

Vacinas: História, Lições Recentes e Atual Cobertura no Brasil

Letícia Nunes¹

¹Instituto de Estudos para Políticas de Saúde

Introdução

Em 1999, a vacinação foi escolhida como uma das dez maiores conquistas da saúde pública no século XX, sendo responsável por uma incrível redução da morbidade e mortalidade por doenças infecciosas em todo o mundo — título que foi estendido para a subsequente década em 2011. (CDC 1999, 2011). Estimativas revelam que vacinas administradas entre 2000 e 2030 em países de renda baixa e média podem prevenir 69 milhões de mortes, principalmente entre crianças de até 5 anos (Li et al. 2021). Contudo, nos últimos anos, as vacinas têm sido vítimas de seu próprio sucesso. A percepção de baixo risco por conta do enorme declínio na prevalência de doenças infecciosas preveníveis e o aumento da preocupação com a segurança e confiabilidade das vacinas têm levado a uma redução na cobertura vacinal e ao ressurgimento de surtos de doenças como o sarampo (MacDonald et al. 2012). No Brasil, a história não está sendo diferente. Outrora aclamado internacionalmente pelo sucesso de seus programas de vacinação, o país tem visto sua cobertura vacinal declinar e doenças imunopreveníveis ressurgirem nos últimos anos (Sato 2018, Césare et al. 2020).

A pandemia de COVID-19 colocou novamente a vacina no centro do debate como o principal instrumento para que o atual cenário seja superado. O senso de urgência, unido à cooperação acadêmica e investimentos massivos no combate ao SARS-CoV-2, resultou em inúmeros avanços tecnológicos e no desenvolvimento e produção em tempo recorde de diferentes vacinas contra o vírus. O Brasil iniciou a vacinação em 17 de janeiro de 2021, mas ainda enfrenta inúmeros problemas logísticos e organizacionais, além de um significativo aumento na descrença e desconfiança com relação à vacina. Informações falsas e enganosas, cada vez mais compartilhadas em nossa era digital, minam a confiança na ciência e a capacidade dos indivíduos e sociedade de fazerem escolhas baseadas em evidências, inclusive em questões relacionadas a saúde (Hopf et al. 2019). A presente nota pretende contar um pouco da história da vacina e das diversas oposições e controvérsias que ela sofreu ao longo do tempo, para então contextualizar a recente redução da cobertura vacinal no Brasil e o ressurgimento de doenças como o sarampo. E, ao fim, segue uma reflexão da experiência que a história e dados trazem para o atual contexto da COVID-19 no país.

Uma Breve História das Vacinas

A história da vacinação tem suas raízes no período anterior ao século XVIII na Ásia com a varíolação, um método baseado na inoculação — através de sopros no nariz — de

crostas secas das camadas superficiais da pele de um paciente com varíola. A varíola é uma doença infecciosa, com sintomas iniciais de gripe que depois evoluem para pústulas e bolhas repletas de líquido por todo o corpo, e que apresenta uma taxa de mortalidade estimada em torno de 30% (Kotar & Gessler 2013). A varíolação levava à infecção pelo vírus, mas em geral a doença se desenvolvia de uma forma mais branda e, uma vez recuperado, o indivíduo estava imunizado. Havia, contudo, grande risco de desenvolvimento da versão severa da doença e morte.

Em 1770, Edward Jenner, um médico inglês, observou que agricultores que ordenhavam vacas e eram infectados pela varíola bovina, não contraíam a varíola humana. Em 1796, após estudos e com a autorização dos pais, o médico inoculou um menino com o vírus *vaccinia*, que causava varíola bovina, e depois o expôs à varíolação. O menino não desenvolveu a doença e apresentou uma imunidade robusta. Assim nasceu o termo “vacina”, batizada com esse nome por Jenner por ser proveniente da vaca, “vacca” em latim (Behbehani 1983). O caso desse menino, somado ao de outros treze indivíduos, foram descritos em um artigo por Jenner, que foi então submetido para publicação, porém rejeitado pela Royal Society por falta de dados. No entanto, isso não o fez desistir e, anos depois, Jenner publicou às suas próprias custas um volume que rapidamente se tornou um texto clássico nos anais da medicina: *Investigação sobre as causas e efeitos da vacina contra a varíola* (Stern & Markel 2005).

