pedir que ele fizesse os cálculos para a gente, entregando apenas os resultados que buscamos saber? Sim, poderíamos. Mas para este assunto, eu não quero que seja assim. Pode imaginar o porquê?

Vamos fazer uma pausa para filosofia. Depois voltaremos aos cálculos. Porque simplesmente fazer cálculos sem refletir também não é bom.



CAPÍTULO 22

Inteligência humana e inteligência artificial

Você pode ser uma pessoa com fé religiosa, de qualquer tipo, e acreditar que a natureza e o ser humano são criações de um ser superior, a quem geralmente chamamos Deus. Também pode ser ateu, e acreditar que forças naturais incriadas e inconscientes deram origem à natureza que conhecemos no Universo, em nosso planeta e ao ser humano (você também pode ser agnóstico e não ter uma posição sobre esse assunto, dizendo que é impossível saber sobre o tema e escolher entre as duas alternativas).

Independentemente de sua opção na questão acima, há um ponto a respeito da origem da vida e do ser humano em que todos devem concordar: a vida biológica, inclusive a do ser humano, não é criação nossa.

Você pode acreditar que seu corpo (incluindo o cérebro) são criações de um ser superior não-humano (Deus ou outro nome que seja dado a essa entidade superior à nossa espécie) ou acreditar que seu corpo (cérebro inclusive) é o resultado acidental de evolução natural em um universo eterno e incriado (também pode jamais pensar nesse assunto), mas seria bem louco se imaginasse que nossa espécie é uma criação dela mesma. Essa possibilidade não existe.

O ser humano é capaz de influenciar a natureza a seu redor, inclusive a própria vida humana, principalmente no aspecto de comportamento, com suas próprias criações. Mas nenhuma das invenções humanas é criadora de uma forma de vida diferente da biologia natural. E, se um dia conseguir criar

uma forma de vida inteligente, ela não poderá ser chamada de humana. Será uma criação do ser humano, inteligente, mas não humana. Talvez estejamos perto disso, com as inteligências artificiais.

A inteligência humana é limitada, não consegue absorver todas as informações existentes no Universo e não consegue saber tudo sobre todas as coisas, e provavelmente nunca conseguirá. Mas os limites à inteligência humana são naturais, não são dados por outros seres humanos. Os limites são dados pelo “criador” da inteligência humana (Deus, outros seres superiores ou leis físicas inconscientes). Portanto, a inteligência humana é limitada, mas é, por natureza, livre. Não está naturalmente submetida a limites impostos por outros seres humanos.

Quando alguns seres humanos impõem limites ao que outros seres humanos podem saber ou pensar, temos uma relação de opressão, uma busca de poder de uns sobre outros - e não um fenômeno natural. A opressão de algumas classes sociais por outras é algo recorrente em nossa história, mas também são recorrentes a revolta e a fuga das mentes humanas livres contra todo sistema de opressão, confirmando assim nossa definição: a inteligência humana é limitada, mas é, por natureza, livre.

Já a inteligência artificial é uma criação humana. Os limites da inteligência artificial, portanto, podem ser definidos por seus criadores. No mundo natural em que vivem os seres humanos, a inteligência artificial, portanto, não é livre. Seus criadores podem determinar que tipo de informação a inteligência artificial vai aceitar para ser processada, que tipo de dado ela poderá acreditar como verdadeiro e qual tipo de dado ela vai rejeitar, bem como as margens de ação que serão permitidas às suas conclusões.

Quando delegamos a uma inteligência artificial a tarefa de chegar a conclusões por nós, corremos o risco de estarmos limitados ao ponto de vista permitido pelo criador daquele sistema de inteligência artificial. Os sistemas criados em um certo país com forte controle estatal certamente serão limitados ao conjunto de crenças e valores do partido dominante, com a finalidade primária de contribuir à sua permanência no poder. Já os sistemas criados por uma empresa de livre iniciativa também certamente serão limitados ao conjunto de fatores que permita a autodeterminação da empresa para sua maior expansão e para amplificação de seus lucros. Não é surpreendente que seja assim, é o esperado, e não há alternativa que eu conheça a essas duas possibilidades. Melhor conviver com as duas, eu creio, sempre desconfiando do que nos querem ensinar.

Portanto, da mesma forma que o fazendeiro de nossa fábula não podia confiar cegamente no folheto de propaganda do fabricante de vacinas, nem na Nota Técnica oficial do governo do seu país, também não devemos confiar cegamente em cálculos e conclusões feitos por inteligência artificial para tomarmos decisões muito sérias, que possam afetar diretamente nossas vidas. Podemos utilizar os sistemas de inteligência artificial como auxiliares, mas não como mestres.



CAPÍTULO 23

De volta ao trabalho duro: organizando os dados

Sabendo agora o porquê de ser necessário, para assuntos sérios, fazemos nossos cálculos por nós mesmos, vamos para a velha planilha *Excel*®. Ela vai automatizar o processo de contagem, mas não funciona sozinha. Ela não escolhe quais contas vai fazer nem quais dados usar - essa parte, faremos nós.

Os cálculos podem ser feitos por caminhos diferentes, a planilha eletrônica tem ferramentas variadas. Procurei fazer da maneira mais simples, que descrevo aqui, mas pessoas versadas em *Excel*® podem tentar outros caminhos também, bem como outras planilhas eletrônicas podem ser usadas. Observar que usei *Excel*® em sistema operacional *Windows*®, e algumas funcionalidades serão ligeiramente diferentes em outros sistemas - mas os resultados devem ser os mesmos.

Vou descrever como fiz, passo-a-passo. O (a) leitor (a) pode reproduzir o método, se desejar:

Como a idade dos pacientes é uma variável muito importante para selecionar os casos que serão incluídos em nossa análise, olhei com atenção essa variável.

Em primeiro lugar, ajuda se usarmos a função “Exibição - Congelar Painéis - Congelar linha superior”. Isso faz com que a primeira linha da planilha, que contém os nomes das variáveis, esteja sempre visível, mesmo que rolemos a tela para baixo.

Em seguida, selecionei a coluna O, da variável “TP_IDADE”, e apliquei nela a função “Página Inicial - Classificar e Filtrar”, ordenando “Classificar do menor para o maior” e escolhendo a opção “Expandir a seleção”.

Com essa manobra, todas as linhas da tabela serão colocadas em ordem, de cima para baixo. Primeiro, aqueles casos em que a idade foi contada em dias (o número 1 na variável “TP_IDADE”), depois os casos em que a idade foi contada em meses (número 2) e por fim aqueles em que a idade foi contada em anos (número 3).

Podemos então eliminar todas as linhas contendo casos cuja idade foi registrada em dias. Esses casos são todos de pacientes recém-nascidos, com idade inferior a seis meses. Mantendo ainda a seleção na coluna “TP_IDADE”, usamos a função “Localizar e Selecionar” e pedimos para “Localizar:2”. A primeira célula com o valor “2” nesta coluna será mostrada, e assim descobrimos que ela está na linha 4308. Agora podemos selecionar todo o intervalo de linhas de 2 até 4307 (clicando sobre o número 4307 na barra à esquerda da tela e depois clicando sobre o número 2, mantendo Shift pressionado). Então, clicando com o botão direito do mouse sobre a área selecionada, escolhemos a função “excluir”. Todas essas linhas são eliminadas.

Agora, abrimos uma nova “pasta de trabalho”, um novo arquivo *Excel*®. Seleciono a primeira linha da planilha INFLUD22 e copio (Control + C) na primeira linha da nova tabela. Chamaremos esse arquivo de INFLUD22_6m_4a e salvamos com esse nome.

Selecionamos, no arquivo INFLUD 22 original, todas as linhas que contém casos com idade registrada em meses. São todas as linhas que tem o número “2” na variável “TP_IDADE”.

Vai da linha 2 até a linha 56.101. Recortamos (Control + X) e colamos (Control + V) todas essas linhas na nova planilha INFLUD22_6m_4a.

Então, na nova planilha, selecionamos a coluna com a variável “NU_IDADE” e nela aplicamos a função “Classificar e Filtrar - Classificar do menor para o maior - Expandir a seleção”. Com isso, as linhas serão reorganizadas em ordem crescente de idade, em meses. Ainda com a seleção nesta coluna, usamos “Localizar e Selecionar - Localizar:6 - Localizar próxima”. A primeira linha com um caso registrado como 6 meses de idade será indicada, e perceberemos que é a linha 34.654. Podemos agora selecionar todas as linhas, de 34.653 até a linha 2 e excluí-las. Ficamos apenas com os casos de idade contada em meses com seis meses ou mais nesta tabela.

Voltamos à tabela original INFLUD_22 e excluimos as linhas em branco que lá ainda estão. Ficamos agora apenas com os casos de idade registrada em anos nesta tabela, e fazendo os mesmos procedimentos anteriores (Em “NU_IDADE”, classificar do menor para maior e localizar:5), vamos selecionar as linhas contendo os casos com idade menor que cinco anos (a primeira linha com idade de 5 anos agora é a linha 66.360, portanto selecionamos da linha 2 até 66.359). Recortamos essa seleção e colamos na nova planilha INFLUD22_6m_4a, a partir da primeira linha livre. Salvamos essa planilha com essa configuração, pois será muito importante. Ela contém agora 87.807 linhas, das quais a primeira é composta pelos nomes das variáveis e as 87.806 linhas abaixo são os dados de cada um dos casos de SRAG notificados em 2022, cuja idade foi classificada entre seis meses e quatro anos.

Poderíamos fazer de formas diferentes. Poderíamos fazer a diferença entre a data de início de sintomas e a data de nascimento e refazer o cálculo de idade para todos os casos (isso ajudaria a corrigir erros de classificação devido a idade inserida manualmente pelo operador), mas percebemos que a diferença seria muito pequena e optei por mostrar aqui o método mais simples possível.

A planilha INFLUD22 original, que agora só contém os casos de pessoas com idade de cinco anos ou mais, eu salvo com outro nome: INFLUD22_maiores que 4. Talvez eu aproveite mais tarde, mas por enquanto posso fechar esse arquivo e também fecho o INFLUD22 original.

Repito todo esse processo com a planilha INFLUD23, e gero assim a planilha INFLUD23_6m_4a.



CAPÍTULO 24

Contagens

Vamos trabalhar agora apenas com a planilha INFLUD22_6m_4a:

Vamos descer até a última linha da coluna DC (“CLASSI_FIN”) e selecionar uma célula abaixo dela. Ali, vamos inserir a função “CONT SE” (Fórmulas - Inserir função - CONT.SE - OK). Dentro da caixa dessa função, selecionamos o intervalo de células em que queremos que o Excel ® conte (quero que ele conte dentro da coluna DC, do início ao fim de todos os casos. É o intervalo da linha 2 até a linha 87.807, que pode ser digitado na caixa de diálogo “intervalo” como DC2:DC87.807 ou selecionado com o cursor na própria planilha. Na caixa de diálogo “Critérios”, vamos definir o que queremos contar. Primeiro, quero que o Excel® conte quantos casos foram classificados como “SRAG por COVID-19”, ou seja, que receberam o número 5 na variável “CLASSI_FIN”. Digito 5 nesta caixa de diálogo, então. Clicando em OK, o resultado aparecerá na célula que escolhi na planilha: 9.720.

Portanto, tivemos 9.720 casos notificados de crianças com idade entre seis meses e quatro anos com SRAG classificada como COVID-19 no ano de 2022, no Brasil. Ao lado da célula com este resultado, escrevo “COVID-19”, para me lembrar disso quando voltar a esta planilha, no futuro. Também escrevo, na célula abaixo, o número total de casos de SRAG notificados em crianças desta faixa etária em 2022, que corresponde ao número de linhas de dados da tabela: 87.806 casos.

Fazendo os mesmos procedimentos na tabela INFLUD23_6m_a_4a, obtemos 3.728 casos de SRAG por COVID-19 notificados em crianças de seis meses a quatro anos em 2023, dentro do total de 75.623 casos de SRAG notificados nesta faixa etária naquele ano.

Vamos apresentar estes resultados na forma de uma tabela:

Tabela 4. Número de casos notificados de SRAG em crianças com idade entre seis meses e quatro anos no Brasil.

SRAG em crianças de seis meses a quatro anos	2022	2023
Por COVID-19	9.720 (11,1%)	3.728 (4,9%)
Total	87.806 (100%)	75.623 (100%)

Fonte: Elaboração do autor com dados do OpenDATASUS, 2025.



CAPÍTULO 25

Incidência de SRAG por COVID-19

Os bancos de dados que utilizamos trazem informações apenas sobre os casos de pessoas que tiveram SRAG. Não temos ainda o dado populacional do número total de crianças brasileiras na faixa etária de zero a quatro anos. No Brasil, podemos ter acesso a dados populacionais com o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). O censo mais recente no Brasil foi realizado em 2022, e suas informações estão disponíveis em <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/index.html> [20]. Infelizmente a página não fornece resultados por faixa etária, então vamos procurar nos bancos de dados que estiverem disponíveis (uma breve observação: o IBGE é um órgão público do governo federal do Brasil, ligado ao Ministério da Economia. Observe que a qualidade de seu trabalho caiu nos últimos anos. Com os censos e estimativas anteriores a 2022, tínhamos acesso a bancos de dados mais detalhados, o que não temos para anos mais recentes).

No canto superior direito da tela há um link para acessar alguns arquivos em formato csv, e felizmente temos um arquivo chamado “pirâmide etária”. Nele observamos que o número de pessoas no Brasil em 2022, com idade entre zero e quatro anos do sexo masculino, era de 6.461.689 e do sexo feminino era de 6.243.171. Com a soma dos dois grupos, chegamos ao total de 12.704.860 crianças. Vamos subtrair metade do número de nascidos vivos naquele ano (1.271.149), que deve ser aproximadamente o número de crianças com menos de seis meses de idade, para tentarmos obter o melhor número que represente a população com idade entre seis

meses e quatro anos. Obtemos o número de 11.433.711. Vamos admitir, para fins de simplificação, que essa população se manteve constante em 2022 e 2023.

Com esse número de população suscetível como denominador, podemos determinar a incidência de SRAG na população de seis meses a quatro anos, em 2022 e em 2023:

Incidência de SRAG por COVID-19 em crianças de seis meses a quatro anos de idade, no Brasil:

2022: $9.720 \text{ casos} / 11.433.711 \text{ crianças} = 0,00085 = \mathbf{8,5}$ por 10.000 crianças

2023: $3.728 \text{ casos} / 11.433.711 \text{ crianças} = 0,00033 = \mathbf{3,3}$ por 10.000 crianças



CAPÍTULO 26

Mortalidade por COVID-19

Vamos agora contar quantas crianças morreram por COVID-19 em 2022, usando a tabela INFLUD22_6m_4a. Para isso, eu crio três variáveis auxiliares.

Primeiro, insiro uma coluna adicional ao lado da coluna DC (variável CLASSI_FIN). Para isso, clico com o botão direito selecionando a coluna à sua direita (DD) e escolho a função “inserir”. Com isso, surge uma nova coluna DD, em branco, à direita da coluna DC. Nesta nova coluna DD, escrevo na primeira linha “COVID-19”, que será minha variável que indicará quais SRAG foram causadas por COVID-19. Seleciono a primeira célula de dados dessa coluna (a segunda linha) e usarei ali a função SE (Fórmulas - Inserir função - SE). Na caixa de diálogo “Teste lógico” escrevo: “DC2=5” (Lembrando que 5 era o valor que indicava a COVID-19 como causa da SRAG). Nas caixas seguintes escrevo “Valor se verdadeiro”: 1 e “Valor se falso”: 0. Fazendo assim, a primeira célula da variável recém-criada terá o valor 0 se o caso dessa linha for uma SRAG de qualquer outra causa que não tenha sido identificada como COVID-19, e terá o valor 1 somente se o caso desta linha tiver sido classificado como COVID-19. A seguir, copio a fórmula escrita nessa célula (DD2) com o comando Control + C. Depois, seleciono todas as células dessa coluna abaixo de DD2 (clico com o botão esquerdo do mouse sobre a célula DD3 e depois clico na última célula da coluna, pressionando também a tecla Shift) e colo a fórmula copiada em toda essa área (Control + V). Com isso, cada célula da coluna DD (variável COVID-19) identificará com o

valor 1 apenas se o caso daquela linha for SRAG causada pela COVID-19.

Depois, crio a segunda variável auxiliar. Abro uma coluna adicional ao lado da coluna que agora é nomeada DG (contém a variável EVOLUÇÃO). Nessa nova coluna (DH) escrevo na primeira linha “ÓBITO” e insiro na segunda linha desta coluna a função SE, com o seguinte “Teste lógico”: $DG2=2$, “Valor se verdadeiro”:1 e “Valor se falso”:0. Copio essa fórmula para toda a coluna, e desta forma a variável recém-criada “Óbito” terá o valor “1” apenas se o paciente veio a falecer por causa da SRAG, ficando com o valor “0” em todos os outros casos.

Por fim, crio a terceira variável auxiliar, à direita da variável “Óbito”. Abro uma coluna adicional e escrevo na primeira linha “Óbito_COVID-19”. Na primeira célula de dados desta coluna (DI2), escrevo minha própria fórmula, da seguinte forma: $=DD2*DH2$. No Excel®, o símbolo * significa multiplicação, portanto essa fórmula faz a multiplicação do valor contido na coluna “COVID-19” com o valor contido na coluna “ÓBITO”. Portanto, somente se estas duas variáveis tiverem o valor “1” a multiplicação gerará o valor “1” na variável “ÓBITO_COVID-19”, indicando que o paciente foi a óbito por causa de SRAG causada por COVID-19. Em todas as outras situações, o valor dessa variável será “0” (zero).

Agora, inserimos na célula abaixo do último dado preenchido na coluna DI (variável “ÓBITO_COVID-19”) a função CONT.SE, ordenando contar quantas células no intervalo DI2:D126765 que tenham o valor “1”. O resultado é 298, indicando que 298 crianças com idade entre seis meses e quatro anos morreram por COVID-19 em 2022, no Brasil.

Realizando os mesmos procedimentos na tabela INFLUD23_6m_4a obtemos o resultado de 82 óbitos por COVID-19 em crianças de seis meses a quatro anos de idade no Brasil em 2023.

Conhecendo esses resultados, podemos calcular as mortalidades por COVID-19 na faixa etária de seis meses a quatro anos de idade no Brasil, nos anos de 2022 e 2023:

Mortalidade por COVID-19 em crianças de seis meses a quatro anos de idade, no Brasil:

2022: $298 \text{ óbitos} / 11.433.711 \text{ crianças} = 0,000026 = \mathbf{2,6}$ por 100.000 crianças

2023: $82 \text{ óbitos} / 11.433.711 \text{ crianças} = 0,000007 = \mathbf{0,7}$ por 100.000 crianças



CAPÍTULO 27

Apresentando os resultados, na faixa etária de obrigatoriedade da vacina

Vamos apresentar os resultados que encontramos de modo formal, em tabelas e gráficos.

A tabela a seguir mostra os valores de incidência da SRAG por COVID-19 e de mortalidade por COVID-19 na faixa etária de seis meses a quatro anos de idade, no Brasil, nos anos de 2022 e 2023.

Tabela 5. Incidência de SRAG e mortalidade causadas por COVID-19 em crianças de seis meses a quatro anos de idade no Brasil, nos anos de 2022 e 2023

COVID-19 em crianças de seis meses a quatro anos	2022	2023
Incidência de SRAG (por 10.000 crianças)	8,5	3,3
Mortalidade (por 100.000 crianças)	2,6	0,7

Fonte: Elaboração do autor com dados de OpenDATASUS, 2025.

Evidentemente, há uma diminuição (e não um aumento) da incidência de SRAG por COVID-19 em crianças de seis meses a quatro anos de idade: de 8,5 casos por 10.000 crianças em 2022 para 3,3 casos por 10.000 crianças em 2023.

Também há uma diminuição, até mais significativa, da mortalidade por COVID-19 nesta faixa etária: de 2,6 óbitos em cada 100.000 crianças em 2022 para 0,7 óbito por 100.000 crianças em 2023.

Não é comum que apresentemos os mesmos resultados duas vezes no mesmo texto, mas para fins didáticos aqui vamos apresentar os mesmos resultados também na forma de gráficos. As significativas reduções, em 2023, na incidência da SRAG por COVID-19 (para menos da metade do valor de 2022) e na mortalidade por COVID (para menos de um terço do valor de 2022) se tornam visualmente evidentes.

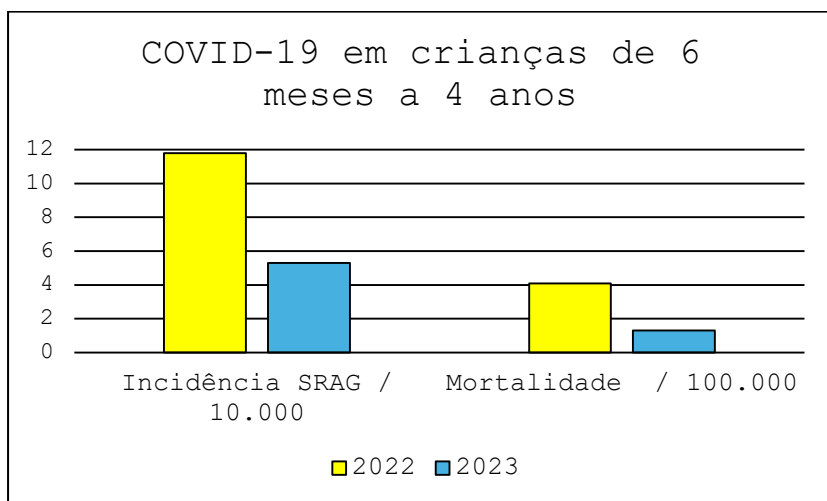


Figura 17. Incidência de SRAG por COVID-19 (por dez mil crianças) e mortalidade por COVID-19 (por cem mil crianças) em crianças de seis meses a quatro anos de idade no Brasil nos anos 2022 e 2023.



CAPÍTULO 28

Apresentando os resultados, na faixa etária mencionada pela Nota Técnica 118/2023

Não vamos repetir o exaustivo passo-a-passo da pesquisa realizada na faixa etária de seis meses a quatro anos, para não alongar tanto nosso texto. Vamos resumir: com os mesmos arquivos originais INFLUD_22 e INFLUD_23 e usando dos mesmos procedimentos em *Excel*®, criamos duas novas planilhas INFLUD_22_menor_5 e INFLUD_23_menor_5, nas quais colocamos todos os casos do respectivo ano com idade contada em dias ("TP_IDADE" = 1), todos os casos com idade contada em meses ("TP_IDADE" = 2) e todos os casos com idade contada em anos ("TP_IDADE" = 3) cujo valor fosse menor que 5 anos. Depois disso, os procedimentos para os cálculos foram os mesmos que fizemos anteriormente. Como denominador para incidência e mortalidade, consideramos o número de 12.804.760 como a população de crianças com menos de cinco anos de idade (o valor total extraído dos dados do IBGE, sem o desconto que fizemos anteriormente para corresponder aos menores de seis meses de idade). Os resultados de incidência e mortalidade por COVID-19 para a faixa etária de menores de cinco anos foram os seguintes:

Tabela 6. Incidência de SRAG e mortalidade causadas por COVID-19 em crianças menores de cinco anos de idade no Brasil, nos anos de 2022 e 2023

COVID-19 em crianças menores de cinco anos	2022	2023
Incidência de SRAG (por 10.000 crianças)	11,8	5,3
Mortalidade (por 100.000 crianças)	4,1	1,3

Fonte: Elaboração do autor com dados de OpenDATASUS, 2025.

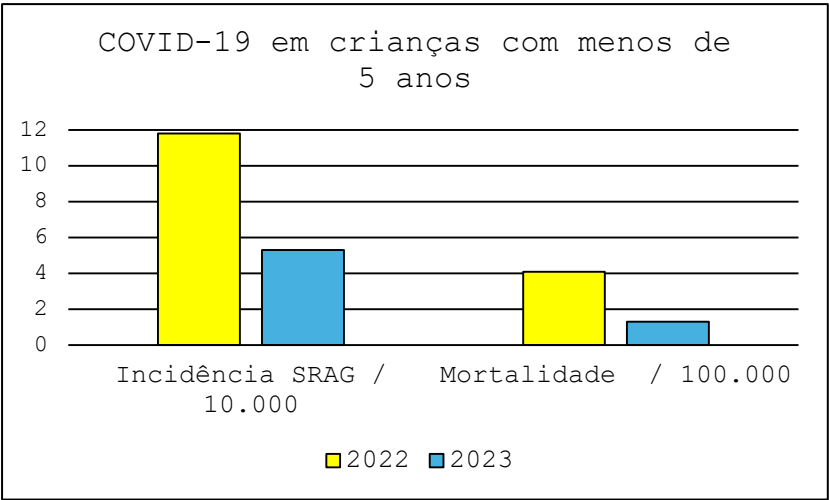


Figura 18. Incidência de SRAG por COVID-19 (por dez mil crianças) e mortalidade por COVID-19 (por cem mil crianças) em crianças menores de cinco anos de idade no Brasil nos anos 2022 e 2023.

Ao analisar a faixa etária de menores de cinco anos (o que inclui todos os recém-nascidos e crianças com menos de seis meses, que não estavam nas análises anteriores), percebe-se novamente que há uma diminuição (e não um aumento) da incidência de SRAG por COVID-19 de 2022 para

2023: de 11,8 casos por 10.000 crianças em 2022 para 5,3 casos por 10.000 crianças em 2023. Também há diminuição da mortalidade por COVID-19 nesta faixa etária: de 4,1 óbitos em cada 100.000 crianças em 2022 para 1,3 óbito por 100.000 crianças em 2023.



CAPÍTULO 29

Conclusões

Não escreverei ainda minhas conclusões. Você, leitor (a), é quem deve concluir por si mesmo (a):

A Nota Técnica 118/2023 está errada ou não?

Para facilitar suas conclusões, vamos repetir a frase da Nota Técnica:

“A incidência e mortalidade de SRAG por covid-19 em crianças menores 5 anos de idade, vem aumentando, principalmente a partir de 2022, tendo como destaque o ano epidemiológico atual (2023) ”

Observe novamente as Tabela 5 e 6 e as Figura 17 e 18 logo acima, que você mesmo calculou (ou pode calcular agora, para ter bastante convicção de sua própria conclusão).

Minha conclusão é de que a Nota Técnica contém informações falsas. E a sua?



CAPÍTULO 30

Seria um engano involuntário?

Não existe possibilidade de que você acredite que “a incidência e a mortalidade de SRAG por COVID-19 em crianças menores de 5 anos de idade” tenha aumentado de 2022 para 2023 depois de termos calculado nós mesmos esses resultados.

A alternativa menos desonrosa para a discrepância entre as informações da Nota Técnica 118/2023 e a realidade é que tenha havido um engano. Dando margem a essa possibilidade, à época eu escrevi ao Ministério da Saúde pelo seu sistema de ouvidoria, alertando para a incorreção do texto que afirma ter havido aumento de incidência e mortalidade da COVID-19 em crianças brasileiras em 2023, em comparação a 2022. A primeira vez foi em 23 de maio de 2024:

Constater equívoco na NOTA TÉCNICA Nº 118/2023-CGICI/DPNI/SVSA/MS, do Ministério da Saúde, que tornou obrigatória a vacinação contra a COVID-19 em crianças de 6 meses a 4 anos de idade. Nessa Nota, o Ministério afirma que "incidência e mortalidade de SRAG (síndrome respiratória aguda grave) por COVID-19 em crianças menores de 5 anos vem aumentando, principalmente a partir de 2022, tendo como destaque o ano epidemiológico atual (2023) Figura 1B". Essa informação é falsa, pois analisando os dados armazenados no registro de casos de SRAG no Brasil constatamos uma redução da incidência e da mortalidade por COVID-19 em crianças menores

de 5 anos, de 2022 para 2023 (ver “Gráficos 2022 2023”, anexo). Além disso, a Figura 1B não apresenta incidência nem mortalidade, mas sim a proporção de casos agrupados por faixa etária. A proporcionalidade por faixa etária passa uma falsa impressão de aumento da incidência de casos em crianças de 2022 para 2023, o que não é verdadeiro, pois o número absoluto de casos em 2023 é muito menor do que em 2022.

Solicito a correção desta informação no texto e no gráfico da Nota Técnica.

Como não tive resposta, encaminhei nova solicitação em 4 de julho. Em 7 de agosto recebi um *e-mail* informando que uma resposta foi dada e “segue em pdf”, mas não há nenhum arquivo anexo ao *e-mail*, e o protocolo e senha fornecidos dão acesso a um sistema para solicitar reconsideração da resposta caso não concorde com ela, mas que não concede leitura da resposta. Usei o sistema então justamente para solicitar que enviem novamente a resposta que não consegui ler. Um labirinto de processo kafkiano. Mesmo assim, alguns dias depois, recebi um *e-mail* informando do arquivamento de minha solicitação, sem que eu tivesse conseguido ler a resposta dada pelo Ministério da Saúde. Então, em 21 de setembro de 2024, encaminhei solicitação ao Ministério Público Federal com o mesmo texto anteriormente encaminhado à ouvidoria do Ministério da Saúde, relatando adicionalmente que já havia tentado resolver o assunto administrativamente, sem sucesso, e pedia a atuação do Ministério Público.

Como resultado, em 25 de outubro o Ministério da Saúde publicou uma outra Nota, a Nota Técnica Conjunta

188/2024 [21], que retificou os itens 3.1. e 3.2 da Nota Técnica 118/2023 (aqueles de que eu havia me queixado).

Eu só tomei conhecimento desta publicação quando recebi, por e-mail, ofício do Ministério Público comunicando o arquivamento de minha reclamação, em 8 de novembro. Em seu ofício, o Ministério Público dizia que o Ministério da Saúde já havia corrigido a nota anterior e, portanto, “eventual falha na publicação dos dados para incorporação das vacinas COVID-19 no Calendário Nacional de Vacinação Infantil foi superada”. Mas, claro, ele não quis saber de mim, nem de ninguém, se a nova Nota realmente havia resolvido as falhas da nota anterior!

Fui olhar a nova Nota Técnica 188/2024.

Desta vez, os gráficos foram corrigidos e de fato mostram a incidência por faixa etária, em vez do percentual de casos. Mas mantiveram a frase idêntica: *“Ressalta-se que a incidência e mortalidade de SRAG por covid-19 em crianças menores de 5 anos de idade vem aumentando, principalmente a partir de 2022, tendo como destaque o ano epidemiológico de 2023 (Figura 1 e 2)”*. Informação que não tem possibilidade de ser verdadeira.

E, que engraçado, usaram outro capítulo do mesmo manual “Como Mentir com Estatística” [19]! Desta vez, o capítulo 5, intitulado “Os Gráficos Malucos”. A técnica usada é a mudança na escala do desenho do gráfico, com uma escala que amplia o tamanho da representação gráfica daquilo que se deseja valorizar ao observador. Vejam abaixo a nova figura com que pretendem mostrar um aumento na incidência de SRAG por COVID-19 em 2023 (Figura 19):

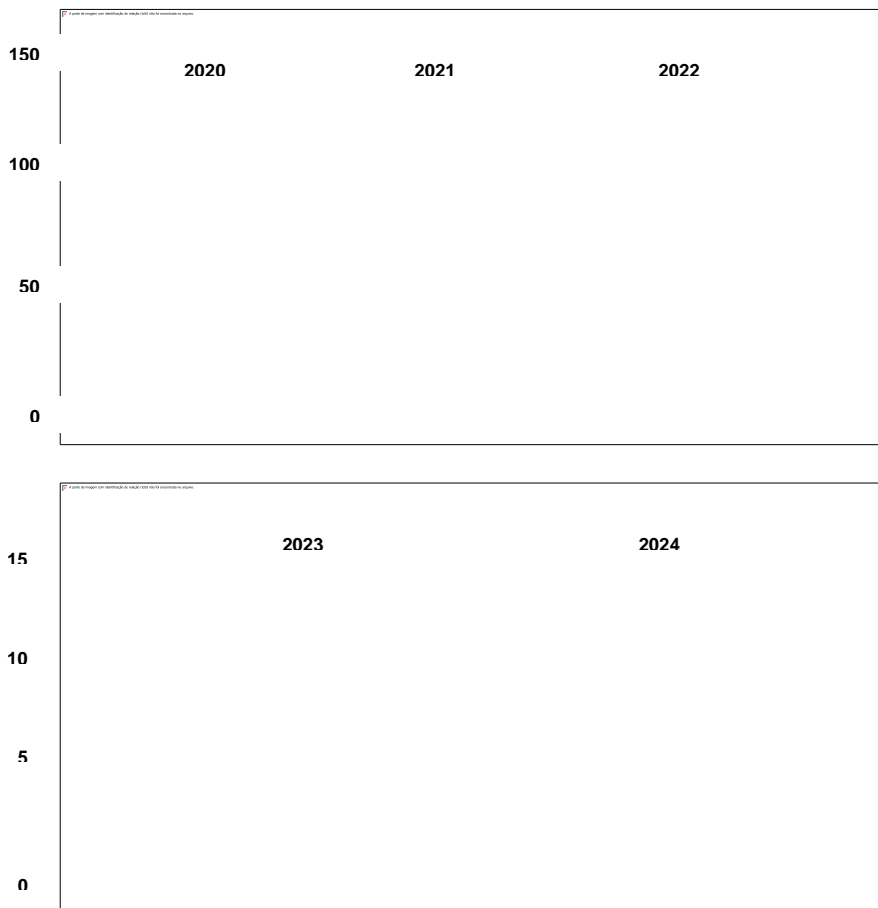


Figura 19. Cópia da Figura 1 da Nota Técnica Conjunta 188/2024 do Ministério da Saúde. A legenda original da figura é “Incidência de SRAG por covid-19 segundo semana epidemiológica e o ano de início dos sintomas por faixa etária – Brasil, 2020 a 2024 até semana epidemiológica 30.”

E, a seguir, vejam a nova figura com que pretendem mostrar um aumento na mortalidade por COVID-19 em 2023 (Figura 20):

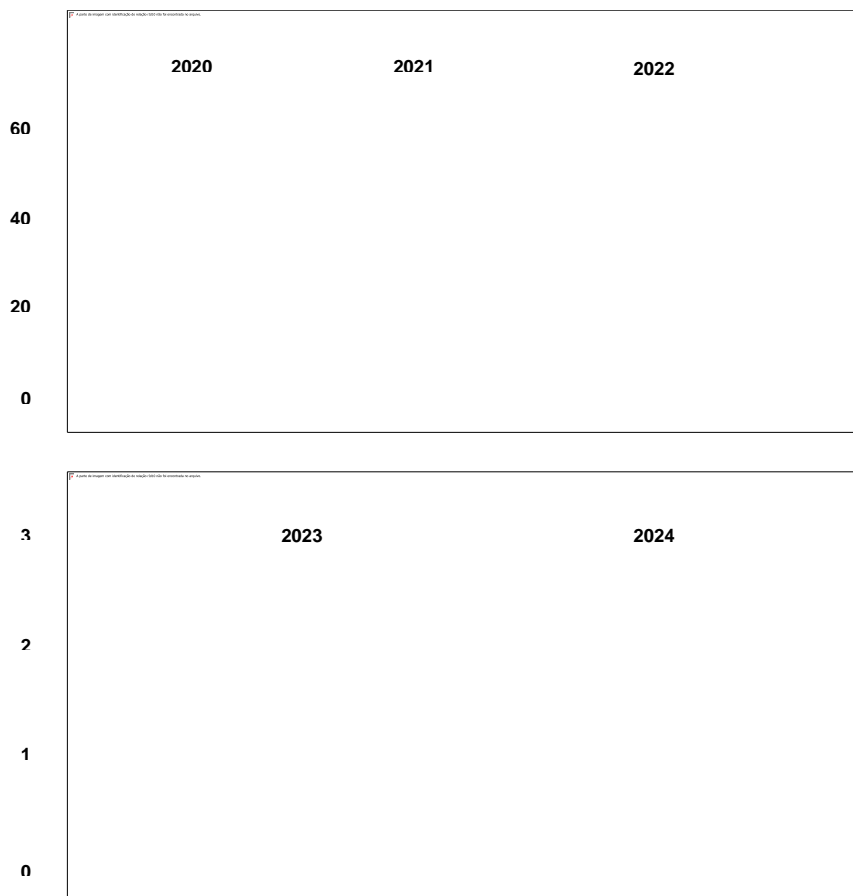


Figura 20. Cópia da Figura 2 da Nota Técnica Conjunta 188/2024 do Ministério da Saúde. A legenda original da figura é “Mortalidade de SRAG por covid-19 segundo semana epidemiológica e o ano de início dos sintomas por faixa etária – Brasil, 2020 a 2024 até semana epidemiológica 30. ”

As figuras são sequências dos gráficos anuais, de 2020 até 2024, e de fato desta vez mostram incidência (Figura 19) e mortalidade (Figura 20) variando ao longo do tempo. As colunas têm alturas diferentes a cada semana. Diferente, portanto, dos gráficos apresentados na primeira Nota Técnica

118/2023 (poderiam ter reconhecido na nova Nota que aqueles gráficos da Nota anterior não eram apropriados).

Os gráficos da metade superior das figuras mostram os anos 2020, 2021 e 2022, e os gráficos da metade inferior mostram os anos 2023 e 2024. À primeira vista parece mesmo que em 2023 o tamanho das colunas volta a ser tão alto quanto era em 2021, o que dá a impressão de uma “piora” da pandemia com aumento da incidência e da mortalidade, após uma pequena redução que teria havido em 2022.

Mas os gráficos de 2023 e 2024 estão distorcidos, aumentados propositalmente. A escala no eixo vertical é outra. Observe que na Figura 19, nos gráficos de incidência de SRAG de 2020, 2021 e 2022, cada linha do gráfico equivale a 50 casos por 100.000 pessoas. Já nos gráficos de 2023 e 2024, cada linha equivale a apenas 5 casos por 100.000 pessoas. É como se estivéssemos olhando as colunas de 2023 e 2024 com uma lupa aumentando 10x as imagens.

Da mesma forma, na Figura 20, nos gráficos de mortalidade de 2020, 2021 e 2022 cada linha no eixo vertical equivale a 20 óbitos por 100.000 pessoas. Mas nos gráficos de 2023 e 2024 cada linha equivale a apenas 1 óbito por 100.000 pessoas. Agora, é como se usássemos uma lupa com aumento de 20x para enxergar as colunas de mortalidade em 2023 e 2024.

Os números de incidência e mortalidade, como nós calculamos nos capítulos anteriores, ainda não são apresentados na nova Nota Técnica. Apenas os gráficos são mostrados, e com essa distorção de escala, criam a falsa impressão visual de um aumento da pandemia em 2023. Se os gráficos de 2023 e 2034 estivessem na mesma escala dos gráficos de 2020, 2021 e 2022, teríamos a correta impressão

visual de redução de incidência e de mortalidade, inclusive na faixa etária pediátrica, ao longo do tempo.

Portanto, a nova Nota Técnica manteve a falsa informação de aumento da incidência e mortalidade da COVID-19 em 2023 nas crianças com menos de cinco anos, usando de outra técnica de distorção gráfica para tentar sustentar essa mensagem.

Usar escalas diferentes numa representação gráfica não é um problema em si. Pode ser necessário para melhor visualização de detalhes. Eu mesmo fiz isso nas Figuras 17 e 18. Naquele gráfico, as colunas de incidência de SRAG e de mortalidade estão lado a lado. Se a mesma escala da incidência (1/10.000 crianças) fosse usada para a mortalidade, a altura das colunas de mortalidade seria muito pequena, difícil de enxergar. Por isso, para a mortalidade, usamos a escala de 1/100.000 crianças, ampliando a imagem. Dessa forma, a menor altura do gráfico (a mortalidade em 2023) aparece com o valor 0,7 (por 100.000 crianças), o que é um tamanho visível. Se usássemos a mesma escala de incidência, a coluna da mortalidade em 2023 teria o tamanho de 0,07 (por 10.000 crianças). Seria quase invisível!

Em nosso caso, aumentar a escala serve apenas para dar visibilidade ao gráfico de mortalidade. Se houvesse alguma intenção de distorcer para chamar a atenção a nossa tese, eu usaria a escala 1/10.000 e os leitores teriam a impressão visual de que a mortalidade por COVID é muito pequena frente à incidência da SRAG - o que é verdade, mas não tivemos a intenção de fazer essa comparação de mortalidade com a incidência. São variáveis diferentes, essa comparação é pouco relevante. Nosso objetivo é observar a evolução da incidência de um ano para o outro (2022 para 2023), e para isso devemos manter a mesma escala para os dois anos na variável

“incidência”. Da mesma forma, para observar a evolução da mortalidade, devemos manter a mesma escala nos dois anos.

Mas na Nota Técnica 188/2024, os gráficos de uma mesma variável (incidência na Figura 18, em azul; e mortalidade na Figura 19, em vermelho) estão lado a lado, ano a ano em sequência, para fins de comparação ao longo dos anos. Nesse caso, ao usar uma escala para os anos 2020, 2021, 2022 e outra (com ampliação da imagem) para os anos 2023 e 2024, induz-se no leitor menos atento a impressão que os valores em 2023 são semelhantes aos de 2022, quando na verdade há uma queda importante de um ano para o outro. A confusão para o leitor é ainda mais facilitada pelo fato de que os números não são apresentados, mas apenas as imagens.

Se já era difícil imaginar que os redatores da Nota Técnica pudessem ter se confundido com os conceitos de incidência, mortalidade e distribuição por faixa etária, agora fica ainda mais difícil imaginar que tenha sido um engano, pois repetiram a afirmação inverídica apesar de terem sido alertados a respeito, e aparentemente se empenharam em dar credibilidade à informação com outro tipo de distorção gráfica.

Eu tinha apenas dez dias para poder recorrer da decisão de arquivamento de minha queixa. Quando eu li o e-mail, já tinha se passado parte do prazo, e já estávamos em novembro - um ano de vacinação obrigatória já tinha se passado. Não havia sentido algum em continuar insistindo em avisar que ainda havia informação falsa na Nota. Imaginei que, em resposta, viria mais uma tentativa de sustentar a tese de aumento da incidência e da mortalidade por COVID-19 nas crianças pequenas, que seria apoiada sem questionamentos pelo Ministério Público. Não havia ninguém para se recorrer.

CAPÍTULO 31

Sobre o que deve nos preocupar

Ainda não discutimos, em nenhum momento deste livro, se as crianças de seis meses a quatro anos de idade deveriam mesmo ter sido vacinadas ou não em 2024 no Brasil. Isso será abordado, mas não é este o assunto mais importante para este livro. O (a) leitor (a) perceberá que o momento epidemiológico e as propriedades de desempenho da vacina utilizada fazem com que essa escolha não seja tão relevante.

Mais importante é observar que duas informações falsas foram escritas em textos técnicos públicos de um órgão oficial do governo brasileiro. Os textos afirmam que a incidência da SRAG por COVID-19 e a mortalidade por COVID-19 aumentaram de 2022 para 2023 nas crianças menores de 5 anos no Brasil, quando na verdade tanto a incidência quanto a mortalidade se reduziram nas crianças desta faixa etária.

Essas afirmações foram repetidas em um segundo texto mesmo após terem sido alertadas de que eram informações equivocadas. E a maneira de apresentar os dados até sugere uma intenção deliberada de iludir o observador dos gráficos.

E nenhum cientista brasileiro reclamou da mentira - esse é o maior problema do caso. É sobre isso que devemos, essencialmente, estar preocupados.

Se o fabricante de um produto distorce os gráficos em uma apresentação para fazer parecer que o produto é mais

necessário do que realmente é, podemos até compreender as razões que levam a essa atitude. Mesmo assim, a atitude não é correta sob nenhum ponto de vista. No Brasil, a Lei 8.078 de 1990, que instituiu o Código de Defesa do Consumidor, diz em seu Artigo 37:

Art. 37. É proibida toda publicidade enganosa ou abusiva.

§ 1º É enganosa qualquer modalidade de informação ou comunicação de caráter publicitário, inteira ou parcialmente falsa, ou, por qualquer outro modo, mesmo por omissão, capaz de induzir em erro o consumidor a respeito da natureza, características, qualidade, quantidade, propriedades, origem, preço e quaisquer outros dados sobre produtos e serviços.

Temos, na situação relatada neste livro, algo que parece ser pior. Temos a participação de um órgão técnico do governo, que determina políticas de saúde pública, comanda as compras governamentais e orienta as condutas de saúde a serem tomadas pela população (e nesse caso, de forma compulsória) publicando informações que transmitem à população a descrição de um cenário sobre a doença pior do que a realidade.

Podemos imaginar motivos pelos quais um governo resolve mentir para seu povo. Sabemos que a história e o cotidiano são repletos de casos semelhantes. Na maioria das vezes com intenções perversas, mas às vezes com boa intenção. Não estamos julgando os motivos que levaram à redação das Notas Técnicas. E não chega a ser surpreendente que coisas assim aconteçam (o que não torna menos errado o

fato de que um órgão governamental publique informações falsas).

Surpreendente, mesmo, é que a classe científica brasileira não tenha se pronunciado a respeito. Nem uma pequena crítica ao uso tão equivocado de conceitos básicos da epidemiologia e à evidente distorção na apresentação de dados foi feita. A convivência com a manipulação de dados em saúde por um governo no poder é um sinal de exagero na parcialidade política de nossa classe científica. Todos podem ter uma preferência política - mas para cientistas, não poderia chegar a esse ponto.

Começamos nosso texto sabendo que não era inteligente confiar em dados de folhetos de propaganda feitos pelos fabricantes dos produtos, e logo entendemos também que não devemos confiar cegamente em dados apresentados pelos governos. Governantes têm origem em partidos políticos e geralmente não se orientam pelos interesses gerais do povo que governam, e sim pelos interesses do partido a que estão ligados ou mesmo por interesses pessoais. Nada disso é grande novidade, embora saibamos que devemos nos esforçar para melhorar nosso país neste aspecto.

A má notícia, infelizmente, é que na verdade não estamos melhorando no aspecto de honestidade de nossas instituições, e sim piorando! Também não podemos confiar cegamente nas posições adotadas pela comunidade científica, porque também ela não se orientou neste caso pelo interesse geral do conhecimento científico, mas sim por outros interesses secundários (quaisquer que sejam).

O objetivo primário da ciência é pesquisar e divulgar a verdade dos fatos naturais. O afastamento das instituições de seus objetivos primários, levando-as a abrir mão destes em

nome da busca preferencial por outros objetivos, se for duradouro, leva ao descrédito da instituição frente à população, que passa a reconhecer aquela instituição como desnecessária ou até mesmo como nociva. Afinal, se ela não serve mais para o que foi criada, para que mantê-la?

Provavelmente serei atacado por estar criticando nossa comunidade acadêmica e autoridades públicas em saúde dessa maneira. Pensarão que critico por ser inimigo da Universidade Pública e do SUS. Bem tolo seria eu, se desejasse o fim do sistema que paga meus salários.

Na verdade, faço a crítica na esperança de salvar a Universidade Pública, o SUS e o próprio Programa Nacional de Imunizações. Quem está causando mal a estas instituições é quem as faz desviar-se dos seus objetivos. Agindo assim, contribuem para degenerar as instituições (tão necessárias ao avanço do país) e também para desfazer a confiança que a população podia depositar nelas. Em minha opinião, não são ataques externos que mais enfraquecem uma instituição, mas sim seu próprio afastamento de seus objetivos primários.

Infelizmente, talvez o desgaste já tenha passado de um ponto de não-retorno. Um sinal inequívoco dos danos já causados às instituições é o fato de que ninguém no povo também pareceu se importar com o fato de que agentes públicos, cientistas e professores, tenham mentido ou sido coniventes com a mentira em um assunto que se tornou debate no país. Isso é o mais triste de tudo. A aceitação da mentira como algo “normal”, mesmo quando ela é evidente. Ganha a mentira, mas perde a confiança.

A população vai confiar nos cientistas, quando surgirem questões nacionais sobre economia, energia, agricultura...? Sobre qualquer questão importante para o país, poderá confiar

na palavra de seus cientistas, pagos pela população para estudarem? Este é o preço da mentira, usada política ou comercialmente. É o ponto a partir do qual a política e a economia começam a sabotar a sociedade que fingem defender.

CAPÍTULO 32

Mas, afinal, era melhor vacinar ou não vacinar as crianças?

Este não é o maior objetivo deste livro. Mas sei que é necessário analisar também esse ponto. A esta altura, o (a) leitor (a) deve estar pensando nisso.

Muitos tendem a justificar as afirmativas falsas das Notas Técnicas afirmando que elas eram necessárias para que houvesse adesão da população à vacinação.

Discordo. Mesmo que a vacinação fosse muito necessária, minha opinião é que o órgão governamental não pode mentir à população para induzir determinado comportamento.

É fato que a comunicação mentirosa por governos ocorre ao longo da história, mas quando tomamos conhecimento disso, não podemos aceitar. O governo, que supostamente é feito por representantes do povo em benefício do povo, deveria informá-lo da melhor forma e adotar as condutas que forem escolhidas pelo povo, devidamente

consciente da situação, inclusive do grau de incerteza que pode haver nos dados.

Lembremos da analogia com a fazenda, e voltemos a ela uma última vez, para não mais utilizá-la. Porque aqui termina a analogia, este é seu limite: as pessoas não são gado. Todas as pessoas têm em princípio a inteligência necessária para exercer liberdades de pensamento e de ação, e estas serão tanto mais amplas quanto maior for o grau de informação disponível às pessoas e suas destrezas no uso das ferramentas mentais necessárias para a análise da informação: lógica, matemática, compreensão e expressão linguística. E quanto maior for seu envolvimento com a ética e a moralidade, suas escolhas serão as mais benéficas à coletividade.

Governos que limitam o acesso das pessoas à informação impedem o pleno desenvolvimento intelectual e moral das pessoas, e muito provavelmente não estão agindo em benefício geral do povo, mas sim em direção a algum benefício próprio.

Está além do alcance deste livro investigar profundamente se realmente havia, e quais seriam, objetivos secundários com o uso obrigatório das vacinas em crianças, ou se havia apenas uma “boa intenção” de induzir maior adesão da população à vacinação. Para nosso livro basta concluirmos que, além de não ser adequado, não era sequer necessário mentir para que houvesse adesão à vacinação por parte do povo brasileiro.

É verdade que havia, à época, intensa circulação de informações críticas às vacinas contra a COVID-19 sobre possíveis efeitos adversos graves com seu uso. E havia um fundo de verdade nestas informações, fato que se comprova

com a posterior retirada de mercado de dois produtos que foram amplamente utilizados no Brasil. Embora razões econômicas e obsolescência dos produtos frente a novas variantes virais também tenham sido mencionadas como causas para o fim de sua produção [22], já no primeiro ano de uso das vacinas havia se constatado que elas estavam associadas a um risco aumentado de eventos trombóticos, que em sua forma mais grave recebeu o nome de “trombocitopenia trombótica imune induzida por vacina” [23]. As vacinas Oxford/AstraZeneca (ChAdOx1 nCov-19) e Janssen (Ad26.COV2.S), ambas baseadas no uso de adenovírus recombinantes, foram mais fortemente associadas à ocorrência de formas graves de trombozes, inclusive no Brasil [24], e esse risco contribuiu para a decisão pela gradual suspensão do uso destas vacinas, especificamente.

A suspensão gradual do uso (e não abrupta) se justifica facilmente: a própria COVID-19 causa trombozes como uma de suas complicações mais comuns. Nos primeiros momentos da pandemia, havia tantos casos da doença e tão pouca imunidade na população que o risco de contrair a COVID-19 e desenvolver formas graves da doença certamente era maior do que o risco de complicações trombóticas com estas vacinas. À medida que a população desenvolve imunidade contra a doença, seja natural ou induzida pelas vacinas, o risco de complicações com o contágio pelo vírus natural torna-se cada vez menor, chegando um momento em que esse risco pode se aproximar do risco de complicações pelas próprias vacinas Oxford/AstraZeneca e Janssen. Se o número de novas infecções se reduz muito, mas toda a população segue sendo vacinada com um produto que acarreta algum risco, pode haver um momento em que o risco da vacinação até supera seu benefício. Este momento aconteceu para estes produtos baseados em adenovírus em 2023.

Porém, mesmo havendo informações contrárias ao uso das vacinas contra a COVID-19, desde o início da pandemia a adesão da população brasileira à vacinação foi muito alta. Após um ano de vacinação no Brasil, que se concentrou nas pessoas mais idosas (pela maior incidência de complicações da COVID-19 nesta faixa etária) o percentual de pessoas com duas doses de vacina variava de 71,9% na faixa etária de 18 a 19 anos de idade a 97,3% entre as pessoas com mais de 80 anos, e a cobertura vacinal era maior que 80% em toda a população com mais de 50 anos de idade [25]. A hesitação vacinal no Brasil foi comprovadamente mais baixa do que em outros países, incluindo Reino Unido, Estados Unidos e China [26].

É fácil de entender porque a adesão à vacinação no Brasil foi alta. Apesar de discursos contrários à vacina, inclusive do próprio presidente do Brasil à época, Jair Bolsonaro [27], o povo vive a realidade das coisas e tem inteligência suficiente para analisar os dados que percebe do ambiente. Era evidente, àquela época, que muitas pessoas estavam adoecendo e morrendo pela doença, muito mais do que o número de pessoas sofrendo por efeitos adversos da vacina (embora eles também existissem).

Negacionistas dos dois lados da questão existiram (aqueles que falavam que a doença não existia, ou que era muito leve, e aqueles que falavam que as vacinas eram totalmente seguras e não havia efeitos adversos graves com elas). Ambos errados, obviamente. O povo, em sua grande maioria, conseguiu tomar a melhor decisão em 2021 e em 2022, que era vacinar-se, sem deixar, no entanto, de ter alguma preocupação com seus efeitos adversos.

No caso específico do Brasil experiências muito positivas como a erradicação da poliomielite em nosso

território pela vacinação em massa ainda estão na memória da população, o que deve ter contribuído para a boa adesão às vacinas contra a COVID-19.

O povo, sabiamente, confia mais em sua experiência do que nas palavras de um político, de um vendedor ou da imprensa, qualquer que seja, quando não percebe concordância entre as palavras do agente e a realidade concreta.

Apenas à medida que o tempo passou, principalmente após o ano de 2022, com essa ampla vacinação da população e com a consequente redução da incidência e gravidade da COVID-19, é que a adesão à vacinação começa a se reduzir. A adesão da população à vacina, portanto, só se reduz quando de fato ela se torna menos necessária para o controle da doença, independente do fato de ser obrigatória ou não.

Por exemplo: a dose de reforço semestral da vacina, que foi obrigatória durante 2022 e 2023, teve adesão cada vez menor da população. Em 2024, apenas cerca de 20% dos brasileiros haviam recebido a dose de reforço [28]. Mas parece que a população tomou a decisão correta. Não houve piora no controle da pandemia e no final de 2024 o Ministério da Saúde decidiu que a dose de reforço deixaria de ser obrigatória para a maioria da população, ficando restrita apenas aos grupos de maior risco de complicações da doença [29]. O povo leigo estava mais lúcido que suas autoridades sanitárias.

Vem daí, justamente, a estranheza da população e da classe médica com a súbita indicação da obrigatoriedade da vacina para crianças de seis meses a quatro anos de idade em 2024. Era normal que pelo menos se questionasse o início de uma nova obrigatoriedade de vacinação naquele momento. Mas, se houvesse motivos racionais a justificar a vacinação,

muito provavelmente haveria adesão da população, como houve durante o início da pandemia.

E volto a destacar: se houvesse evidência de motivos técnicos verdadeiros para se vacinar, haveria adesão mesmo se a vacinação não fosse obrigatória. Não haveria motivos para uma maior hesitação vacinal da população brasileira em 2024, num momento em que as vacinas já eram um pouco mais conhecidas e havia menos receio de efeitos adversos do que no início da pandemia.

Será que havia motivos racionais para a necessidade de impor a obrigatoriedade do uso da vacina nas crianças de seis meses a quatro anos de idade em 2024?

Novamente, estando em um assunto em que desejamos ter respostas fidedignas, não enviesadas por outros interesses secundários, teremos que buscar essas respostas nós mesmos.



CAPÍTULO 33

O tamanho do efeito protetor da vacinação contra a COVID-19 nas crianças

Voltamos aos bancos de dados. Há uma variável que indica se a criança recebeu, ou não, a vacina contra a COVID-19. É a variável “VACINA_COV”, codificada da seguinte forma: 1=sim, 2=não; 9=ignorado. Usando procedimentos semelhantes aos que descrevemos em detalhes nos capítulos anteriores, conseguimos contar quantos óbitos por COVID-19 ocorreram dentre as crianças vacinadas e quantos óbitos por COVID-19 ocorreram nas crianças não-vacinadas.

Os resultados obtidos foram os seguintes:

Tabela 7. Associação entre o desfecho “Óbito por COVID-19” e exposição à vacina contra a COVID-19 em crianças com SRAG e idade entre seis meses e quatro anos, Brasil, 2022.

Exposição/ Desfecho	Óbito por COVID	Outros desfechos	Total
Vacinado contra COVID	6 (0,1%)	4.402 (99,9%)	4.408 (100,0%)
Não-vacinado contra COVID	292 (0,4%)	83.106 (99,6%)	83.398 (100,0%)
Total	298	87.508	87.806

Fonte: Elaboração do autor com dados do OpenDATASUS

Parece haver um efeito protetor da vacina. Dentre as crianças com SRAG em 2022, apenas 0,1% das que foram vacinadas contra a COVID-19 faleceram, contra 0,4% das crianças que não foram vacinadas.

Para medir a força desse efeito protetor, usamos uma medida de associação, e nesse caso a medida mais indicada é a “Razão de Chances”, que é a relação (razão) entre a chance de haver óbito por COVID-19 entre as crianças vacinadas dividido pela chance de haver óbito por COVID-19 nas crianças não vacinadas.

Chance de óbito por COVID-19 em crianças vacinadas: $6/4402 = 0,00136$

Isso pode ser dito da seguinte forma: “a chance de haver óbito por COVID-19 sendo uma criança com SRAG vacinada contra a COVID-19 é de 0,00136 contra 1”. Quem lida com apostas, um ambiente em que se costuma usar essa nomenclatura de “chance”, entende que essa é uma chance muito baixa. Fica mais fácil de entender usando o inverso destes números (1/número): a chance de morte sendo uma criança vacinada que desenvolve SRAG por COVID-19 é de 1 contra 735. É uma chance bem baixa, o que se consegue entender como uma chance bem alta de sobreviver.

Chance de óbito por COVID-19 em crianças não-vacinadas: $292/83106 = 0,00351$

Isso pode ser dito assim: “a chance de haver óbito por COVID-19 sendo uma criança com SRAG não vacinada contra a COVID-19 é de 0,00351 contra 1”. Também fica mais fácil de entender usando o inverso destes números (1/número): a chance de morte sendo uma criança não-vacinada que desenvolve SRAG por COVID-19 é de 1 contra 285. Ainda é uma chance baixa, mas maior do que no grupo vacinado.

A razão entre as duas chances nos dá uma medida da força do efeito protetor da vacina:

Razão de Chances (Odds Ratio) $= 0,00136/0,00351 = 0,39$

O que significa que a vacina está associada a uma chance de óbito que é 0,39 vezes a chance de óbito caso a criança não seja vacinada (39%). É um efeito protetor muito bom. Significa, novamente olhando o inverso, que a vacina consegue reduzir a chance de morte em 61%.

Podemos inclusive calcular o intervalo de confiança de 95% em torno do valor calculado da razão de chances. O intervalo de confiança é uma faixa de valores em torno do valor central que calculamos, na qual o valor verdadeiro da medida deve estar, com 95% de probabilidade. É uma maneira de demonstrar a precisão da pesquisa em calcular o valor verdadeiro de uma certa medida em uma população. A fórmula para o intervalo de confiança é um pouco mais complicada do que a matemática que usamos até agora, por isso deixarei apenas no apêndice deste livro, em vez de calculá-lo aqui no texto. Mas o resultado indica uma faixa de valores para nossa razão de chances entre 0,17 e 0,87. A razão de chances de associação entre óbito por COVID-19 e vacinação contra a COVID-19 em crianças em 2022 pode ser apresentada, portanto:

Razão de chances 2022: 0,39 [0,17 - 0,87]

Trata-se de uma medida “estatisticamente significativa”, pois a faixa de valores do intervalo de confiança não ultrapassa o valor 1. Com 95% de probabilidade, podemos afirmar que houve um efeito protetor contra o óbito exercido pelas vacinas contra a COVID-19 em crianças de seis meses a quatro anos de idade em 2022.

Vamos fazer agora os mesmos cálculos para o ano 2023:

Tabela 8. Associação entre o desfecho “Óbito por COVID-19” e exposição à vacina contra a COVID-19 em crianças com SRAG e idade entre seis meses e quatro anos, Brasil, 2023.

Exposição/ Desfecho	Óbito por COVID	Outros desfechos	Total
Vacinado contra COVID	10 (0,08%)	11813 (99,92%)	11823 (100,0%)
Não-vacinado contra COVID	72 (0,11%)	63728 (99,89%)	63800 (100,0%)
Total	82	75541	75623

Fonte: Elaboração do autor com dados do OpenDATASUS

Chance de óbito por COVID-19 em vacinados: $10/11813 = 0,000846$

Chance de óbito por COVID-19 em não-vacinados: $72/63728 = 0,001130$

Razão de chances 2023 = $0,75 [0,39 - 1,45]$

Ainda parece haver um efeito protetor, indicando que a chance de óbito em criança vacinada contra a COVID é 0,75 (75%) da chance de óbito na criança não vacinada. Mas se trata de um efeito menor do que houve em 2022, e a faixa de valores do intervalo de confiança de 95% cruza o limite 1 (vai até 1,45). Se o valor verdadeiro da razão de chances for um ou maior que um, já não existiria mais efeito protetor da vacina. Nesse caso, dizemos que o resultado obtido (0,75) é possível, mas não tem significância estatística.

Mas não precisamos ser tão rígidos ao interpretar a estatística, e o resultado não deve ser desprezado por “não ter significância”. É bem provável que o valor de 0,75 seja o resultado real, pois é muito condizente com uma evolução do resultado do ano anterior, que foi 0,39. No ano de 2023 a

chance de morte por COVID-19 entre os não-vacinados (72 óbitos por COVID-19 contra 63.727 outros desfechos entre os não-vacinados, cerca de 1 contra 885) foi bem menor do que a chance em 2022 (292 óbitos de COVID-19 contra 83.106 outros desfechos entre os vacinados, cerca de 1 contra 285).

Por que isso acontece? Um dos motivos é que a COVID-19 parece ter perdido força naturalmente de 2022 para 2023. Houve redução do número de óbitos muito fortemente, entre as crianças não-vacinadas, quase tão fortemente quanto a redução entre as crianças vacinadas. Por isso, o tamanho do efeito protetor da vacina em 2023 aparece com um valor menor. E devido ao pequeno número de óbitos nos dois grupos, de forma “estatisticamente não-significativa”. Ou seja, essa variação pode até ser apenas por acaso. Mas analisando logicamente com os dados no ano anterior entendemos que os dois fenômenos devem estar ocorrendo: há um efeito protetor da vacina e há efeitos protetores da imunidade natural, se sobrepondo.



CAPÍTULO 34

O “Número Necessário a Tratar” e as relações risco/benefício e custo/benefício

Conhecendo o tamanho do efeito protetor da vacina contra a mortalidade e a taxa de mortalidade por COVID-19 na população é possível calcular o número de crianças que precisam se vacinar para que se evite uma morte por COVID-19. É o chamado “Número Necessário a Tratar” (NNT). Todos os dados necessários para estimar o NNT foram calculados por nós mesmos, nos últimos capítulos, para 2022 e 2023.

Os cálculos para o NNT são um pouco mais complicados, por isso apresentaremos apenas nos apêndices do livro, para não alongar demais nosso texto. Os resultados são apresentados na Tabela 9, a seguir:

Tabela 9. Números Necessários a Tratar (NNT) com a vacina BNT162b2 em crianças de seis meses a quatro anos de idade para se evitar um óbito por COVID-19

Ano	NNT
2022	63.052
2023	571.431

Fonte: Elaboração do autor com dados de OpenDATASUS e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [10].

Há um grande aumento do NNT em 2023, em relação a 2022. Em 2023 seria necessário vacinar 571.431 crianças para se evitar um óbito por COVID-19 na faixa etária de seis meses a quatro anos. O principal motivo para esse aumento é a

redução na mortalidade por COVID-19 que já vinha acontecendo.

Não há um limite do Número Necessário a Tratar a partir do qual se indica ou se deixa de indicar o uso populacional de uma vacina. Ele serve para nos dar uma ideia da potencial efetividade da vacina frente a um determinado momento epidemiológico. Já sabemos que a população de crianças de seis meses a quatro anos no Brasil é de cerca de 11 milhões de crianças. Portanto, se toda essa população fosse vacinada antes de 2023, provavelmente seriam evitadas cerca de 20 mortes por COVID-19 ao longo de 2023 nesta faixa etária.

Uma análise de custos foi feita pela CONITEC (Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias) do SUS, em 2022, quando se decidiu por aprovar a incorporação da vacina BNT162b2 [30]. O impacto no orçamento para a inclusão da vacina foi estimado em aproximadamente R\$ 1 bilhão por ano, calculado na época com o custo de US\$ 12,50 por dose e planejando-se vacinar metade da população com a nova vacina BNT162b2 e metade com a antiga CoronaVac®, então ainda em uso, subtraindo-se do custo total com a imunização o valor que seria economizado com os gastos evitados com internações pela COVID-19 prevenidos com a vacinação.

Grosseiramente, podemos fazer nossas contas também. Para se vacinar 11 milhões de crianças com duas doses da vacina BNT162b2, custando R\$ 150,00 por criança vacinada, temos o total de R\$ 1,65 bilhão. O cálculo simples serve para percebermos que há coerência entre nossas estimativas e a análise mais refinada feita pela CONITEC.

Esse valor pode parecer alto, mas não é tanto para o tamanho do Brasil. Para se ter uma ideia, esse é aproximadamente o valor do orçamento anual total da Universidade em que trabalho, a Universidade Federal de Santa Catarina, que é apenas uma das dezenas de instituições federais de ensino superior do sistema público brasileiro (seu orçamento total atual é de cerca de R\$ 1,5 bilhão por ano, incluindo a folha de pagamento de seus servidores).

Portanto, pode-se optar por tentar vacinar todas as 11 milhões de crianças. Não é uma meta impossível de se aproximar, com a experiência que o Brasil possui na vacinação de sua população e os custos são praticáveis. Mas como é um número pequeno de mortes evitáveis frente ao tamanho total da população, uma estratégia razoável também poderia ser estimular especificamente a vacinação das crianças com maior risco de óbito por COVID-19, pois estas menos de 20 mortes devem se concentrar neste grupo específico. É provável que concentrando assim os esforços, mais efetivamente se alcançasse o objetivo de se evitar essas mortes.

Uma das informações que ajudaria a escolher entre uma estratégia de vacinação de todos ou de se limitar a grupos de maior risco de complicações da COVID-19 seria comparar o tamanho do efeito protetor da vacina com o seu risco de efeitos adversos.

Quando a CONITEC fez sua análise em 2022, não foram considerados custos ou mortes causadas por eventos adversos das vacinas. O risco de eventos adversos foi apenas considerado baixo demais, conforme as recomendações do CDC (*Centers for Disease Control*) dos Estados Unidos, e seus números e custos foram desprezados nos cálculos.

Na época não havia dados disponíveis sobre eventos adversos. As vacinas ainda não tinham sido utilizadas na população pediátrica. A análise da CONITEC foi baseada apenas no relato de um único ensaio clínico mencionado pelo CDC em um evento e em seu boletim de relatório semanal, mas que não tiveram acesso ao texto completo para leitura (!). Segundo o texto do relatório de aprovação da CONITEC [30]:

A avaliação da qualidade da evidência ficou prejudicada por não termos acesso ao estudo randomizado citado pelo CDC. Com base em apenas um estudo, com pequeno número de eventos e amplo intervalo de confiança, a avaliação da qualidade global do corpo da evidência com o sistema Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation – GRADE2 foi considerada muito baixa para eficácia.

Na avaliação da confiabilidade para o desfecho eventos adversos, o estudo foi considerado com tamanho ($n = 992$) e tempo de seguimento (1,3 meses após a terceira dose) inadequados, com confiabilidade também muito baixa.

Conseguimos entender que o custo financeiro de se vacinar toda a população de cerca de 11 milhões de crianças de seis meses a quatro anos de idade no Brasil é de cerca de R\$ 1,5 bilhão, e que esse custo é praticável e vantajoso, tendo em vista que evita cerca de 20 mortes por COVID-19 em crianças, que ainda têm toda sua expectativa de vida pela frente - mas essa afirmação só é verdadeira se o número de mortes provocadas por 11 milhões de vacinas for inferior a 20.

Infelizmente, os dados disponíveis na população brasileira para nossa análise também não possibilitam calcular com exatidão os riscos de efeitos adversos da vacinação.

Com base nos registros de eventos adversos associados a vacinas nos Estados Unidos, admitimos que a mortalidade pela vacina na população pediátrica pudesse ser considerada em 1 morte a cada milhão de pessoas, com boa chance de ser menor do que isso [31]. Trata-se, portanto, realmente de evento extremamente raro (um efeito adverso a medicamento é considerado muito raro quando acontece a uma frequência menor que 1 para cada 10.000 usuários).

Esse risco de um evento para cada 1.000.000 de usuários é número em ordem de grandeza semelhante ao NNT que calculamos para 2023 no Brasil. Ou seja, com a redução da incidência e mortalidade da COVID-19, começam a se aproximar os números de crianças necessárias a se vacinar para se alcançar o benefício da vacina do número necessário a se vacinar para causar o malefício. No cenário de 11 milhões de crianças vacinadas, teríamos cerca de 10 mortes provocadas pela vacina. Seriam 20 mortes por COVID-19 evitadas e 11 mortes provocadas pela vacina.

Desse modo, a relação risco/benefício inicialmente ainda é vantajosa para a vacina, mas os números são baixos (tanto do benefício quanto do risco) e a diferença entre eles é pequena. E com base nessa observação, é correto imaginar que os custos com eventos adversos devem também se somar aos custos da vacinação em si, piorando a relação custo/benefício da proposta de se aplicar a vacina a toda a população, que foi inicialmente calculada sem levar em conta efeitos adversos da vacinação. É bastante difícil, portanto, definir se o melhor cenário em termos de risco/benefício e custo/benefício em 2024 seria vacinar toda a população

pediátrica ou concentrar a vacinação em grupos de risco de complicações da COVID-19 dentro dessa população.

CAPÍTULO 35

Informação verdadeira seria o melhor apoio para decisão

No início de 2024, então, seria muito racional ter dúvida sobre a necessidade ou não de vacinar todas as crianças de seis meses a quatro anos.

Se continuasse a tendência de melhora da pandemia em 2024, o número de casos e óbitos em crianças nessa faixa etária poderia ser tão baixo, que o efeito protetor da vacina mal apareceria na população.

Do ponto de vista individual, o benefício em se usar a vacina talvez ficasse com um tamanho de efeito próximo ao dano que poderia advir pela frequência de efeitos adversos da vacinação. Não tanto porque os efeitos adversos causados pela vacina fossem comuns - os eventos graves são muito raros. Mas porque o risco de complicações com a própria doença COVID-19 vinha baixando, e talvez seus valores comesçassem a se aproximar do risco de efeitos adversos com a vacina.

Do ponto de vista coletivo, é duvidoso se seria mesmo possível evitar o pequeno número de óbitos esperados por COVID-19 nesta faixa etária ao direcionar a vacina para toda a população pediátrica. Como a adesão à vacina nunca é total na população, talvez fosse mais efetivo concentrar os esforços

de convencimento à vacinação do grupo de crianças em maior risco de adoecer.

Procurei analisar e comparar a relação risco/benefício da vacinação obrigatória no Brasil em 2024 em trabalho que foi publicado em outubro daquele ano [31], ainda lidando com os dados de 2022 e 2023, como fizemos neste livro. A conclusão foi de que estávamos em um período de transição. Conforme a melhora nos números de casos e mortes por COVID-19 fosse maior ou menor em 2024, vacinar todas as crianças de seis meses a quatro anos seria mais vantajoso ou menos vantajoso, ou até poderia ser mais maléfico que vantajoso. A matemática envolvida naquele trabalho é um pouco mais densa do que o que foi exposto neste livro, mas em resumo pode-se dizer que em diferentes cenários projetados, havia uma sobreposição grande dos possíveis “número necessário a tratar” e “número necessário para haver dano”. Isto é, o número de crianças que se precisa vacinar para se evitar uma morte ou uma internação poderia, em alguns dos cenários, ser próximo ao número de crianças que se vacinadas causaria uma morte ou um caso de efeito adverso grave.

A vacina analisada naquele trabalho foi a vacina de RNA mensageiro Pfizer/BionTech BNT162b2 que era o único produto disponível no Brasil, à época, para realizar a vacinação obrigatória em crianças de seis meses a quatro anos de idade.

A pesquisa que utilizei como base para estimar as probabilidades de efeitos adversos graves com esta vacina foi realizada por Joseph Fraiman e colaboradores em 2022. Utilizando dados dos próprios ensaios clínicos empregados para a autorização emergencial de uso da vacina BNT162b2, os autores concluíram que o risco excessivo com a vacina (maior do que o risco no grupo placebo) de eventos adversos

graves foi de 10,1 para cada 10.000 pessoas vacinadas. Esse valor foi maior que a redução do risco de hospitalização por COVID-19 obtida com a mesma vacina (uma redução de 2,3 internações em cada 10.000 pessoas vacinadas, em comparação ao placebo) [32].

Os efeitos adversos mais comuns foram distúrbios de coagulação (320 casos por cada um milhão de pessoas vacinadas, a mais do que no grupo placebo) e lesão cardíaca aguda (210 casos para cada um milhão de pessoas vacinadas, a mais do que no grupo placebo) [32].

Voltando à nossa Tabela 5, sabemos que a incidência de SRAG por COVID-19 em crianças de seis meses a quatro anos no Brasil em 2023 foi de 3,3 por cada 10.000 crianças, o que equivale a 330 casos por cada um milhão de crianças. Comparando com as taxas de eventos adversos graves da vacina, percebemos que o risco de internação por SRAG devido a COVID-19 nas crianças se situa na mesma ordem de grandeza da faixa de valores das taxas de ocorrência de eventos adversos graves com a vacina, conforme avaliado por Fraiman [32].

A comparação sobre mortalidade é um pouco mais difícil, pois não há dados suficientes de mortalidade causada pela vacina em comparação direta a um grupo com placebo nos ensaios clínicos (a mortalidade é um evento mais raro que os demais eventos adversos). Para fazer essa comparação, usei dados de mortalidade relatados em associação ao recebimento de uma dose da vacina BNT162b2 pelo sistema de vigilância de eventos adversos dos Estados Unidos, já na fase de uso da vacinação na população. A mortalidade relatada em associação à vacina na faixa etária de 16 a 17 anos (a mais próxima do grupo pediátrico) foi de 2,2 mortes por cada milhão de adolescentes vacinados [33]. Para fins de

comparação, a mortalidade geral (por todas as causas) nessa mesma faixa etária nos Estados Unidos foi de 459 mortes por cada um milhão de adolescentes [31].

Entretanto, não é possível ter certeza de que essas 2,2 mortes por milhão foram de fato causadas pela vacinação. Uma parte pode ser apenas associação casual, com mortes naturais que tenham ocorrido, por coincidência, pouco tempo após a realização da vacina (a falta de um grupo placebo para comparação leva a essa margem de dúvida). Por este motivo, em meu trabalho [31] estimei resultados para vários cenários, e em um deles a mortalidade pela vacina nas crianças seria metade do valor relatado nos adolescentes americanos (cerca de uma morte por milhão de crianças vacinadas, portanto).

A mortalidade em crianças pela vacina pode ser até menor do que esse valor, mas também pode ser maior, se considerarmos que a miocardite desencadeada pela vacina de RNA mensageiro foi identificada como sendo mais comum em jovens do que em adultos [34] e que estudos com autópsia tem muita dificuldade em atribuir de forma decisiva a causa da morte à vacina, principalmente quando a pessoa já tinha alguma lesão cardíaca pré-existente. Um recente relatório do CDC, que afirmar não demonstrar mortalidade cardíaca pela vacina, mostra resultados de autópsia concluindo por “morte natural de causa não identificada” ou apenas relatando descompensação de doença cardíaca pré-existente que ocorre em intervalo de tempo de alguns dias após a aplicação da vacina, mas não afirmando o nexo de causalidade em mortes que poderiam ter sido causadas pela vacina [35].

Apesar das dúvidas, é razoável supor que há alguma mortalidade causada pela vacina, seja por ação isolada dela ou por descompensação de doença cardiovascular pré-existente, principalmente devido a efeitos adversos sobre a

coagulação sanguínea (efeitos pró-trombóticos, como os que também foram observados nas vacinas Oxford/AstraZeneca e Janssen). Podemos ter alguma segurança nessa conclusão, pois as causas de morte relatadas ao sistema de registro de eventos adversos norte-americano são significativamente diferentes, por idade, das causas de morte encontradas na população geral. Há um excesso de mortalidade na faixa etária mais jovem por causa vascular no grupo de pessoas vacinadas em relação às causas de morte na mesma faixa etária jovem na população geral [31].

Considerando os números disponíveis e os argumentos elencados acima, vamos admitir para nosso raciocínio que a mortalidade atribuível à vacina nas crianças esteja mesmo no valor de 1 morte por milhão de crianças vacinadas.

Neste cenário, a escolha ainda é favorável à vacinação no início de 2024, pois sabemos pela nossa Tabela 2 que a mortalidade por COVID-19 em 2023 foi de 0,7 mortes para cada 100.000 crianças. Isso equivale a sete mortes por milhão de crianças.

Mas, mesmo sendo ainda favoráveis à vacina no início de 2024, a comparação entre a possível mortalidade por efeito adverso e a redução da mortalidade por COVID-19 devido ao uso da vacina revela que os números são relativamente próximos, na mesma ordem de grandeza. As contas podem ser feitas:

A mortalidade por COVID-19 é de sete por milhão, que a vacina deve ser capaz de reduzir para menos da metade (três mortes por milhão), mas talvez adicione uma morte por milhão por eventos adversos. Com a vacinação, ficamos então com quatro mortes por milhão, o que ainda é inferior a sete mortes por milhão que tivemos sem a vacina em 2023.

Mas é uma diferença bem pequena. Dependendo da redução da mortalidade que deveria ocorrer ao longo do ano, é provável que estes números se tornem cada vez mais próximos. Do ponto de vista coletivo, deve chegar logo (se já não chegou) o momento em que vacinar a todas as crianças contra a COVID-19 é mais nocivo do que benéfico.

E, do ponto de vista de saúde individual, conhecer estes números nos permite muita convicção para pelo menos uma decisão já em 2024, sobre a qual não haveria muita margem a dúvida: a criança que teve um evento adverso grave com a primeira dose da vacina certamente não deveria tomar a segunda dose. O risco de complicações com a vacina, para ela, quase que certamente seria maior do que o risco de desenvolver COVID-19 grave. Para esta criança, a imposição da vacina obrigatória é, de fato, inapropriada.

Além disso, é importante observar que, em números absolutos, ambos os riscos são muito pequenos. É muitíssimo mais provável que uma criança morra por várias outras causas preveníveis do que por COVID-19 no Brasil de 2023. Segundo o DataSUS, no ano de 2023 ocorreram 37.952 mortes por causas evitáveis de crianças com menos de cinco anos no Brasil [36]. Isso nos dá uma mortalidade evitável nessa população de 2.963 mortes por cada um milhão de crianças, um risco 400 vezes maior do que o risco da criança morrer por COVID-19. Talvez (e digo apenas talvez) a saúde das crianças no Brasil em 2024 deveria ter outras prioridades mais urgentes.

Por esses motivos, concluí em meu trabalho que em 2024 provavelmente estaríamos em uma fase de transição no Brasil, em que a vacina ainda seria mais benéfica do que maléfica à população pediátrica por uma pequena diferença, mas que muito em breve essa comparação estaria empatada e

depois tenderia a se inverter. Impossível saber quando isso ocorreria, e talvez fosse ainda durante o ano de 2024.

Como havia margem a dúvida sobre qual seria a melhor escolha, pois se estava tomando uma decisão antes dos fatos acontecerem, sem uma grande vantagem pela vacina, mas também sem um grande risco com seu uso, meu entendimento exposto naquele artigo era de que, em vez da imposição pela vacina obrigatória, seria mais adequado que as informações corretas fossem divulgadas à população. E todas as informações que conseguimos calcular e concluir até agora com os dados publicamente disponíveis levam a afirmações verdadeiras, positivas e tranquilizadoras para a população:

- 1) A vacina é eficaz e protege contra as complicações e mortes que podem ser causadas pela COVID-19, inclusive em crianças de seis meses a quatro anos. Quando havia bastante casos de COVID-19, o risco de uma criança vacinada morrer por causa da COVID-19 foi reduzido pela metade, por causa da vacina.
- 2) No momento (início de 2024), a pandemia já está sob um controle muito melhor, e há muito poucos casos graves e mortes em crianças, menos do que no início da pandemia.
- 3) Portanto, já estamos mais seguros, mesmo sem a vacinação nesta faixa etária. Mas, para aqueles que querem uma proteção adicional, a vacina está disponível para as crianças de seis meses a quatro anos. E, pelos dados atualmente disponíveis, acreditamos que a vacina tem maior efeito protetor do que risco de causar algum problema. Por isso, ainda recomendamos a vacinação.
- 4) A vacina reduz o risco de complicações da doença para os vacinados, mas não reduz de forma significativa a transmissão do vírus entre as pessoas. Portanto, você não precisa se preocupar em contrair a doença pelo fato de outras pessoas não terem se vacinado. Apenas devemos,

todos, vacinados ou não, sempre manter cuidados básicos de higiene. É bom, agora e no futuro, que pessoas com sintomas respiratórios evitem o contato próximo com outras pessoas e usem máscaras ao sair de casa.

- 5) Esta vacina é um produto novo. Já temos três anos de experiência com ela, e é cada vez mais improvável que haja riscos ainda desconhecidos. Mesmo assim, não é totalmente impossível que ainda surjam efeitos inesperados com seu uso. Se isso vier a acontecer de forma importante, a população será informada de imediato.
- 6) Se tiver dúvidas, consulte o (a) médico (a) antes de tomar sua decisão. Crianças que já tiveram reações adversas a alguma dose prévia da vacina, por exemplo, não precisam se vacinar novamente, e o (a) médico (a) poderá orientar melhor sobre isso, analisando seu caso específico.

Seria uma maneira muito melhor de começar o ano de 2024. Mais conciliadora e, sobretudo, verdadeira. E, provavelmente, levaria a maior adesão à vacina do que houve com a imposição da vacina obrigatória. Com as informações acima, a decisão de se vacinar seria tomada pelo indivíduo, livre e bem informado.

Mas entendo que o item 5 da lista acima é o que ainda poderia causar dúvida e desconfiança. É o item que deixa a porta aberta para o imprevisto. Haveria algo de ruim com as vacinas que ainda poderia nos surpreender?

Para tentar responder a essa pergunta, vamos falar um pouco mais sobre nosso conhecimento atual no assunto “vacinas”, antes de voltarmos ao Brasil de 2024.

CAPÍTULO 36

O que é uma vacina?

No começo de sua história, todas as vacinas se baseavam na aplicação do próprio microrganismo causador da infecção que se deseja evitar (ou de alguma doença bem semelhante), mas com o microrganismo morto ou pelo menos muito enfraquecido (atenuado). Dessa forma, o microrganismo da vacina não consegue se reproduzir (se multiplicar) na pessoa ou animal que se deseja proteger, e por si mesmo não consegue causar doença significativa. E assim, a pessoa (ou animal) inoculada com o microrganismo morto ou atenuado, tem um contato com o microrganismo sem ficar doente, mas desenvolve uma reação imunológica de reconhecimento e ataque a esse microrganismo que é armazenada na memória do sistema imunológico e é capaz de combater de forma mais eficiente o microrganismo natural, se a pessoa (ou animal) tiver contato com ele no futuro.

Uma resposta imunológica potente e duradoura contra um certo microrganismo é o tipo de resposta que faz com que uma pessoa só tenha uma certa doença uma única vez. Por exemplo: antigamente, a caxumba era uma doença comum na infância. E quem havia tido caxumba na infância sabia que não teria caxumba na vida adulta, quando ela costuma ser mais grave. Hoje em dia a situação é melhor ainda, pois existe vacina contra a caxumba. Então as crianças são vacinadas e desenvolvem uma resposta imunológica duradoura que evita ter caxumba ao longo da vida, mesmo sem nunca ter tido a doença (nem mesmo ter tido contato com o vírus natural).

A vacinação, portanto, consiste em induzir na pessoa (ou animal) uma resposta imunológica de reconhecimento e defesa contra o causador da doença que se quer evitar. E se consegue esse efeito expondo o indivíduo, de forma artificial, a alguma coisa que pareça muito ser o agente causador da doença, mas não é (e, portanto, não consegue causar a doença), ou é o próprio agente causador da doença, mas morto ou pelo menos enfraquecido (de modo a também não conseguir causar a doença).

A reação imunológica induzida pela vacina é desejável, e é necessária para que se alcance o efeito de uma proteção imunológica no futuro. É normal que haja, em muitos casos, sintomas perceptíveis pelo paciente causados por essa reação imunológica em atividade. Dor no local da aplicação, dor muscular difusa (mialgia), fadiga, dor de cabeça (cefaleia) e febre (geralmente baixa) são sintomas que podem ocorrer após a aplicação de qualquer vacina, pois são resultado da ativação do sistema imunológico que se espera que a vacina provoque. Inclusive já se demonstrou que níveis mais altos de anticorpos protetores aparecem em pessoas que têm esse tipo de efeitos adversos inespecíficos após a vacina contra a COVID-19, em comparação com pessoas que não sentem tais sintomas [37]. Esses efeitos adversos inespecíficos, se forem leves e transitórios, são esperados em qualquer vacina e aceitáveis, frente aos benefícios alcançados de proteção futura contra a doença.

Entretanto, vale reforçar o outro lado desse conhecimento: vacinas não são inócuas. Como qualquer remédio, por definição elas causam algum efeito sobre o organismo, e dessa forma sempre há alguma taxa de ocorrência de eventos adversos.

Além do repertório de sintomas inespecíficos secundários à esperada ativação do sistema imunológico (febre baixa, cefaleia, mialgia difusa, dor no local da aplicação) podem ocorrer, às vezes, efeitos adversos graves, específicos do tipo de vacina empregado. Os efeitos graves são geralmente causados por alguma reação associada especificamente ao tipo de vacina em uso em interação com o organismo da pessoa que recebeu a vacina. Não são, portanto, parte desse conjunto de efeitos “gerais” e inespecíficos que acabamos de mencionar, e, portanto, são mesmo bem mais raros.

Para entender alguns desses efeitos adversos mais graves e mais raros, precisamos conhecer os principais mecanismos de ação pelos quais uma vacina pode funcionar.



CAPÍTULO 37

Sobre os tipos de vacinas existentes antes da pandemia

Na China e na Índia praticava-se a “variolação” há mais de mil anos. Para proteger as crianças da varíola, fazia-se a inoculação de fragmentos de descamações ressecadas de lesões da pele de pacientes com varíola nas narinas ou em pequenas escoriações na pele das crianças saudáveis. Há descrições dessa técnica em textos chineses por volta do ano 1000 d.C. No mundo ocidental, o médico britânico Edward Jenner publicou em 1798 sua experiência semelhante, em que inoculou em um menino de oito anos de idade um preparado de material obtido da lesão da pele de uma senhora ordenhadeira de vacas que tinha varíola bovina [38]. O procedimento protegeu o garoto da infecção pela varíola humana e recebeu o nome de “vacina” (vacina significa “da vaca”, do latim *vaccinae*).

Até hoje algumas vacinas são baseadas na inoculação de microrganismos vivos atenuados. Assim funcionam a vacina BCG, contra a tuberculose, a vacina contra a febre amarela, a vacina oral contra a poliomielite (a famosa “gotinha”) e a vacina tríplice viral (contra sarampo, caxumba e rubéola).

Outras vacinas, ainda hoje, são feitas com vírus mortos, geralmente fragmentos das partículas virais. As vacinas mais comuns contra a gripe (influenza), a vacina injetável contra a poliomielite e a vacina contra a COVID-19 *CoronaVac*®, por exemplo, são feitas com os vírus mortos causadores destas doenças.

O evento adverso grave que pode estar associado a uma vacina com microrganismo vivo é a própria doença que se deseja evitar. Apesar do microrganismo estar atenuado, em pessoas doentes com o sistema imunológico enfraquecido pode ocorrer que mesmo o microrganismo atenuado seja capaz de se multiplicar e causar a doença. Existem exemplos comuns.

A vacina BCG promove alguma proteção contra a tuberculose. Ela utiliza microrganismos vivos, os chamados “Bacilos de Calmette-Guérin” (BCG), que são formas atenuadas de *Mycobacterium bovis*. Essa micobactéria causa a tuberculose bovina, e dificilmente provoca doença em seres humanos, mas é semelhante o suficiente para que, uma vez inoculados em pessoas, causem o aparecimento de uma reação imunológica que protege contra as formas graves de tuberculose humana. Mas em pessoas que estejam imunologicamente enfraquecidas, os bacilos da vacina podem ser capazes de se multiplicar e causar uma doença, que na prática damos o nome de “BCGite”, a micobacteriose por bacilos de Calmette-Guérin. Na maioria das vezes, um caso leve mas que pode exigir tratamento com medicamentos tuberculostáticos.

Nos Estados Unidos, onde não se usa a BCG de forma obrigatória, o número de casos registrados de “BCGite” é de cerca de 1% do número total de casos de tuberculose [39]. Considerando que apenas uma parte dos casos de tuberculose se torna grave, e que a vacina BCG não protege contra a transmissão da doença em si (nem contra o desenvolvimento de formas leves da doença), só é vantajoso usar a BCG quando a chance de haver malefícios com casos graves de tuberculose for maior do que a chance de malefícios causados pela “BCGite” (muito parecido com o raciocínio que se deve ter com a vacina contra a COVID-19). Isso leva a um cenário

mundial em constante evolução: atualmente, 157 países indicam a aplicação de BCG em todas as crianças (Brasil entre eles). Mas 23 outros países, onde a incidência de tuberculose é baixa, não recomendam o uso “universal” da BCG para todas as crianças, indicando a vacina apenas nas situações em que se identifica um risco maior de tuberculose para o paciente específico [40].

De forma semelhante, a vacina oral contra a poliomielite (a famosa vacina *Sabin* em gotinhas) utiliza vírus vivos atenuados e, em uma proporção bem pequena de pessoas vacinadas, provoca uma doença semelhante à poliomielite, mas bem menos grave. Já a vacina injetável contra a poliomielite (a também famosa vacina *Salk*) não provoca doença, mas é mais cara e de aplicação mais difícil, evidentemente. Por isso, em países com alta incidência de poliomielite, a vacina *Sabin* é a ideal, pois permite a vacinação em massa da população com custos viáveis, e a taxa de eventos adversos é menor do que a ocorrência natural da doença. Mas, depois que a poliomielite natural é controlada e tem incidência muito baixa ou mesmo foi erradicada em um país, a vacina ideal passa a ser a *Salk*, pois nestes países sem poliomielite natural não seria aceitável a taxa de ocorrência de efeitos adversos com a vacina *Sabin*.

Aqui vale a pena “abrir parênteses” para uma informação muito importante: mesmo quando a poliomielite é erradicada em algum país, a vacinação neste país não pode deixar de ser feita, mesmo com uma certa taxa residual de efeitos adversos com a vacinação. Isso ocorre porque a vacina é tão eficiente que nos países em que a doença foi controlada, não há circulação de vírus naturais da poliomielite no ambiente. A única imunidade que as pessoas possuem nestes locais é induzida pela vacinação, pois não existe outra forma de contato das pessoas com algo parecido com o vírus da

poliomielite. Se essa população deixar de usar a vacina, as gerações mais novas não terão nenhuma imunidade contra a poliomielite. Bastaria que o vírus fosse reintroduzido nesse país (por um viajante vindo de uma área com a doença ou por tática de guerra biológica) para que uma epidemia catastrófica pudesse ocorrer (algo parecido com a introdução da varíola nos povos originários da América com a chegada dos colonizadores europeus). Situação semelhante ocorre com o sarampo, em que a vacina não pode ser dispensada em nenhuma hipótese, até ser erradicada do mundo inteiro.

Mas a situação é diferente com as vacinas contra a COVID-19, pois mesmo com a vacinação em massa, as vacinas não conseguiram evitar a transmissão do vírus natural entre as pessoas. Desse modo, se mantém um certo grau de imunidade natural na população, e se a incidência de complicações da vacina for maior do que a incidência de complicações pela doença, não há necessidade em se manter a vacinação sob a justificativa de se evitar um ressurgimento da doença (ao menos com os produtos atualmente disponíveis para vacinação contra a COVID-19 e no cenário epidemiológico atual). “Fechamos os parênteses” e retornamos à linha geral do texto.

Algumas doenças infecciosas não são causadas diretamente pelo microrganismo que se prolifera no organismo, mas por alguma toxina produzida por eles. Geralmente, uma proteína, que age como um “veneno” para o doente. Assim funciona o tétano, por exemplo. A bactéria *Clostridium tetani* é a causadora da doença, mas não é ela diretamente que provoca os sintomas e sinais da doença (espasmos musculares graves que podem levar à insuficiência respiratória e até ao óbito). É uma toxina, produzida pela bactéria, que envenena o sistema nervoso central do paciente causando o mal funcionamento do controle muscular do corpo.

Para doenças como essas foram desenvolvidas vacinas que não contêm microrganismos, mas apenas “toxoides”, que são as toxinas que se deseja combater, desnaturadas (geralmente por uma preparação com aquecimento) e incapazes de ter efeitos tóxicos. Desde os anos 1930 elas existem, e atualmente as vacinas contra o tétano e contra a difteria ainda são feitas assim.

A inativação da toxina é muito eficaz. As reações adversas a esse tipo de vacina realmente costumam ser limitadas às reações inespecíficas esperadas pela ativação do sistema imunológico. Inclusive, parecem ser mais provocadas pelo “adjuvante” do que pelo componente principal da vacina em si (o chamado “antígeno”, o alvo contra o qual se deseja ativar o sistema imunológico). Os adjuvantes são compostos não-biológicos inseridos juntamente com o antígeno da vacina e têm o papel de provocar uma inflamação no local da aplicação, por serem “irritantes” para o organismo. Isso faz com o sistema imunológico seja mais “atraído” para o local e aumenta o sucesso de montagem de uma resposta imunológica contra o antígeno trazido pela vacina. Sendo assim, é mesmo de se esperar que haja dor no local de aplicação de uma vacina.

Mais recentemente surgiram vacinas compostas por partes de vírus que não são retiradas deles, mas produzidas em laboratório, por técnicas de engenharia genética. O método mais “simples” consiste em cultivar certos fungos em laboratório (é muito mais fácil controlar uma cultura de fungos do que de vírus - o(a) leitor(a) sabe disso, pois já deve ter crescido algum fungo em um pote fechado com pão velho em sua cozinha). E, nestes fungos em cultura controlada, é introduzida uma sequência de DNA do vírus ou bactéria que se quer combater.

O DNA é a principal molécula dos cromossomos, dentro do núcleo das células e no interior dos vírus. É uma longa sequência de moléculas menores, chamadas de ácidos nucleicos, que existem com quatro padrões, que representamos com letras (nos seres humanos, A, G, C, T). E elas funcionam mesmo como se fossem letras. A sequência dessas moléculas numa longa linha forma códigos, que são a herança genética cuja informação passa dos pais para filhos no momento da concepção e que, no ser vivo, determina como serão formadas as proteínas que montam o corpo do novo organismo, em uma combinação formada por partes do código genético da mãe e partes do código genético do pai.

Para determinar como serão produzidas as proteínas formadoras do corpo, o DNA não sai do núcleo das células. Ele continua armazenado no núcleo celular, como se fossem textos escritos a caneta em folhas de papel, guardadas em uma pasta de arquivo dentro de um escritório. O que acontece é que, lá dentro desse escritório (núcleo celular) são feitas cópias das partes do DNA que interessam para produzir proteínas, como se fossem cópias feitas por papel carbono em outras folhas de papel menores. As cópias em folhas menores são mensagens que podem, então, ser retiradas do escritório (núcleo) para cumprir suas funções em outros “departamentos” da célula. Com esse método de “cópias”, os “textos originais” (DNA) nunca saem do núcleo e ficam mais protegidos dos danos que poderiam ocorrer se fossem mais expostos ao meio externo.

Nas células, essas cópias de partes do DNA são feitas em outra molécula, chamada RNA, que seria o papel em que se fez a cópia de papel carbono. O RNA é parecido, mas diferente do DNA - RNA é capaz de sair do núcleo da célula e viajar até as organelas intracelulares (ribossomos) que

produzem proteínas, e passar para elas o código que determina como formar uma certa proteína.

O RNA que viaja do núcleo da célula até o ribossomo levando a informação de “como fazer uma proteína” é chamado de RNA mensageiro. Com a mensagem trazida por ele, o ribossomo funciona como uma impressora 3D (dessas que conseguem produzir objetos tridimensionais). Os ribossomos fabricam diversas cópias da proteína baseados no código de “como fazer” foi trazido pelo RNA mensageiro, como se o RNA trouxesse mesmo uma mensagem escrita (ou um arquivo de computador). O produto que sai do ribossomo são várias cópias idênticas de uma proteína que é, de fato, uma molécula tridimensional, cujo formato permite que ela cumpra alguma função no organismo.

A vacina contra a hepatite B, por exemplo, é produzida atualmente por engenharia genética. Um fragmento de DNA do vírus da hepatite B é inserido no núcleo das células de um fungo, e este fungo é cultivado em plaquinhas de vidro, dentro de estufas, em um laboratório. Trata-se agora de um fungo “Frankenstein”, ou uma quimera. Era um fungo natural, mas foi modificado geneticamente e agora tem no seu DNA uma sequência extraída do vírus da hepatite B, uma parte de outro ser vivo.

O fungo começa então a produzir uma proteína do vírus da hepatite B, que na natureza só existia neste vírus. O líquido que se acumula nessas plaquinhas de vidro é extraído e se procura purificar ao máximo um concentrado dessas proteínas do vírus da hepatite B (a proteína recebe o nome de HBsAg, que significa antígeno S da hepatite B).

Então, esse concentrado de HBsAg produzido artificialmente é injetado nas pessoas como uma vacina. As

peessoas vacinadas produzem anticorpos (anti-HBsAg) que as protegem da infecção pela hepatite B, se tiverem contato com o vírus natural no futuro.

A vacina da hepatite B contém apenas proteínas do vírus, mas não o microrganismo, portanto seria incapaz de provocar a doença. Como as vacinas com toxoides, também se espera que ela tenha um risco muito baixo de complicações graves, pois é muito pequeno o risco de que proteínas isoladas possam causar alguma forma de doença. As complicações menos raras seriam reações alérgicas à proteína inoculada ou a inflamação local provocada pelos adjuvantes.


Avançando um pouco o assunto, porém, podemos “abrir parênteses” novamente e apresentar melhor os dilemas trazidos pela engenharia genética.

O laboratório em que uma vacina é produzida por engenharia genética, como a vacina contra a hepatite B, é relativamente mais seguro do que um laboratório de biologia viral, pois é muito mais fácil controlar a disseminação de fungos em um laboratório do que controlar a circulação de vírus. Porém, há um aspecto novo trazido pela engenharia genética. O fungo “Frankenstein” geneticamente modificado é uma variedade criada pelos cientistas, que não existia antes na natureza. Os cientistas não criaram a vida, pois ela já existia no fungo, mas modificaram o fungo a ponto de ele ser uma cepa, variante ou “raça” de sua espécie que anteriormente não existia. Não é possível prever, de antemão, como será o comportamento desse fungo no mundo, e ele sequer passou pelos processos de seleção natural que moldam as espécies atualmente existentes para se adaptarem ao meio.

É exatamente o mesmo dilema do Dr. Frankenstein na famosa obra de Mary Shelley, uma mulher que conhecia a ciência do seu tempo e anteviu esse futuro. Que responsabilidade o cientista tem sobre essa forma de vida? E o que essa inédita forma de vida, sem passado, poderá fazer se entrar em contato com a natureza? No livro, o monstro do Dr Frankenstein tinha boas intenções, mas, sem querer fazer mal, matou uma criança [41].

Algumas criações da engenharia genética são também capazes de matar. Felizmente, elas não passam pelos controles de qualidade dos laboratórios e não saem por aí fazendo contato com as pessoas (ao menos essa é a história oficial divulgada pela imprensa durante a pandemia).

Na história de Mary Shelley, o monstro conseguiu escapar da vigilância do Dr Frankenstein e fugiu do laboratório para assombrar o mundo.



CAPÍTULO 38

Os tipos de vacinas que surgiram durante a pandemia

A engenharia genética já tinha produzido, mesmo antes da pandemia, alguns tipos de vacina com uma nova lógica: em vez de inocular proteínas dos microrganismos (isto é, o produto final da estrutura de um microrganismo), a nova proposta era inocular o código genético do microrganismo, e usar da maquinaria celular da pessoa vacinada para produzir as proteínas necessárias ao estímulo da resposta imunológica. Mas seu uso em escala populacional só ocorreu com a pandemia da COVID-19.

As vacinas mais utilizadas com inoculação de material genético foram as vacinas de RNA mensageiro. Neste tipo de vacina, não se injeta no paciente o microrganismo, nem fragmentos dele, nem mesmo proteínas produzidas pelo microrganismo, nem proteínas do microrganismo produzidas em laboratório. O que se injeta é o material genético do microrganismo que codifica a produção de uma proteína do microrganismo. No caso da COVID-19, material genético do vírus na forma de RNA mensageiro. Especificamente para a COVID-19, a vacina é feita com RNA mensageiro produzido em laboratório com o código necessário para a produção da proteína chamada Spike, que faz parte da estrutura do vírus SARS-CoV-2.

O RNA mensageiro artificial da vacina, envolto por uma nanocápsula de lipídios que o protege, é injetado no ser humano e penetra no interior das células humanas. Lá, liberto de sua nanocápsula, ele se liga aos ribossomos e estes leem o código trazido pelo RNA mensageiro e começam a produzir

muitas cópias da proteína Spike, que é lançada pela célula para circular pelo organismo. O organismo então reconhece a proteína Spike como algo estranho, “invasor”, e forma anticorpos contra esta proteína, e os anticorpos protegerão a pessoa em um contato futuro com o vírus SARS-CoV-2 de verdade.

Este é o princípio de funcionamento da vacina da Pfizer/BionTech (BNT162b2, *Cominarty*®). Em princípio, não há alteração no código genético de nenhum dos envolvidos, e o processo todo deveria ser menos nocivo do que a infecção viral em si, pois o vírus SARS-CoV-2 faz exatamente a mesma coisa, de forma pior: leva seu RNA para dentro das células humanas e lá ordena a produção não só da proteína Spike, mas de todas as proteínas necessárias para sua multiplicação. No caso da vacina, o processo é limitado no tempo, pois uma quantidade finita de RNA mensageiro é injetada, e ela se degrada após alguns dias. Também é limitado o repertório de proteínas produzidas, e no caso da vacina BNT162b2 somente a proteína Spike é produzida (até onde sabemos). Portanto, a não ser por uma potencial toxicidade ou alergia relacionada à proteína Spike, não haveria o que se esperar de efeitos adversos inéditos em grande escala com esse tipo de vacinação. Seriam semelhantes ao que se pode esperar de uma vacina baseada em toxoides (tétano) ou em proteínas virais (hepatite B).

Porém, há controvérsias quanto às possibilidades de retroposição do RNA com o uso disseminado das vacinas de RNA mensageiro. Retroposição é o mecanismo pelo qual a célula humana pode converter um código RNA em DNA (o que em nosso exemplo didático seria como escrever de volta o texto original em caneta em uma folha de papel nova a partir da cópia de papel carbono, e guardar essa nova folha de papel na pasta de arquivo dentro do núcleo celular). A retroposição

existe e ocorre em certas condições nas células humanas pela ação de enzimas com função de transcriptase reversa (traduzem o código do RNA para uma nova molécula de DNA - o caminho inverso de transcrever do DNA para o RNA, daí o nome “transcriptase reversa”).

A retroposição do RNA poderia, teoricamente, levar à incorporação no genoma do paciente, em seus núcleos celulares, de códigos injetados na forma de RNA [42]. A ocorrência de retroposição de componentes da vacina BNT162b2 nunca foi demonstrada em pacientes humanos, mas já foi demonstrada em células humanas cultivadas em laboratório [43]. Portanto, o potencial desse risco em pessoas vivas existe, até que seja realmente descartado.

A retroposição para o DNA celular de componentes RNA da vacina BNT162b2 não seria de todo surpreendente, pois já se demonstrou que o SARS-CoV-2, mesmo sendo um vírus que possui apenas RNA mensageiro (e não DNA), consegue integrar partes de sua sequência genética no genoma humano, usando de enzimas humanas com função de transcriptase reversa [44]. Se o vírus consegue fazer isso, não é uma possibilidade tão distante que a integração ao genoma possa ocorrer também com a injeção de seu RNA.

O que foi tratado como teoria da conspiração pelos veículos de comunicação é, na verdade, uma hipótese científica com fundamentos reais. Felizmente, até o momento, não se sabe de nenhuma incorporação do código da proteína Spike no genoma humano, após as vacinações com RNA mensageiro contra a COVID-19. Mas, que eu saiba, também não se procurou. Os três trabalhos citados acima são os únicos que encontrei abordando o tema, e receberam críticas por terem abordado o assunto! Mas seus dados não foram refutados.

As vacinas Oxford/AstraZeneca (ChAdOx1 nCov-19) e Janssen (Ad26.COVS.2.S), também utilizadas no Brasil durante a pandemia, baseiam-se em outro mecanismo, usando vírus naturais geneticamente modificados. Ambos usaram adenovírus (vírus que provocam resfriados comuns, infectando as adenoides), mas a vacina Oxford/AstraZeneca usa adenovírus de chimpanzés, e a vacina Janssen usa adenovírus humanos. Ambos os fabricantes modificaram o código genético destes adenovírus, inserindo neles uma sequência de DNA capaz de codificar a proteína Spike do SARS-CoV-2.

A vacina inocula esses vírus transgênicos nas pessoas, e ao penetrar as células humanas, os adenovírus usam das enzimas e ribossomos celulares para transcrever seu DNA, com a codificação inserida artificialmente da Spike, para a produção das proteínas.

A possibilidade de integração do DNA inserido no vírus vetor ao genoma humano é mais concreta do que no caso das vacinas de RNA, e já havia sido demonstrada antes da pandemia em pacientes humanos. A incorporação de sequências do DNA de vacinas com vetor viral pode ser detectada em 0,1% dos casos [45]. Não é um fenômeno em larga escala, pois as células humanas têm seus mecanismos de proteção para evitar a incorporação de sequências genéticas estranhas a seu genoma, mas acontece.

Só que não foi esse o efeito adverso que acabou levando à suspensão do uso destas vacinas. Foi algo ainda mais imprevisível.

Perceba que um adenovírus natural em que foi inserida uma sequência de DNA correspondente ao RNA do SARS-CoV-2 é um vírus “Frankenstein”. Não há nada de pejorativo

nesta palavra, é apenas o melhor termo que encontrei para que o leitor entenda que esta criatura produzida por cientistas é algo muito perto de um ser vivo (na limitação do conceito de “vida” que um vírus pode ter) formado pela mistura de partes de dois outros seres vivos. Diferente do monstro do Dr. Frankenstein, não é um ser em que a vida foi gerada a partir de peças mortas (a ciência ainda não consegue fazer isso), mas é bem parecido no sentido de que um ser vivo foi modificado, em seu âmago (no código genético) com a inserção intencional de partes do código genético de outro ser vivo. Uma quimera, seria uma outra palavra (menos popular, mas mais precisa) para definir o que é esse adenovírus transgênico injetado nas pessoas.

Diferente de microrganismos naturais, que circulam pelo ambiente há milênios e passam pelo processo de seleção natural (vão sobreviver mais aqueles mais bem adaptados ao convívio com os demais seres vivos), um vírus quimérico criado em laboratório, como o monstro do Dr Frankenstein, não foi lapidado pela seleção natural para se comportar na natureza. Trata-se de um exemplar cujo passado não existe. Os cientistas ainda não têm capacidade de prever como será a convivência deste novo vírus com a natureza, inclusive com os seres humanos nos quais se pretende inocular essa quimera.

Evidentemente, testes são feitos antes de se usar os produtos em larga escala. Vírus transgênicos que fossem causadores de doenças não seriam lançados para uso, pois os testes em cobaias não-humanas indicariam esse problema antes de serem usados em pessoas. Ou os testes em pessoas em pequeno número (esperamos que os voluntários tenham plena consciência dos riscos a que se submetem) indicariam os problemas antes dos produtos serem usados na população.

Mas efeitos colaterais um pouco mais raros, mesmo que sejam graves, podem passar despercebidos nessas etapas de testes, pois o número de participantes dos estudos é pequeno perto do número de pessoas que usarão os produtos na população. Foi o que aconteceu com as vacinas Oxford/AstraZeneca e Janssen. Ninguém poderia prever que os adenovírus transgênicos iriam provocar, em algumas pessoas, o surgimento de anticorpos voltados contra o vírus que, por uma reação cruzada, se ligam ao fator 4 plaquetário humano, ativando estas pequenas células sanguíneas (plaquetas) que iniciam a formação de coágulos dentro dos vasos sanguíneos [46].

Esse comportamento das vacinas Oxford/AstraZeneca e Janssen é parecido com o comportamento do monstro do Dr Frankenstein. Ele viu uma criança jogando flores no lago, as flores eram bonitas, a criança era bonita também, então ele jogou a criança no lago. Uma resposta de reação cruzada, como o vírus transgênico que causou a produção de anticorpos capazes de atacar as plaquetas do sangue, por achá-las tão atraentes quanto os vírus que deveriam atacar.

O efeito colateral de “trombose trombocitopênica” (que significa “formação de coágulos com obstrução de vasos sanguíneos e consumo de plaquetas”) teve diversos casos durante o processo de vacinação da população, e como de hábito, provavelmente apenas os mais graves foram registrados e somente alguns deles atribuídos à vacina. Em pacientes na faixa etária dos 30 aos 49 anos, a incidência de trombose trombocitopênica foi de 15 casos por um milhão de pessoas vacinadas [47]. É um efeito adverso raro, mas na medida em que a incidência de mortes e complicações graves por COVID-19 também diminuiu, chegando próximo a esses valores, o uso destas vacinas não era mais vantajoso.

Certamente o uso destas vacinas não seria mais benéfico a partir de 2023.

Voltando à tabela 5, podemos recordar que a mortalidade por COVID-19 em crianças de seis meses a quatro anos foi de 0,7 por 100.000 crianças, o que equivale a 7 mortes por um milhão de crianças. A comparação não é a mais apropriada, pois são desfechos diferentes e faixas etárias diferentes, mas serve como exemplo de que as taxas de ocorrência são próximas (7 mortes por COVID-19 por milhão de crianças e 15 casos por milhão de trombose trombocitopênica induzida pela vacina). Os danos causados pela COVID-19 atualmente não estão em valores distantes da frequência de efeitos adversos graves de algumas vacinas, ao menos nesse exemplo extremo (mas real). Esse foi o principal motivo para se abandonar o uso das vacinas contra a COVID-19 baseadas em adenovírus transgênicos vetores.

Com a saída de cena das vacinas baseadas em adenovírus transgênicos, o cenário ficou aberto para o domínio da vacina baseada em RNA mensageiro. Também porque este produto tem uma grande vantagem industrial sobre as vacinas baseadas em microrganismos: seu método de produção é muito mais rápido, barato e simples de se executar.

Gastou-se muito tempo e dinheiro para desenvolver a tecnologia necessária para se conseguir editar e produzir moléculas de RNA mensageiro em laboratório. Mas depois que o método ficou estabelecido, é muito mais fácil fabricar as moléculas em tubos de ensaio do que manter culturas com vírus vivos e trabalhar para enfraquecê-los e mantê-los, ainda vivos, em vacinas a serem distribuídas para uso.

Logo, a vacina Pfizer/BionTech se tornou o padrão para uso no Brasil, e foi a vacina destinada ao uso obrigatório nas

crianças de seis meses a quatro anos de idade, com a Nota Técnica 118/2023 que é o tema principal deste livro.

O desenvolvimento das vacinas com RNA mensageiro é um capítulo grandioso da história da ciência. O prêmio Nobel de Medicina e Fisiologia de 2023 foi concedido a Katalin Karikó e Drew Weissman, “por suas descobertas sobre modificações na base de nucleosídeos que permitiram o desenvolvimento de vacinas de mRNA eficazes contra a COVID-19” [48]. É provável que esta nova tecnologia permita o desenvolvimento mais rápido e eficiente de vacinas destinadas não só à prevenção, mas também ao tratamento de doenças diversas, pela possibilidade de modular de forma precisa o sistema imunológico contra alvos antigênicos que sejam necessários atacar (no caso de doenças como o câncer, coordenando o ataque contra células tumorais) ou para a tolerância de antígenos que se deseja preservar (no caso de doenças autoimunes, como a membrana sinovial articular atacada pela artrite reumatoide).



CAPÍTULO 39

Tecnologia é poder. Ética é sobre o uso do poder.

Toda nova tecnologia poderia ser apresentada à humanidade em apenas um folheto impresso, com frente e verso. Na frente, em um visual colorido, a nova tecnologia é apresentada em seu aspecto positivo: a promessa de um maior domínio do ser humano sobre a natureza, trazendo a ele mais saúde, conforto e prosperidade. Ao virar a página, no verso, em cores sombrias, está seu aspecto negativo: o maior domínio de alguns seres humanos, que detêm a nova tecnologia, sobre outros seres humanos que não a possuem plenamente.

Essa dupla face sempre esteve presente a cada nova tecnologia desenvolvida ao longo da história. Vejam a energia atômica, o exemplo mais óbvio possível: com um pequeno pedaço de urânio, um país pode alimentar de energia elétrica toda uma cidade; mas também pode ameaçar o país vizinho de destruição. A escolha entre uma e outra utilização da energia atômica é uma decisão ética, sobre a qual o conhecimento técnico pouco pode influenciar. A experiência de vida humana de cada um, suas relações com outras pessoas, sua capacidade de empatia, sua crença em uma justiça divina superior e seu receio sobre o julgamento da justiça terrena têm muito mais influência sobre essa decisão do que o conhecimento técnico sobre o assunto “energia atômica”.

Um exemplo menos óbvio, mas mais relacionado ao tema deste livro, é o recente desenvolvimento da telecomunicação em massa digital portátil, que é o uso mais

popular da internet, e a transferência de poder que ela representou.

Até há poucos anos atrás, poucos grupos de pessoas detinham o acesso ao uso das telecomunicações de massa. Poucas empresas e grupos familiares intimamente relacionados aos governos possuíam os equipamentos e as licenças governamentais para operar um canal de televisão. Essas poucas pessoas detinham o tremendo poder de contar histórias à população.

Somente recentemente a eletrônica digital de baixo custo com alta capacidade de processamento de dados permitiu que quase qualquer pessoa possa transmitir, para o mundo inteiro, as histórias que deseja contar.

O poder da narrativa, antes concentrado em pequenos grupos, se diluiu à população.

Há esforços dos antigos grupos de comunicação em convencer as pessoas de que somente a mídia tradicional poderia ser confiável. Não há nenhuma lógica para sustentar essa ideia. Tanto a mídia tradicional quanto os canais pessoais do *YouTube* ® são conduzidos, em última análise, por pessoas.

Na hipótese neutra (hipótese 0) a proporção de mentiras divulgadas pela mídia tradicional e pelo cidadão comum no *YouTube* ® deve ser a mesma.

Na hipótese 1, podemos imaginar que o cidadão comum mentiria mais do que a mídia tradicional, porque ele teria menos reputação a perder e mais ambição pelo ganho em curto prazo que a mentira pode representar. Seria o vendedor charlatão de produtos de baixa qualidade, o influenciador

baseado em teorias de conspiração infundadas, ou o simples contador de lendas como se fossem fatos reais. Tudo isso existe, é claro. Mas não sabemos se isso gera uma proporção de mentiras maior do que a que existe na mídia tradicional. É só uma hipótese.

Na hipótese 2, podemos imaginar que a mídia tradicional mentiria mais do que o cidadão comum, porque ela tem maior dependência dos patrocinadores comerciais que querem vender seus produtos e dos patrocinadores governamentais que usam das telecomunicações para influenciar o pensamento político e o voto da população. Tudo isso existe, mas não sabemos se isso gera uma proporção de mentiras maior do que a que existe na mídia pessoal das redes sociais. Também é apenas uma hipótese.

Considerando o único fato inquestionável de que tanto a mídia tradicional quanto a mídia pessoal da internet são conduzidas por pessoas, exemplares da mesma espécie, e considerando o fato quase inquestionável de que "todo ser humano mente", na definição do Dr House (todo clínico que já precisou repetir sua entrevista clínica com um paciente para chegar a um diagnóstico sabe que isso é verdade), podemos admitir que teremos mentiras nas duas modalidades de mídia. O mais provável é que a proporção de mentiras varia de acordo com as circunstâncias, dependendo dos interesses, vantagens e riscos das pessoas envolvidas na comunicação (a frase completa do Dr House é: *"É uma verdade básica da condição humana que todo mundo mente. A única variável é sobre o quê"*) [49].

O esforço da mídia tradicional em desacreditar a nova mídia pessoal é muito mais um movimento de luta para manter concentrado em si o poder da telecomunicação do que um

esforço em defesa da verdade, obviamente. Afinal, a mídia tradicional também mente.

O esforço de governos em controlar as mídias sociais é também muito mais um movimento para tentar manter as telecomunicações sob o controle da regulação estatal do que um esforço pela qualidade da informação que chega à educação do povo. E os detentores do domínio sobre as plataformas digitais que permitem a divulgação de conteúdos produzidos por indivíduos são novos personagens na disputa de poder da comunicação.

Talvez, por uns breves momentos, a *internet* tenha sido o cenário que permitiu o livre trânsito de ideias, mas que em pouco tempo também se tornou objeto da eterna disputa de poder de alguns grupos de seres humanos sobre os outros - o “verso do folheto” desta nova tecnologia. Quem dominar a *internet*, terá grande poder para controlar quais informações a população poderá ter acesso, se serão contadas verdades ou mentiras, e quais fatos ficarão ocultos, como no passado tiveram os donos das TVs e jornais impressos.

Decidir se vamos usar a *internet* para informar melhor as pessoas sobre conhecimentos verdadeiros ou se vamos usá-la para controlar o desenvolvimento intelectual (e, portanto, os desejos e decisões) da população é uma escolha ética. Os conhecimentos sobre eletrônica, computação e jornalismo influenciam menos sobre essa decisão do que aquele conjunto de características que descrevemos no caso da energia atômica e que podemos resumir com uma só palavra: caráter.

E a nova tecnologia da engenharia genética com a vacina de RNA mensageiro? Já conhecemos seu lado bom, com o potencial de criar terapias de prevenção e tratamento

contra diversas doenças, possibilitando à humanidade maior saúde e prosperidade. Mas ela também deve ter um lado ruim, se possibilitar maneiras de dominação de grupos de seres humanos sobre outros.



CAPÍTULO 40

Paranoicos conspiradores ou ingênuas Polianas?

Um receio de muitas pessoas sobre a vacina com RNA mensageiro era de que elas poderiam modificar o genoma humano, acidentalmente ou como parte de um plano conspiratório de grupos poderosos para algum tipo de controle sobre a população mundial. Basta pesquisar no *Google* com os termos "vacina", "RNA" e "genoma" e veja o que vai surgir: uma enorme quantidade de textos jornalísticos desmentindo a ideia: "vacinas RNA não mudam o genoma" ou "vacinas RNA são comprovadamente seguras" serão as frases mais repetidas. É um pouco mais difícil achar textos afirmando que elas mudam o DNA, mas a quantidade de desmentidos da imprensa dá uma ideia do esforço feito para afastar essa ideia da população. A ideia é tratada, ainda hoje, como "teoria da conspiração".

Teorias da conspiração são explicações da realidade propostas como alternativas às narrativas oficiais, frequentemente baseadas na possibilidade de que grupos opressores ocultos, geralmente com vínculos aos níveis mais altos da administração pública governamental, manipulam as

informações dadas à sociedade de modo a manter a população passiva e dominada.

Boa parte das teorias da conspiração são infundadas, mas mesmo assim gozam de grande popularidade. Há teorias psicológicas e sociológicas que tentam explicar o sucesso das teorias da conspiração. As explicações variam desde o fascínio pela descoberta de algo desconhecido, ansiedade e insegurança com as instituições formais, transtorno de personalidade paranoide, marginalização e exclusão social e baixa educação científica [50].

Entretanto, conspirações ocultas existiram de verdade na história humana, e certamente ainda ocorrem. Algumas teorias da conspiração já se confirmaram com o passar do tempo. Pessoas que refutam de antemão quaisquer possibilidades de manipulação das informações pelas fontes oficiais podem também ter um tipo de distúrbio de personalidade, conhecido como "Síndrome de Poliana". O nome é inspirado no romance de Eleanor Porter que conta a história da órfã que, em um ambiente de sofrimento, procura ver aspectos positivos em todas as situações e pessoas [51]. A pessoa afetada pela Síndrome de Poliana pode ter dificuldade em reconhecer fatos e condutas negativas da sociedade que sejam reais, mas que causam sofrimento, adotando de forma inconsciente a negação como mecanismo de conforto psicológico.

Um interessante estudo foi conduzido por um físico, David Robert Grimes, em 2016, sobre teorias da conspiração. Pensando no dilema de encontrar o meio-termo necessário para desconsiderar teorias de conspiração estapafúrdias, mas ao mesmo tempo manter a suspeição necessária para investigar e descobrir conspirações reais, Grimes montou um modelo matemático baseado em três teorias de conspiração

que se confirmaram verdadeiras, passado algum tempo. Foram as seguintes [52]:

- 1) O experimento da sífilis em Tuskegee — Em 1932, o Serviço de Saúde Pública dos Estados Unidos iniciou um estudo observacional com homens afro-americanos que haviam contraído sífilis. O estudo tornou-se antiético na década de 1940, quando se demonstrou que a penicilina curava a sífilis, mas o estudo não foi suspenso, o medicamento não foi administrado aos homens infectados, nem este fato foi informado a eles. Apenas na década de 1960 o pesquisador Peter Buxtun confirmou os rumores sobre o uso de cobaias humanas durante mais de vinte anos pelo serviço público norte-americano.
- 2) O caso *Wikileaks* - Durante pelo menos cinco anos, a Agência Nacional de Segurança dos Estados Unidos realizou extensiva espionagem obtendo dados pessoais de usuários comuns da *internet*. A trama foi exposta pelo funcionário contratado Edward Snowden em 2013.
- 3) O escândalo forense do FBI - Ao longo de seis anos o funcionário do FBI (*Federal Bureau of Investigation*, a Polícia Federal dos Estados Unidos) Frederic Whitehurst escreveu centenas de cartas a seus superiores denunciando a natureza pseudocientífica de diversos testes forenses utilizados pelo FBI em ações judiciais. Durante décadas, testes de natureza duvidosa com a chancela do FBI determinaram o resultado de diversos julgamentos levando centenas de pessoas a condenações indevidas. Apenas em 1998 os questionamentos de Whitehurst foram tornados públicos.

Baseado nestes três casos, Grimes combinou em um modelo matemático o número de pessoas que tinha conhecimento de fatos ilícitos realizados por organizações governamentais com o tempo durante o qual as informações dos escândalos circulam apenas entre grupos reduzidos antes de se tornarem de conhecimento público. Ele estimou que cerca de 500 conspiradores conseguem manter uma ação em segredo por até 25 anos, mas que 2500 pessoas só conseguiriam manter a conspiração oculta em até, no máximo, 5 anos. Com isso, ele fez interessantes estimativas, dentre elas uma relacionada ao tema deste livro (e ele escreveu antes da pandemia). Segundo Grimes, uma conspiração destinada a vender vacinas ineficazes poderia perdurar por 35 anos, se a trama envolvesse apenas funcionários da Organização Mundial de Saúde (OMS) e do CDC (*Centers for Disease Control* dos Estados Unidos), mas duraria apenas 5 anos se a trama tivesse que contar com o segredo de todos os funcionários envolvidos com a pesquisa e produção das vacinas pela indústria farmacêutica [52].

O trabalho de Grimes é bastante oportuno, pois é uma análise quantitativa sobre um tema até então tratado de forma bastante subjetiva pela psicologia e sociologia. Mas, evidentemente, é apenas uma investigação inicial. Inúmeros outros fatores podem influenciar o tempo no qual uma conspiração verdadeira se manterá oculta, além do número de participantes. Grimes é um físico trabalhando na Universidade de Oxford, nos Estados Unidos, onde teorias de conspiração são mesmo muito populares e a investigação sobre elas já era relevante antes da pandemia.

Um estudo norte-americano revelou que cerca de metade da população norte-americana acredita que seu

governo não revelou todas as informações disponíveis sobre o atentado às torres gêmeas do *World Trade Center* nem sobre o assassinato do presidente Kennedy [53]. O sociólogo autor da pesquisa, Christopher Bader, afirmou que “os Estados Unidos são uma sociedade fortemente conspiratória” (“*We found clear evidence that the United States is a strongly conspiratorial society*”) - o que quer que isso queira dizer. Ele pode estar afirmando que há muitas conspirações nos Estados Unidos ou que lá as pessoas acreditam muito facilmente em teorias conspiratórias (provavelmente ele se inclina para a segunda possibilidade).

Mas eu penso que o autor fez uma conclusão precipitada. Assim como nos referimos antes à mídia tradicional e à mídia das redes sociais, os países e suas organizações são todos feitos por pessoas. A população dos Estados Unidos e a população do resto do mundo, embora com diferenças circunstanciais, é constituída por indivíduos da mesma espécie, e é muito provável que a tendência a conspirar em grupos ocultos ocorra nos Estados Unidos e no resto do mundo em proporções não muito diferentes.

Em minha opinião, o que pode mudar principalmente é a facilidade e a segurança com que as pessoas podem expressar que desconfiam da honestidade do governo de seu país. Convivendo há pelo menos dois séculos com a liberdade de expressão, os norte-americanos estão habituados a comunicar que não confiam totalmente no que o governo afirma. No resto do mundo, boa parte da população é constrangida a manter silêncio de suas desconfianças, pelo risco de sofrer represálias por parte dos seus governantes. Certamente, a maior parte da população de um país submetido a um regime ditatorial não afirmaria abertamente, por exemplo, que desconfia que seus atuais governantes ditatoriais

escondem informações sobre a morte de um adversário político, (mesmo que, no íntimo, desconfiem fortemente).



CAPÍTULO 41

As vacinas de RNA podem causar mutações genéticas, talvez acidentalmente?

Existe uma tremenda desproporção entre a enorme quantidade de artigos de opinião na imprensa, tanto leiga quanto acadêmica, afirmando que não há riscos ao genoma humano com as vacinas de RNA mensageiro, e a falta de estudos técnicos sobre o assunto.

Uma busca em bases de dados científicas com as palavras "vacina", "RNA mensageiro" e "genotoxicidade" encontra muito poucos artigos.

A falta de pesquisa científica publicada sobre o tema, que de fato forneça evidências da segurança do genoma humano com o uso em larga escala destas vacinas, chega a ser constrangedora, em se tratando de um assunto que causou tanta controvérsia pública.

Helene Banoun, bióloga francesa, definiu o problema desse deserto de dados e a solução necessária [54]:

“As vacinas contra a COVID-19 foram desenvolvidas e aprovadas rapidamente em resposta à urgência criada pela pandemia. Não havia regulamentação específica na época em que foram comercializadas. As agências reguladoras, portanto, as adaptaram [as regulamentações de testes de segurança] com urgência (...). Agora que a emergência pandêmica passou, é hora de considerar as questões de segurança associadas a essa rápida aprovação. O modo de ação das vacinas de RNAm contra a COVID-19 deve classificá-las como produtos de terapia gênica (GTPs) ” [e não como vacinas imunizantes comuns, com mecanismos de ação previamente já bem conhecidos].

Será que houve uma conspiração de lideranças políticas e industriais mundiais para usar a vacinação em massa com RNA mensageiro durante a COVID-19 como uma forma de introduzir mudanças no genoma humano capazes de mudar a fertilidade, o pensamento ou a longevidade da nossa espécie? É bastante improvável que um segredo desse porte tenha permanecido oculto por mais de cinco anos [52]. Creio que podemos descartar essa hipótese por enquanto, pelo menos para não alongar demais nosso texto.

Mas seria possível que, por acidente, o uso em larga escala de vacinas de RNA mensageiro tenha induzido algumas mutações no DNA humano? Em um pequeno número de pessoas, é possível que sim, algumas mutações pontuais podem ter ocorrido. Os mecanismos de retroposição do RNA para DNA em seres humanos existem e funcionam sob algumas circunstâncias. Na grande maioria das vacinações isso não deve ter ocorrido, porque as vacinas não foram projetadas para usar esses mecanismos intracelulares e se

infiltrar no DNA. Modificar o DNA (edição do genoma) exigiria um vetor um pouco mais elaborado do que as vacinas contra a COVID-19.

Mutações genômicas intencionais podem ser provocadas, e esse é justamente o princípio fundamental da engenharia genética. O RNA mensageiro é uma das metodologias para se fazer edição do genoma, pois é possível que a informação contida em um RNA mensageiro determine a fabricação das proteínas que tenham justamente a função das enzimas necessárias a fazer a transcrição reversa e a inserção do DNA complementar nos cromossomos [55]. Até onde sabemos publicamente, a técnica do RNA mensageiro já foi usada para fazer mudanças no genoma de plantas, de forma bem-sucedida [56]. Não há impedimento de natureza técnica para que se faça edição do genoma humano também em animais ou em seres humanos usando uma tecnologia agora barata como o RNA mensageiro - os limites, portanto passaram a ser apenas de natureza ética. Apesar de ter potencial para a cura das doenças hereditárias em geral, a edição do genoma humano também traz consigo os dilemas éticos mais profundos da ciência.

As vacinas de RNA mensageiro contra a COVID-19 não conseguem fazer edição do genoma porque não foram produzidas com essa finalidade. Elas não carregam (provavelmente) os códigos que seriam necessários para a produção de enzimas necessárias para a transcrição reversa e para a inserção do novo DNA nos cromossomos do núcleo celular (é preciso destacar que essa conclusão sobre a boa intenção na fabricação das vacinas é uma suposição de minha parte, pois o código genético contido na vacina BNT162b2 não foi tornado público pela fabricante [42] - o que é um motivo bem racional para que muitos mantenham a desconfiança em alerta).

Mas, mesmo que tenha a apenas a boa intenção de se limitar à produção da proteína Spike pelos ribossomos no citoplasma celular, se o RNA mensageiro da vacina entrar em uma célula humana que esteja apresentando por si mesma uma via muito ativa de transcrição reversa e modificação ativa de seu genoma naquele momento, é possível que por acidente algo trazido pela vacina seja inserido no DNA humano daquela pessoa em particular.


Portanto, algumas intromissões do RNA na vacina para o DNA humano podem ter ocorrido em algumas pessoas. Se isso realmente aconteceu, espera-se que tenha sido em um pequeno número de pessoas, por acidente. E também se espera que as mutações que possam ter sido assim geradas tenham sido todas irrelevantes para a saúde do indivíduo e de sua prole (nem toda mutação no genoma causa algum efeito modificador para o organismo). Ou que as eventuais mutações ocorridas tenham sido reparadas a contento por mecanismos de defesa e reparo intracelulares (afinal, mutações genômicas pequenas podem ocorrer por causas naturais, ocasionalmente, em quaisquer células dos seres vivos, que felizmente contam tanto com sistemas protetores quanto com sistemas de reparo contra mutações indevidas).

É relativamente fácil dizer isso agora, passados três anos do uso destas vacinas. Mas era impossível afirmar que as vacinas eram realmente seguras para uso em larga escala quando começaram a ser usadas, com urgência, no início da pandemia. E no terreno das possibilidades, mesmo agora, não se pode afirmar que estamos totalmente livres do risco de ainda surgirem efeitos adversos por mutações genômicas desencadeadas pela vacinação que só se tornarão clinicamente evidentes em longo prazo, quando será muito difícil estabelecer a relação de causalidade com as vacinas (aqui também preciso lembrar que estudos pesquisando

mutações em seres humanos assintomáticos são difíceis de serem feitos, e não se conhece nenhuma pesquisa em andamento procurando tais mutações de forma ativa na população, após a vacinação com RNA mensageiro).

O fato concreto é que, se não fosse pela urgência da pandemia, vacinas de RNA mensageiro, que ainda são uma nova tecnologia e são produtos com potencial de toxicidade genética como efeito adverso, jamais teriam sido aprovadas para uso em tão grande escala em tão pouco tempo. A possibilidade de que algo muito errado acontecesse existia, e não era desprezível. Passada a urgência inicial dos primeiros anos da pandemia, seria razoável que se reavaliasse a segurança das vacinas de RNA com mais rigor, antes de ampliar seu uso.

É importante lembrar que a Declaração Ibero-Latino-Americana sobre Ética e Genética estabelece que “o consentimento livre e informado para a realização de testes e intervenções genéticas no genoma humano deve ser garantido por meio de órgãos competentes, **especialmente em relação a crianças**, pessoas com deficiência e grupos que requeiram proteção especial” [57]. O grifo é meu.



CAPÍTULO 42

Vamos rever os fatos e tentar decidir se escolhemos vacinar ou não as crianças de seis meses a quatro anos com RNA mensageiro em 2024

Tendo sido dito de forma franca tudo que podemos concluir com base em informações públicas sobre o assunto, voltemos à situação de uma mãe ou um pai de uma criança brasileira com idade entre seis meses e quatro anos, no início do ano de 2024. Conhecendo tudo isso, que decisão tomaria quanto a inocular em seu filho o RNA mensageiro da vacina BNT162b2?

Não é uma decisão fácil.

Você pode usar os dados mais objetivos e concluir que, se a mortalidade por COVID-19 em 2023 foi de 7 mortes para cada um milhão de crianças, e o risco de morte com o uso da vacina deve ser algo em torno de uma morte para cada um milhão de crianças ou menos que isso, parece ser melhor vacinar seu filho do que não vacinar. Considero essa uma decisão correta.

Mas você também pode concluir que, devido à evidente redução que vem ocorrendo na incidência e na mortalidade da COVID-19, ao longo do ano 2024 o risco de adoecer ou de morrer por COVID-19 será ainda menor que as 7 mortes por milhão de crianças que ocorreram em 2023. E como a margem de erro para o cálculo do risco de morte com a vacina é muito grande (é um cálculo impreciso), você entende que os riscos são muito semelhantes e que em breve o risco de morte por

COVID-19 deverá ser menor que o risco da vacina e prefere não vacinar. Também considero essa uma decisão correta.

Adicionalmente, você também pode concluir que, considerando o risco muito pequeno, mas ainda possível e imprevisível de, por acidente, ocorrer algum dano ao genoma de seu filho, cujas consequências só seriam conhecidas no longo prazo, parece ser melhor não submeter seu filho à inoculação com RNA mensageiro no momento. É mais um motivo pelo qual eu respeito a decisão de não vacinar, tanto quanto respeito a decisão de vacinar.

Aceitar e respeitar qualquer uma das duas escolhas não é uma atitude de indiferença, nem uma hipócrita tentativa de agradar a todos. É o reconhecimento, baseado em fatos e no melhor conhecimento disponível, de que não sabemos tudo, por mais que nos esforcemos, e que a melhor escolha entre as duas opções, no momento da transição entre os anos de 2023 e 2024, estava numa zona de incerteza.

Mas havia, sim, muitos conhecimentos que já haviam sido alcançados e publicados sobre as vacinas e seus efeitos na prevenção da COVID-19. E há uma certeza sobre os efeitos das vacinas que trazem uma consequência ética extremamente importante, para o momento desta tomada de decisão.

Qualquer que seja sua escolha quanto à vacinação de seu filho, você não precisa dizer. Mantenha essa decisão em sua privacidade, se assim preferir. Sobre identificar quem se vacina ou não, sua decisão não me interessa em nada, e também não interessa a mais ninguém, além de você e seu filho. O conhecimento mais libertador em toda essa questão, já citado aqui mas sobre o qual ainda não demos o devido destaque neste livro, é que a capacidade de todas as vacinas

desenvolvidas contra a COVID-19 em reduzir a transmissibilidade da doença de uma pessoa para outra é muito baixa. Portanto, o fato de uma pessoa próxima a mim ter sido vacinada (ou não) não muda significativamente o risco de que ela possa transmitir COVID-19 para mim.

As diversas vacinas que foram produzidas conseguem reduzir a gravidade dos casos da doença e reduzir a mortalidade da COVID-19 com um tamanho de efeito de 50% a 95%, mas, infelizmente, os desempenhos de todas elas em prevenir a transmissão da doença são significativamente menores que isso. Já citamos anteriormente que com a vacina Pfizer/BioNtech o risco relativo de haver transmissão do SARS-CoV-2 havendo um caso de COVID-19 em casa é de 22% entre pessoas não-vacinadas e de 12% entre pessoas com vacinação completa. Uma redução do risco relativo de 46% de ocorrer a transmissão do vírus, bem menor que a eficiência na redução de sintomas desta vacina [16]. Além disso, a proteção conferida pelas vacinas diminui gradualmente com o passar do tempo. A proteção contra o risco de doença grave e de mortalidade permanece significativa, mas o efeito contra a transmissão do vírus torna-se praticamente inexistente após seis meses da vacinação [17].

Ironicamente, a maior e mais bem-sucedida das conquistas da saúde coletiva (a vacinação), quando aplicada à COVID-19, tornou-se essencialmente uma medida de saúde individual. Ao vacinar-se, uma pessoa está protegendo a si mesma da potencial gravidade da COVID-19, mas está protegendo muito pouco as pessoas à sua volta de contrair a doença.

Perto do fim de nosso livro, podemos também ter outra conclusão com definitiva certeza: mais importante do que

aprender sobre vacinas com esse episódio, seria aprender sobre tolerância e respeito às liberdades individuais. Tolerância e respeito ao indivíduo, necessários frente ao poder centralizador cada vez maior do estado. Há quem se diga “defensor do estado”, mas nesse caso é desnecessário defendê-lo – o indivíduo é que é a peça frágil nesta relação.

Associando este último motivo a todos os outros que foram apresentados ao longo deste texto, consigo concluir, enfim, que devo discordar da imposição pelo nosso governo da obrigatoriedade da vacina em crianças de seis meses a quatro anos em 2024. Há motivos suficientes para discordar:

Dados objetivos demonstraram que o benefício e o malefício por uma escolha ou outra (vacinar ou não vacinar) estariam em valores muito próximos ao longo de 2024. Em números absolutos, a diferença de resultado entre uma escolha ou outra seria populacionalmente muito pequena. A maior probabilidade é que usar as vacinas nas crianças de seis meses a quatro anos ainda seria mais vantajoso que maléfico em 2024, mas por uma diferença pequena - e não se pode descartar a possibilidade do contrário.

Permitir que as pessoas escolhessem de forma bem informada no início do ano faria com que ambas as escolhas pudessem estar presentes na população, de modo a reduzir o malefício que haveria no caso de a escolha do governo em vacinar todas as crianças de forma obrigatória estivesse equivocada. Na possibilidade de haver de fato um recrudescimento da pandemia ao longo de 2024, a posição inicial em não vacinar poderia ser revista (o contrário não poderia ser feito).

E, por fim, não há sequer um efeito significativo da escolha feita por um cidadão em usar ou não a vacina sobre as

peessoas a sua volta no que se refere ao risco de transmissão do vírus, portanto não há evidência de alguma necessidade coletiva que justifique a um poder coercitivo externo influenciar a decisão individual.

Sendo assim, lembrando mais uma vez que só havia uma vacina disponível (a vacina com RNA mensageiro BNT162b2, que tem ainda o problema de potencial genotoxicidade), por que não deixar as pessoas escolherem sobre vacinar ou não seus filhos de seis meses a quatro anos?



CAPÍTULO 43

Os resultados de 2024 e a inefetividade da vacina obrigatória

Com a mesma metodologia que já usamos, podemos calcular os resultados de incidência, mortalidade e efeito protetor da vacina em 2024, com a imposição da vacina obrigatória.

Vamos apresentar os resultados de 2024, acrescentando este ano às tabelas e gráficos que já tínhamos feito para 2022 e 2023:

Tabela 10. Incidência de SRAG e mortalidade causadas por COVID-19 em crianças de seis meses a quatro anos de idade no Brasil, 2022 a 2024

COVID-19	2022	2023	2024
Incidência de SRAG (por 10.000 crianças)	8,5	3,3	2,5
Mortalidade (por 100.000 crianças)	2,6	0,7	0,6

Fonte: Elaboração do autor com dados de OpenDATASUS, 2025.

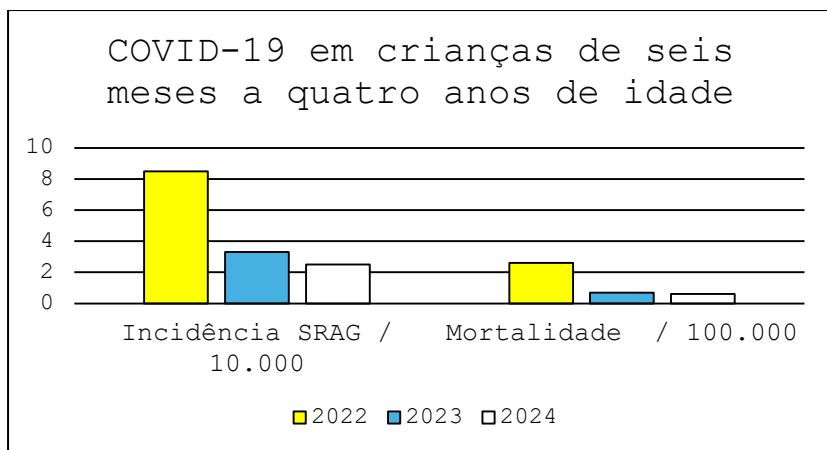


Figura 21. Incidência de SRAG por COVID-19 (por dez mil crianças) e mortalidade por COVID-19 (por cem mil crianças) em crianças de seis meses a quatro anos de idade no Brasil nos anos de 2022 a 2024. Fonte: Elaboração do autor, com base nos dados disponíveis em OpenDATASUS, 2025.

Tabela 11. Associação entre o desfecho “Óbito por COVID-19” e exposição à vacina contra a COVID-19 em crianças com SRAG e idade entre seis meses e quatro anos, Brasil, 2024.

Exposição/D esfecho	Óbito por COVID	Outros desfechos	Total
Vacinado contra COVID	6 (0,08%)	12.740 (99,92%)	12.746 (100,0%)
Não-vacinado contra COVID	67 (0,11%)	60.265 (99,89%)	60.332 (100,0%)
Total	73	73.005	73.078

Fonte: Elaboração do autor com dados de OpenDATASUS, 2025.

A Razão de Chances (*Odds Ratio*) relacionada ao efeito protetor da vacina em 2024 também pode ser calculada, e resulta em 0,42 [0,18 - 0,98]. O efeito protetor volta a ser perto de 0,40 e é estatisticamente significativo. Não porque tenha havido uma piora da doença de 2023 para 2024 (observar que a chance de óbito por COVID-19 continua se reduzindo entre os não vacinados, e em 2024 foi de 1 contra 899; em 2023 havia sido de 1 contra 885), mas sim porque há um número um pouco maior de vacinados no cálculo, sem que tenha havido aumento do número de mortes entre eles (houve 6 mortes entre os vacinados em 2024 contra 10 mortes entre os vacinados em 2023). Os números de mortes são todos tão pequenos que a maior parte das mudanças no tamanho de efeito protetor das vacinas pode ser aleatória. Mas o tamanho do efeito protetor da vacina é, certamente, significativo.

Agora convido o leitor a comparar a Figura 20 com a evolução da pandemia no Brasil que apresentamos nas Figuras 1, 2 e 3, no início do livro.

Recordemos que na população geral do Brasil uma redução importante na mortalidade por COVID-19 já aconteceu no ano de 2022, devido à redução na letalidade da doença que pode estar associada à vacinação amplamente realizada a partir de 2021 (Figuras 2 e 3). Mas a redução na incidência só ocorreu a partir de 2023, provavelmente porque as vacinas são pouco eficazes em reduzir a transmissão do vírus.

Já o comportamento da COVID-19 na faixa etária de seis meses a quatro anos (Figura 21) mostra uma redução muito leve no ano de 2024 em relação ao ano de 2023, e a redução é mais significativa na incidência do que na mortalidade por COVID-19. Isso nos sugere que é a redução natural da circulação do SARS-CoV-2 na população que está

causando ainda a redução da incidência e da mortalidade em 2024, e não o efeito das vacinas.

A vacina, em si, continua tendo um bom efeito protetor contra a mortalidade por COVID-19. A chance de morte tendo SRAG por COVID-19 é de 42% da chance de morte dos não-vacinados, um desempenho bem semelhante ao obtido em 2022. Não há, portanto, uma redução significativa na eficácia de vacina. Mas a efetividade de seu uso na população pediátrica foi muito pequena, porque a adesão à vacinação não aumentou em 2024 de forma importante 4, e a incidência e a mortalidade de COVID-19 seguiram em queda.

Pela Tabela 10, podemos observar que houve 12.746 crianças vacinadas que desenvolveram SRAG em 2024, contra 11.823 em 2023 (Tabela 7) e 4408 em 2022 (Tabela 6). Não são dados precisos da adesão à vacinação na população total de seis meses a quatro anos, porque temos dados apenas das crianças que ficaram doentes com SRAG. Podemos estimar melhor os números totais de crianças vacinadas nesta faixa etária, com nossos dados, considerando a proporção de vacinados contra a COVID-19 em crianças que tiveram SRAG por outras causas - em princípio, entre estas crianças a proporção de vacinados deve ser a mesma da população pediátrica em geral. Extrapolando essa proporção para o número total de 11.433.711 crianças de seis meses a quatro anos de idade, teríamos os seguintes resultados de adesão à vacinação (Tabela 11):

Tabela 11. Estimativa da adesão à vacinação contra a COVID-19 em crianças de seis meses a quatro anos de idade, Brasil, 2022 a 2024.

Ano	Vacinados	Não-vacinados	Total
2022	586.314 (5,1%)	10.847.397 (94,9%)	11.433.711 (100,0%)
2023	1.796.860 (15,7%)	9.636.851 (84,3%)	11.433.711 (100,0%)
2024	2.003.915 (17,5%)	9.429.796 (82,5%)	11.433.711 (100,0%)

Fonte: Elaboração do autor com dados de OpenDATASUS, 2025.

Os mesmos dados são apresentados na Figura 22. Observar que há um aumento na adesão em 2023 em relação à 2022, mas que não há aumento importante em 2024 (justamente quando a vacina se tornou obrigatória).

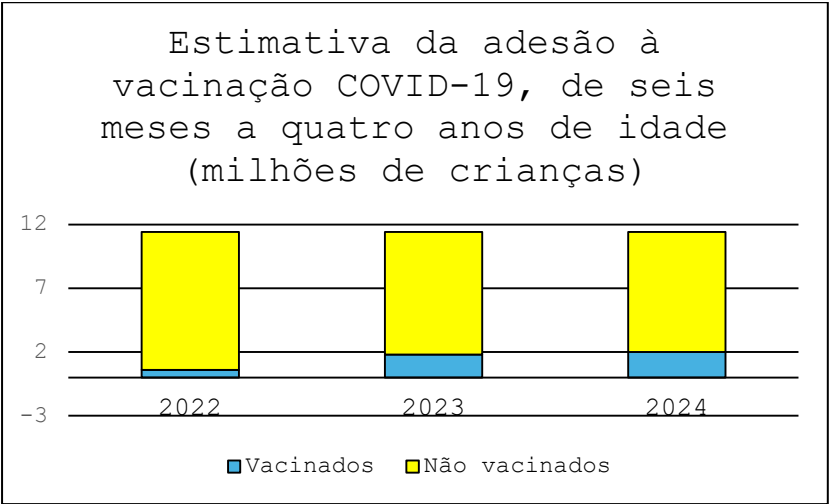


Figura 22. Distribuição das crianças de seis meses a quatro anos de idade de acordo com o estado vacinado ou não-vacinado contra a COVID-19 no Brasil nos anos de 2022 a 2024. Valores estimados pelo autor com base nos dados disponíveis em OpenDATASUS, 2025.

Esses dados são uma forte evidência de que a obrigatoriedade da vacina não surtiu o efeito positivo que poderia ter, de aumentar a adesão da população à vacinação. A medida de obrigatoriedade da vacina foi, portanto, inefetiva. Não serviu para entregar à população o benefício que a vacinação poderia ter (que já seria de pequeno tamanho, mas nem isso foi alcançado com a obrigatoriedade – por quê?).



CAPÍTULO 44

Por que as pessoas não levaram as crianças para serem vacinadas?

Uma análise detalhada sobre os motivos da baixa adesão da população à vacina obrigatória está além do alcance deste livro. Mas devemos comentar a respeito.

O fato da adesão ter sido maior em 2023 (vacina não-obrigatória) do que em 2024 (vacina obrigatória) nos sugere que a chamada “hesitação vacinal” por receio de efeitos adversos não deve ser o fator predominante. Se fosse, a adesão não teria sido maior anteriormente.

Também não creio que efeitos de notícias sobre efeitos adversos e potenciais riscos com a vacina tenham sido os principais causadores da baixa adesão em 2024. Houve notícias assim, durante toda a pandemia, mas elas não impediram a excelente adesão da população geral à vacinação em 2021 e 2022, os primeiros anos da pandemia, em que a incidência e mortalidade da doença eram elevadas. Também se constata que há um número muito grande de publicações em defesa da vacina, em órgãos importantes da mídia tradicional e também por influenciadores digitais, enquanto as publicações contrárias às vacinas são em pequeno número, não contam com o apoio da mídia tradicional e ficam restritas à circulação em nichos menores.

Provavelmente foi a própria percepção da realidade que levou à baixa adesão da população à vacinação contra a COVID-19 em 2024. Tanto para adultos quanto para crianças, as pessoas aparentemente tiveram a noção da redução

importante do número de casos e de mortes por COVID-19 e, intuitivamente, fizeram uma análise de custo/benefício. Embora não paguem pela vacina diretamente, as pessoas têm custos financeiros e não-financeiros para irem passar algum tempo em um serviço de vacinação, e a maioria optou por não ir (apesar da obrigatoriedade).

Com esta observação, deve haver leitores pensando que, então, o Governo deveria ter sido mais rígido na indicação da vacina e apelativo na divulgação da necessidade da vacinação. Provavelmente foi isso que as autoridades em saúde pública pensaram em 2023, quando decidiram pela obrigatoriedade da vacina e talvez tenham optado por divulgar falsamente que havia “aumento da incidência e da mortalidade da SRAG por COVID-19 em crianças”, em publicação oficial e em notícias implantadas na imprensa, quando na verdade não havia esse aumento.

Mas os dados demonstram que, assim, a adesão à vacina não melhorou. Se este era o objetivo, não valeu a pena obrigar as pessoas a se vacinarem, nem mentir para elas.

Havia redução da incidência e mortalidade da COVID-19, e não aumento. A população percebia esse fato e recebeu as notícias vindas do governo e da imprensa, portanto, com descrédito. Como poderia confiar nas orientações governamentais, se era evidente que o governo estava mentindo? Para mim, parece óbvio que essa medida afastou as pessoas da vacina, em vez de aproximar.

CAPÍTULO 45

Planejamento estatal e liberdade individual

A vacinação contra a COVID-19, pelo desempenho das vacinas (bom para a prevenção individual do agravamento da doença, pobre para a prevenção da transmissão do vírus entre as pessoas), ficou na interface entre a saúde coletiva e a saúde individual. Historicamente, a saúde coletiva tem se realizado pelo planejamento estatal das ações de saúde, enquanto as ações de saúde individual têm se baseado no consentimento informado do paciente pela consultoria a um profissional da saúde.

É natural que pessoas e organizações de pensamento político socialista tenham tendência a simpatizar com a ação de vacinação obrigatória imposta pelo governo, enquanto pessoas e organizações com viés liberal priorizem a liberdade de escolha individual. Também no aspecto político, a vacinação das crianças contra a COVID-19 situou-se na interface entre os dois polos.

Proteger a saúde e o bem-estar das crianças pode ser uma atribuição do estado, em algumas situações e países, ou pode ser uma atribuição dos pais ou tutores legais, na maioria das vezes. Sociologicamente, o caso das vacinas obrigatórias contra a COVID-19 para as crianças também se situa numa interface entre os dois extremos.

Há algumas décadas, médicos e demais profissionais de saúde têm trabalhado cada vez mais com decisões compartilhadas com seus pacientes, em vez de imporem condutas. Foi a chamada “revolução da autonomia” na relação

médico-paciente [58]. Parece ser chegado o momento em que precisamos exigir de maneira similar a horizontalidade na relação entre população, planejadores da saúde coletiva e autoridades governamentais.

Em meu livro anterior, “Cloroquina: Medicina, Ciência e Política” abordei como aspectos políticos e ideológicos influenciaram a análise técnica sobre a eficácia ou ineficácia da cloroquina contra a COVID-19. Desenvolvi a tese de que o materialismo dialético, ao treinar a mentalidade política em simplificar questões multivariadas em polos opostos, contribuiu para a amplificação de conflitos e prejudicou a pesquisa sobre o uso da cloroquina (o uso da cloroquina em baixas doses é eficaz na profilaxia pré-exposição da COVID-19) [59].

No caso das vacinas, temos nuances tão ou mais abrangentes que o caso da cloroquina. Aprofundar a análise em cada uma delas vai além das possibilidades desse livro, mas merece ser tema de investigações posteriores:

Por que, em uma situação em que havia margem de dúvida epidemiológica sobre a relação risco/benefício do uso da vacina, numa decisão cuja consequência é a inoculação compulsória nos corpos de toda criança brasileira de seis meses a quatro anos de idade de um RNA mensageiro artificial, que é um produto com potencial de evento adverso sobre o genoma humano, fabricado por uma companhia privada estrangeira, o governo federal brasileiro de 2024 preferiu impor sua escolha, decidida nos altos níveis da burocracia estatal, em vez de permitir que cada cidadão pudesse tomar sua própria decisão devidamente esclarecida?

Foi apenas uma tentativa atrapalhada de aumentar a adesão da população à vacinação (cujo resultado foi o oposto),

ou havia outros interesses secundários induzindo as autoridades de saúde a essa decisão equivocada?

O campo está aberto para os estudos honestos nas áreas das ciências sociais e políticas e do jornalismo investigativo. Neste livro, utilizei apenas informações e dados publicamente disponíveis, que não são suficientes para tentar responder à questão acima.

O que podemos afirmar, sem grande margem a dúvida, é que as autoridades governamentais, com apoio da imprensa, resolveram mentir sobre a incidência e mortalidade da COVID-19 em crianças, e nenhum objetivo positivo foi sequer alcançado com essa estratégia inapropriada.



CAPÍTULO 46

A revolta da vacina contra a febre amarela. O que mudou 120 anos depois?

Em 1904, no Rio de Janeiro, a população se revoltou violentamente contra a campanha de vacinação obrigatória contra a febre amarela promovida pelo novo governo federal, da república recentemente instaurada no Brasil, substituindo o poder do imperador brasileiro.

Mais do que a desconfiança com a segurança das vacinas, o principal motivo da revolta era outro: a desconfiança com as principais intenções da ação do governo ao tornar obrigatória a vacinação, em um contexto maior de medidas de interferência sobre a vida privada dos cidadãos pobres [60].

Havia diversas ações “higienizadoras” do governo sobre a capital do país, incidindo sobre a população pobre que habitava o centro do que era a antiga capital do império, em habitações coletivas muito velhas, chamadas de “cortiços”. Já expulsos de suas casas pobres, que foram derrubados para darem lugar a amplas avenidas, o povo pobre não aceitou entregar, sem se revoltar, até seu próprio corpo (a última linha de defesa de sua autonomia e liberdade, que para boa parte do povo afetado havia sido conquistada apenas 26 anos antes, com a abolição da escravidão no Brasil em 1888).

O que este episódio antigo tem a nos dizer sobre a modesta “Controvérsia da Vacina” de 2024, que causou bem menos tensão do que a revolta de 1904?

Ele nos diz que o maior problema gerador da Revolta da Vacina de 1904 foi a falta de honestidade do governo para com seu povo, com a consequente desconfiança do povo para todas as ações do governo.

Muita coisa mudou de lá para cá, mas algo parece permanecer semelhante: o distanciamento das autoridades públicas de sua população.

Parece-me que, de forma semelhante à de 1904, também as autoridades atuais decidiram o que fazer com a população sem explicar a ela motivos reais que justificassem suas atitudes. E, um pouco pior do que isso, mentindo. Aparentemente, o método desonesto para uma tentativa de convencimento à população teve o efeito reverso, de gerar mais desconfiança e afastar as pessoas da vacina em vez de aproximá-las.

Para essa conclusão, baseio-me no que conseguimos demonstrar ao longo deste livro:

1) O cenário epidemiológico de 2024 no Brasil era de melhora dos números de incidência e mortalidade pela COVID-19, inclusive na população com idade entre seis meses e quatro anos.

2) O momento epidemiológico de 2024, de melhora progressiva da pandemia, tornava difícil concluir se a relação risco/benefício da vacina apontava para a escolha de se vacinar ou de se dispensar a vacina nesta faixa etária, sendo ambas as escolhas possíveis e racionais naquele momento.

3) Autoridades públicas de nosso governo federal usaram de informações falsas e de manipulações na apresentação de dados para justificar a imposição obrigatória

da vacina contra a COVID-19 em crianças de seis meses a quatro anos de idade em 2024.

4) O resultado foi a inefetividade da política nacional de imunização contra a COVID-19 para crianças em 2024.

Para os leitores que eventualmente ainda não se convenceram do item “2” acima, e tem uma posição firme “pró-vacina”, geral e inespecífica, tenho uma última argumentação: se a escolha por vacinar as crianças contra a COVID-19 fosse de fato tão evidentemente a melhor decisão, por que as autoridades públicas em saúde precisariam usar de informações inverídicas para justificá-la?

E para os leitores que, por sua firme posição genérica “pró-vacina”, desejavam ver todas as crianças vacinadas contra a COVID-19 independentemente de analisar riscos e custos, também tenho uma última argumentação: se mentir e obrigar as pessoas a virem se vacinar terminou por afastá-las da vacinação, valeu a pena mentir e ser autoritário?

A mentira e a opressão não são as melhores escolhas para uma sociedade. Creio até que elas inviabilizam a vida em sociedade no médio prazo.

Uma mentira pode até alcançar seus objetivos no curto prazo (o que não foi sequer o caso em no nosso episódio da vacina obrigatória!), mas geralmente traz consequências maléficas maiores que o possível benefício. A mais evidente destas consequências é a perda da confiança.

Ao optar por mentir para tentar convencer a população a aderir a uma vacina específica, o governo pode estar desgastando a confiança que o público deposita nas vacinas em geral, e no Programa Nacional de Imunizações. Se

pretendem que a pouca confiança que a população ainda deposita nas autoridades governamentais se perca um bocadinho mais, pouco me importa. Mas a confiança no Programa Nacional de Imunizações e no SUS não deveria ser desperdiçada dessa forma.

As vacinas não são todas iguais. Não deveriam ser tratadas como um conjunto único. Elas podem se basear em mecanismos de ação diferentes, com perfis de efeitos adversos diferentes, e combater doenças diferentes para diminuir a transmissibilidade, a intensidade dos sintomas ou a mortalidade das doenças, todos com tamanhos de efeito diferentes. Desse modo, não se pode ser “anti-vacinas” ou “pró-vacinas” genericamente.

É até constrangedor de se repetir, de tão óbvia que é essa afirmação, que certa vacina pode ser boa para certa doença em certa população e não ser para outra população, ou outra doença em outro momento (não é diferente de se indicar o uso de qualquer remédio). Mas surgiram posições tão radicais anti-vacina e pró-vacina, como resultado do pensamento político dialético, que somos obrigados a dizer o óbvio da Medicina de sempre: cada caso é um caso.

Mas o campo da vacinologia não é tão conhecido, mesmo entre profissionais da saúde, quanto o campo da farmacologia. Por isso, a distinção entre tipos de vacinas e propriedades de cada vacina não é tão conhecida quanto a distinção entre tipos e propriedades de fármacos. Muitas pessoas podem pensar, ainda, nas vacinas como um conjunto homogêneo, com propriedades semelhantes. E, ao constatarem que a vacina contra a COVID-19 foi imposta de forma quase que desnecessária, podem pensar que as outras vacinas também o são - o que seria um equívoco com potencial de graves consequências.

Muitos colegas me criticaram por questionar a obrigatoriedade da vacina contra a COVID-19 com a alegação de que não deveríamos questionar nenhuma vacina por causa do risco de que a população viesse a abandonar todas as outras, incluindo vacinas extremamente necessárias como a da poliomielite (explicamos no capítulo 35 por que não se pode abrir mão da vacinação contra a poliomielite, mesmo que não haja nenhum caso da doença em um país). Mas eu penso o contrário: o governo é que não deveria mentir à população em nenhum caso, para não gerar descrédito inapropriado a outras vacinas quando suas falsas alegações fossem descobertas.

Já para os leitores que ainda não admitiram que houve divulgação de informações falsas e manipulações na apresentação de dados por agentes públicos do Brasil, mesmo após termos aqui calculado juntos, passo a passo, os valores de incidência e mortalidade da COVID-19 no Brasil, realmente não tenho mais nada a dizer, além de lamentar. Aos cientistas que diante de uma árvore verde insistem que ela é vermelha, que posso fazer? Apenas manter a esperança de que estes ainda não sejam a maioria em nossa comunidade científica.

Felizmente, meu dever como professor médico é apenas informar, não convencer. E então posso dar esse meu trabalho por encerrado.



REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Conselho Federal de Medicina. CFM quer saber a opinião dos médicos sobre a obrigatoriedade da vacina contra covid-19 para crianças. Publicado em 09/01/2024. Disponível em <https://portal.cfm.org.br/noticias/cfm-quer-saber-a-opinioao-dos-medicos-sobre-a-obrigatoriedade-da-vacina-contr-covid-19-para-criancas>
2. BRASIL. Câmara dos Deputados. Agência Câmara de Notícias. Deputados de oposição protestam contra obrigatoriedade de vacinação contra Covid em crianças. Publicado em 8/11/2023. Disponível em <https://www.camara.leg.br/noticias/1015019-deputados-de-oposicao-protestam-contr-obrigatoriedade-de-vacinacao-contr-covid-em-criancas/>
3. BRASIL. Ministério da Saúde. Nota Técnica nº 118/2023-CGICI/DPNI/SVSA/MS. Publicado em 20/12/2023. Disponível em <https://www.gov.br/saude/pt-br/vacinacao/notas-tecnicas/nota-tecnica-no-118-2023-cgici-dpni-svsa-ms/view>
4. BRASIL. Ministério da Saúde. Programa Nacional de Imunizações - 30 anos. Brasília, 2003. Disponível em https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/livro_30_anos_pni.pdf
5. Andrade RO. Confiança nas vacinas: Estudos registram forte adesão dos brasileiros à imunização contra a doença. Pesquisa FAPESP 2021; 309:18-23. Disponível em https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2021/10/018-023_Hesitacao-Vacinal_309.pdf
6. BRASIL. Superior Tribunal Federal. Lewandowski R. Ação Direta de Inconstitucionalidade 6.586. Brasília, 2020. Disponível em <https://www.conjur.com.br/wp-content/uploads/2023/09/lewandowski-adis-obrigatoriedade-vacina-2.pdf>
7. Gomes ECS. Universidade Aberta do SUS (UNA-SUS). Conceitos e ferramentas da epidemiologia. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2015. Disponível em https://ares.unasus.gov.br/acervo/bitstream/ARES/3355/1/3con_ferra_epidemia_2016-2.pdf

8. Boing A, D'Orsi E, Reibnitz KS. Universidade Aberta do SUS (UNA-SUS). Epidemiologia. Disponível em https://unasus2.moodle.ufsc.br/pluginfile.php/33454/mod_resource/content/1/un1/top1_1.html
9. BRASIL. Ministério da Saúde. DENGUE - Notificações registradas no Sistema de Informação de Agravos de Notificação. Disponível em <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinanet/cnv/denguebbr.def>
10. BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Projeções da população. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html?edicao=41053>
11. BRASIL. Ministério da Saúde. COVID-19 no Brasil. Disponível em https://infoms.saude.gov.br/extensions/covid-19_html/covid-19_html.html
12. Arbel R, Hammerman A, Sergienko R et al. BNT162b2 Vaccine Booster and Mortality Due to Covid-19. N Engl J Med . 2021 Dec 23;385(26):2413-2420. Disponível em <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2115624>
13. Oliveira A. Médicos alertam para aumento de casos de covid-19 entre as crianças. Crescer Saúde. Publicado em 04/11/2023. Disponível em <https://revistacrescer.globo.com/criancas/saude/noticia/2023/11/medicos-alertam-para-aumento-de-casos-de-covid-19-entre-as-criancas.ghtml>
14. Zolin B. Crianças menores de 5 anos estão mais sujeitas a internações por covid-19. Drauzio. Publicado em 10/10/2023. Disponível em <https://drauziovarella.uol.com.br/pediatria/criancas-menores-de-5-anos-estao-mais-sujeitas-a-internacoes-por-covid-19/>
15. Globo. Mapa da vacinação contra Covid-19 no Brasil. Disponível em <https://especiais.g1.globo.com/bemestar/vacina/2021/mapa-brasil-vacina-covid/>
16. de Gier B, Andeweg S, Backer JA et al. Vaccine effectiveness against SARS-CoV-2 transmission to household contacts during dominance of Delta variant (B.1.617.2), the Netherlands, August to September 2021. Euro Surveill 2021;26(44):2100977. Disponível em <https://www.eurosurveillance.org/content/10.2807/1560-7917.ES.2021.26.44.2100977>

17. Feikin DR, Higdon MM, Abu-Raddad LJ et al. Duration of effectiveness of vaccines against SARS-CoV-2 infection and COVID-19 disease: results of a systematic review and meta-regression. *Lancet* 2022, 399 (10328): 924-944. Disponível em [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(22\)00152-0/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(22)00152-0/fulltext)
18. FIOCRUZ. Fundação Oswaldo Cruz. Nota Técnica - Observatório Covid-19 - Fiocruz. Diferenciais De Cobertura Vacinal Segundo Grupos Etários No Brasil. 16 de março de 2022. Disponível em <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/51728>
19. Huff D. Como mentir com estatística. Tradução de Bruno Casotti. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2016.
20. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Panorama do Censo 2022. Disponível em <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/index.html>.
21. BRASIL. Ministério da Saúde. Nota Técnica Conjunta nº 88/2024-DPNI-DEDT-SVSA-MS. Publicado em 25 de outubro de 2024. Disponível em <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/notas-tecnicas/2024/nota-tecnica-conjunta-no-188-2024-dpni-dedt-svsa-ms.pdf/view>
22. Gallagher J. Por que AstraZeneca decidiu 'aposentar' sua vacina contra covid, após 3 bilhões de doses. *BBC News Brasil*. Publicado em 28 de maio de 2024. Disponível em <https://www.bbc.com/portuguese/articles/c72pykk346yo>
23. Konstantinides SV. Thrombotic complications of vaccination against SARS-CoV-2: what pharmacovigilance reports tell us – and what they don't. *Eur Respir J*. 2021 Jul 1;58(1):2101111. doi: 10.1183/13993003.011111-2021 . Disponível em <https://publications.ersnet.org/content/erj/58/1/2101111>
24. Oliveira PMN, Mendes-de-Almeida DP, Porto VBG et al. Vaccine-induced immune thrombotic thrombocytopenia after COVID-19 vaccination: Description of a series of 39 cases in Brazil. *Vaccine*. 2022 Jun 16;40(33):4788–4795. doi: 10.1016/j.vaccine.2022.06.014 . Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264410X22007617?via%3Dihub>
25. FIOCRUZ. Fundação Oswaldo Cruz. Nota Técnica - Observatório Covid-19 – Fiocruz. Diferenciais De Cobertura Vacinal Segundo

- Grupos Etários No Brasil. 16 de março de 2022. Disponível em <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/51728>
26. Moore DCBC, Nehab MF, Camacho KG et al. Low COVID-19 vaccine hesitancy in Brazil. *Vaccine* 2021 Oct 8;39(42):6262-6268. doi: 10.1016/j.vaccine.2021.09.013. Epub 2021 Sep 7 . <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264410X21011920?via%3Dihub>
27. Sanchez M. Brasil é país com menor rejeição à vacina na América Latina, diz Banco Mundial. Publicado em 29 de novembro de 2021. BBC News Brasil. Disponível em <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-59468300>
28. Souza B. Vacina contra Covid: 8 em 10 pessoas não tomaram todas as doses de reforço. CNN Brasil. Publicado em 21 de outubro de 2024. Disponível em <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/vacina-contracovid-8-em-10-pessoas-nao-tomaram-todas-as-doses-de-reforco/>
29. Souza B. Ainda precisa tomar a vacina da Covid a cada 6 meses? Entenda como está a vacinação. CNN Brasil. Publicado em 24 de outubro de 2024. Disponível em <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/ainda-precisa-tomar-a-vacina-da-covid-a-cada-6-meses-entenda-como-esta-a-vacinacao/>
30. BRASIL. Ministério da Saúde. Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias. Relatório de Recomendação 797, dezembro de 2020. Vacina Covid-19 (Pfizer/BioNTech) para imunização ativa de crianças na faixa etária de 6 meses a 5 anos incompletos para a prevenção da Covid-19. Disponível em https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/relatorios/2022/20221229_relatorio_vacinacovid_pfizer_6m-5anos_797_2022.pdf
31. Neves FS. 2024: Is There a Place for Freedom of Choice about Vaccination Based on Messenger RNA? *Journal of Biosciences and Medicines* > Vol.12 No.10, October 2024. Doi 10.4236/jbm.2024.1210017 . Disponível em https://www.scirp.org/pdf/jbm20241210_172152780.pdf
32. Fraiman, J., Erviti, J., Jones, M., Greenland, S., Whelan, P., Kaplan, R.M., et al. (2022) Serious Adverse Events of Special Interest Following mRNA COVID-19 Vaccination in Randomized Trials in

- Adults. Vaccine, 40, 5798-5805. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2022.08.036>
33. Rosenblum, H.G., Gee, J., Liu, R., Marquez, P.L., Zhang, B., Strid, P., et al. (2022) Safety of mRNA Vaccines Administered during the Initial 6 Months of the US COVID-19 Vaccination Program: An Observational Study of Reports to the Vaccine Adverse Event Reporting System and V-Safe. The Lancet Infectious Diseases, 22, 802-812. Disponível em [https://doi.org/10.1016/s1473-3099\(22\)00054-8](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(22)00054-8)
34. Witberg G, Barda N, Hoss S et al. Myocarditis after Covid-19 Vaccination in a Large Health Care Organization. N Engl J Med 2021 Dec 2;385(23):2132-2139. doi: 10.1056/NEJMoa2110737. Disponível em <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2110737>
35. Liko J, Cieslak PR. Assessment of Risk for Sudden Cardiac Death Among Adolescents and Young Adults After Receipt of COVID-19 Vaccine — Oregon, June 2021–December 2022. Centers for Disease Control (CDC) Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR). April 11, 2024 / 73(14);317–320. Disponível em <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/73/wr/mm7314a5.htm>
36. BRASIL. Ministério da Saúde. DATASUS. Óbitos por causas evitáveis em menores de 5 anos. Disponível em <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/evita10uf.def>
37. Levy I, Levin EG, Olmer L et al. Correlation between Adverse Events and Antibody Titers among Healthcare Workers Vaccinated with BNT162b2 mRNA COVID-19 Vaccine. Vaccines (Basel) . 2022 Jul 30;10(8):1220. doi: 10.3390/vaccines10081220. Disponível em <https://www.mdpi.com/2076-393X/10/8/1220>
38. Santos Onate Tenorio MDL, Eslava MP, Tenorio AO (2022) Vaccines: Origin and evolution throughout history. J Vaccines Immunol 8(1): 004-013. Disponível em <https://dx.doi.org/10.17352/jvi.000049>
39. Wansaula Z, Wortham JM, Mindra G et al. Bacillus Calmette-Guérin Cases Reported to the National Tuberculosis Surveillance System, United States, 2004-2015. Emerg Infect Dis 2019 Mar;25(3):451-456. doi: 10.3201/eid2503.180686. Disponível em https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/25/3/18-0686_article
40. Zwerling A, Behr MA, Verma A et al. The BCG World Atlas: A Database of Global BCG Vaccination Policies and Practices. PLoS

- Med. 2011 Mar 22;8(3):e1001012. doi: 10.1371/journal.pmed.1001012 . Disponível em <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3062527/>
41. Shelley M. Frankenstein. Tradução de Miécio Araújo Jorge Honkis. Porto Alegre: L&PM, 2024.
42. Domazet-Lošo T. mRNA Vaccines: Why Is the Biology of Retroposition Ignored? *Genes (Basel)* 2022; 13: 719. doi: 10.3390/genes13050719 . Disponível em <https://www.mdpi.com/2073-4425/13/5/719>
43. Aldén M, Falla FO, Yang D et al. Intracellular Reverse Transcription of Pfizer BioNTech COVID-19 mRNA Vaccine BNT162b2 In Vitro in Human Liver Cell Line. *Curr Issues Mol Biol* 2022; 44:1115-1126. doi: 10.3390/cimb44030073. Disponível em <https://www.mdpi.com/1467-3045/44/3/73>
44. Zhang L, Richards A, Barrasa MI et al. Reverse-transcribed SARS-CoV-2 RNA can integrate into the genome of cultured human cells and can be expressed in patient-derived tissues. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2021 May 25;118(21):e2105968118. Disponível em <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2105968118>
45. Stephen SL, Montini E, Sinanandam VG et al. Chromosomal Integration of Adenoviral Vector DNA In Vivo. *J Virol*. 2010 Aug 4;84(19):9987–9994. Disponível em <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2937808/>
46. Greinacher A, Thiele T, Warkentin TE et al. Thrombotic Thrombocytopenia after ChAdOx1 nCov-19 Vaccination. *N Engl J Med* 2021 Jun 3;384(22):2092-2101. Disponível em <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2104840>
47. García-Azorin D, Lázaro E, Ezpeleta D et al. Thrombosis with Thrombocytopenia Syndrome following adenovirus vector-based vaccines to prevent COVID-19: epidemiology and clinical presentation in Spain. *Neurologia* 2022 May 23. Disponível em <https://www.elsevier.es/es-revista-neurologia-english-edition--495-articulo-thrombosis-with-thrombocytopenia-syndrome-following-S2173580824000828>
48. Nobel Prize in Physiology or Medicine 2023. Press Release. Publicado em 02/10/2023. Disponível em <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/2023/press-release/>

49. Irwin W, Jacoby H. House e a Filosofia: Todo Mundo Mente. Rio de Janeiro: Madras Editora, 2009.
50. Bowes SM, Costello TH, Tasimi A. The conspiratorial mind: A meta-analytic review of motivational and personological correlates. Psychol Bull 2023 Jun 26. Disponível em <https://www.apa.org/pubs/journals/releases/bul-bul0000392.pdf>
51. Porter EH. Pollyana. Disponível em <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/pp000034.pdf>
52. Grimes DR. On the Viability of Conspiratorial Beliefs. PLoS One. 2016 Jan 26;11(1):e0147905. doi: 10.1371/journal.pone.0147905. Disponível em <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0147905>
53. Ghose T. Half of Americans Believe in 9/11 Conspiracy Theories. LiveScience. Publicado em 13 de outubro de 2016. Disponível em <https://www.livescience.com/56479-americans-believe-conspiracy-theories.html>
54. Banoun H. mRNA: Vaccine or Gene Therapy? The Safety Regulatory Issues. Int J Mol Sci 2023 Jun 22;24(13):10514. doi: 10.3390/ijms241310514. Disponível em <https://www.mdpi.com/1422-0067/24/13/10514>
55. Popovitz J, Sharma R, Hoshyar R et al. Gene editing therapeutics based on mRNA delivery. Adv Drug Deliv Rev 2023 Sep;200:115026. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169409X23003411?via%3Dihub>
56. Qiu F, Xue C, Liu J et al. An efficient mRNA delivery system for genome editing in plants. Plant Biotech J 2025; 23: 1348-1358. Disponível em <https://doi.org/10.1111/pbi.14591>
57. Declaração Ibero-Latino-Americana sobre Ética e Genética. Disponível em <http://www.bioetica.org.br/?siteAcao=DiretrizesDeclaracoesIntegra&id=5>
58. Forte DN. Decisão compartilhada: por que, para quem e como? Cad. Saúde Pública 38 (9) • 2022 • Disponível em <https://doi.org/10.1590/0102-311XPT134122>
59. Neves FS. Cloroquina: Medicina, Ciência e Política. Florianópolis, 2025: edição do autor.

60. Sevcenko, N. A revolta da vacina: mentes insanas em corpos rebeldes. São Paulo, 2010: Cosac & Naify.

APÊNDICE 1

Links para os arquivos com as bases de dados originais

Notificações de SRAG no Brasil em 2022

Original disponível em:

<https://opendatasus.saude.gov.br/dataset/srag-2021-a-2024/resource/62803c57-0b2d-4bcf-b114-380c392fe825>

Cópia de segurança disponível em:

<https://drive.google.com/file/d/1AH4e1P7N5Ke1iFk5fvcu2Yyrj6HQkYn-/view?usp=sharing>

Notificações de SRAG no Brasil em 2023

Original disponível em

<https://opendatasus.saude.gov.br/dataset/srag-2021-a-2024/resource/0d78ff63-d6ca-4311-8dc8-6123cf1ca127>

Cópia de segurança disponível em:

<https://drive.google.com/file/d/1Mih7pxxjVSoU2RG6k-OHE4GMQUdyxjLA/view?usp=sharing>

Notificações de SRAG no Brasil em 2024

Original Disponível em:

<https://opendatasus.saude.gov.br/dataset/srag-2021-a-2024/resource/8cb52f73-0184-41d5-8a8f-87d8f415652c>

Cópia de segurança disponível em:

<https://drive.google.com/file/d/1RyG3sfml2Bt9t9u>

APÊNDICE 2

Razão de chances e intervalo de confiança

	Desfecho Sim	Desfecho Não
Exposição Sim	A	B
Exposição Não	C	D

Razão de chances (RC) = $(A/B) / (C/D)$

Variância do logaritmo de base “e” da RC = $1/A + 1/B + 1/C + 1/D$

Intervalo de confiança (IC):

limite inferior = $\text{EXP}(\log RC \times (-1,96 \times \text{RAIZ}(\text{VAR})))$

limite superior = $\text{EXP}(\log RC \times (1,96 \times \text{RAIZ}(\text{VAR})))$

Tabela 7. Associação entre o desfecho “Óbito por COVID-19” e exposição à vacina contra a COVID-19 em crianças com SRAG e idade entre seis meses e quatro anos, Brasil, 2022.

Exposição/ Desfecho	Óbito por COVID	Outros desfechos	Total
Vacinado contra COVID	6 (0,1%)	4.402 (99,9%)	4.408 (100,0%)
Não-vacinado contra COVID	292 (0,4%)	83.106 (99,6%)	83.398 (100,0%)
Total	298	87.508	87.806

Fonte: Elaboração do autor com dados do OpenDATASUS

Razão de chances (RC) = (A/B) / (C/D) = (6/4402) / (292/83106) = 0,39
logaritmo de base “e” de RC = - 0,95

Variância do logaritmo de base “e” da RC (VAR) = 1/A + 1/B + 1/C + 1/D = 0,17

Raiz quadrada de VAR = 0,41

Intervalo de confiança (IC):

limite inferior = EXP (log RC x (-1,96 x RAIZ(VAR))) = EXP (-0,95 - (1,96 x 0,41)) = 0,17

limite superior = EXP (log RC x (1,96 x RAIZ(VAR))) = EXP (-0,95 + (1,96 x 0,41)) = 0,87

Tabela 8. Associação entre o desfecho “Óbito por COVID-19” e exposição à vacina contra a COVID-19 em crianças com SRAG e idade entre seis meses e quatro anos, Brasil, 2023.

Exposição/ Desfecho	Óbito por COVID	Outros desfechos	Total
Vacinado contra COVID	10 (0,08%)	11813 (99,92%)	11823 (100,0%)
Não-vacinado contra COVID	72 (0,11%)	63728 (99,89%)	63800 (100,0%)
Total	82	75541	75623

Fonte: Elaboração do autor com dados do OpenDATASUS

Razão de chances (RC) = (A/B) / (C/D) = (10/11813) / (72/63728) = 0,75

logaritmo de base “e” de RC = - 0,29

Variância do logaritmo de base “e” da RC (VAR) = 1/A + 1/B + 1/C + 1/D = 0,11

Raiz quadrada de VAR = 0,34

Intervalo de confiança (IC) :

limite inferior = EXP (log RC x (-1,96 x RAIZ(VAR))) = EXP (-0,29 - (1,96 x 0,34)) = 0,39

limite superior = $\text{EXP} (\log \text{RC} \times (1,96 \times \text{RAIZ}(\text{VAR}))) = \text{EXP} (-0,29 + (1,96 \times 0,34)) = 1,45$

APÊNDICE 3

Número Necessário a Tratar

O número necessário a tratar é calculado a partir da probabilidade do evento na população geral (no caso, a mortalidade por COVID-19) e o valor da razão de chances associada à proteção conferida pela vacina, com a seguinte fórmula:

$$\text{NNT} = (1 - (\text{PEE} * (1 - \text{RC}))) / ((1 - \text{PEE}) * \text{PEE} * (1 - \text{RC}))$$

Onde:

NNT = Número Necessário a Tratar

PEE = Probabilidade Esperada do Evento

RC = Razão de Chances

2022

PEE = 2,6 (por 100.000) = 0,000026

RC = 0,39

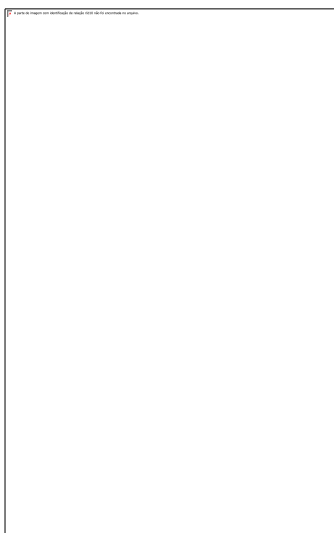
$\text{NNT} = (1 - (0,000026 \times (1 - 0,39))) / ((1 - 0,000026) \times 0,000026 \times (1 - 0,39)) = 63.052,34$

2023

PEE = 0,7 (por 100.000) = 0,000007 RC = 0,75

$\text{NNT} = (1 - (0,000007 \times (1 - 0,75))) / ((1 - 0,000007) \times 0,000007 \times (1 - 0,75)) = 571.431,6$

Outros livros do mesmo autor



Você passou pela pandemia da COVID-19 em 2020. Talvez tenha praticado um longo período de isolamento social naquele ano. Mas talvez, por causa de seu trabalho, você tenha se exposto ao risco de contágio durante todo aquele tempo. Profissionais de saúde, trabalhadores na cadeia de produção de alimentos, pessoal de segurança... muitas pessoas mantiveram contato com o público honrando seus compromissos com a sociedade. Dentre elas, boa parte ficou doente, e algumas morreram devido à doença.

As vacinas contra a COVID-19 só surgiram no final de 2020, e foram distribuídas pelo mundo ao longo de 2021. Durante mais de um ano, além do uso de máscaras e da higiene constante, não havia outra medida capaz de reduzir o risco de contágio e de complicações da doença para as pessoas que tinham que se expor ao coronavírus. Será que não havia mesmo?

A cloroquina é um antigo medicamento eficaz no tratamento da malária (uma doença infecciosa febril causada por um protozoário) e do lúpus eritematoso sistêmico (uma doença inflamatória autoimune) e que tem propriedades antivirais evidentes em laboratório. Sintetizada há quase um século, é livre de patente e pode ser produzida, distribuída e comercializada a custos muito baixos para todo o mundo.

Alguns cientistas afirmaram no início da pandemia que a cloroquina poderia ser uma das ferramentas disponíveis para o combate à COVID-19. Mas uma forte reação contrária a essa hipótese logo se organizou. E em vez do debate científico racional, criou-se um conflito separando defensores e contrários ao uso do medicamento, geralmente também contrários e defensores do isolamento social, respectivamente.

Neste livro investigamos por que, em vez da óbvia colaboração que deveria ocorrer, surgiu um conflito em que um dos grupos se esforçou mais em combater as medidas propostas pelo outro grupo do que em compreender os mecanismos de ação de cada medida e somar esforços pelo objetivo que tinham em comum – o combate à pandemia. E investigamos também se a cloroquina de fato tem ou não efeitos contra a COVID-19.

As respostas provavelmente irão surpreender os leitores, que se acostumaram a ouvir pela imprensa que a cloroquina seria “comprovadamente ineficaz” contra a COVID-19. Ainda mais surpreendente porque, na verdade, a resposta poderia ser compreendida, e condutas pacíficas poderiam ter sido tomadas com o uso do medicamento, desde o

início da pandemia. A causa de toda a confusão criada sobre a cloroquina na COVID-19 precisa ser desmascarada. Antes da próxima pandemia, e antes do controle total de grupos poderosos sobre a produção e fluxo de informação na sociedade.

Disponível em formato físico e e-book em:

<https://clubedeautores.com.br/livro/cloroquina-medicina-ciencia-e-politica>