A vacina foi ganhando aceitação na academia ao longo dos séculos XVIII e XIX e novas propostas foram desenvolvidas. O famoso químico francês, Louis Pasteur, através do desenvolvimento de métodos para atenuar os microorganismos causadores de doenças, desenvolveu vacinas para a cólera aviária (1879), o antraz (1881) e a raiva (1885) (Briggs 2012). Em homenagem a Jenner, Pasteur utilizou o termo “vacina” para os seus procedimentos e cunhou a sua definição atual como: “a suspensão de micro-organismos vivos (geralmente atenuados) ou inativados (por exemplo, bactérias ou vírus) ou suas frações administradas para induzir imunidade e prevenir doenças infecciosas ou suas sequelas” (Stern & Markel 2005). Outro exemplo importante de desenvolvimento de vacinas de vírus atenuado é o da febre amarela. Max Theiler, em 1936, desenvolveu uma vacina contra a doença enfraquecendo o patógeno através de repetidas passagens do vírus por camundongos, o que lhe rendeu o Prêmio Nobel em 1951. Outros avanços atrelados ao desenvolvimento da vacina de febre amarela foram a atenuação do vírus em cultura de tecidos e a sua produção em larga escala através de ovos (Frierson 2010).



Durante os séculos XIX e XX, diversas outras vacinas foram desenvolvidas contra doenças com altas taxas de mortalidade e sequelas, incluindo difteria (1888), peste (1897), tuberculose (1927), poliomielite (1955), sarampo (1963), caxumba (1967), rubéola (1969), varicela (1995) e rotavírus (1998), reduzindo significativamente as suas prevalências. Uma série de outras inovações tecnológicas foram implementadas no campo da vacinologia nesse período como, por exemplo, técnicas de liofilização para garantir a estabilidade da vacina; a inativação prévia de patógenos — método usado na CoronaVac, vacina contra a COVID-19 desenvolvida pela Sinovac Life Sciences (Zhang et al. 2020), e atualmente aplicada no Brasil —; e a utilização de proteínas específicas ou fragmentos de proteínas no lugar do patógeno inteiro, tornando as vacinas mais seguras e evitando os riscos de infecção pelo agente (Belongia & Naleway 2003).

Esse último método foi primeiramente desenvolvido para a vacina de hepatite B em 1981 por Maurice Hilleman. Inicialmente, o soro de grupos contaminados pela doença era coletado e passava por uma série de purificações, de modo que as partículas infeccionadas fossem mortas, permanecendo apenas as proteínas superficiais do vírus. Porém, apesar dessa vacina ser eficaz, a preocupação com infecções por outras doenças como o HIV incentivou pesquisas para substituir esse método. Os estudos culminaram, em 1986, no desenvolvimento da primeira vacina utilizando tecnologia recombinante: células de leveduras foram alteradas para que produzissem a proteína que ativa a imunidade contra a hepatite B (Beasley 2009). Essa é a mesma tecnologia utilizada na vacina ChAdOx1 nCoV-19 desenvolvida pela Universidade de Oxford e o laboratório AstraZeneca em parceria com a Fiocruz, que também está sendo aplicada no Brasil no combate à COVID-19. Nesse caso, ao invés de leveduras, é utilizado como vetor viral o adenovírus de chimpanzé, no qual é inserido a proteína “Spike” do Sars-CoV-2 (Voysey et al. 2021).

A partir de 1950, campanhas de imunização em massa, implementadas de forma sistemática em todo o mundo, culminaram na erradicação global da varíola em 1979, a primeira e única doença humana a ser extinta pela vacinação. Também merece destaque o desenvolvimento da vacina contra poliomielite e suas grandes campanhas de vacinação. As primeiras vacinas contra a doença foram criadas por Hilary Koprowski e Jonas Salk, na década de 1950, contendo o vírus morto e sendo administradas via injeção. Pouco depois, Albert Sabin desenvolveu a famosa vacina administrada via oral, em três doses, e que contém o vírus vivo (Baicus 2012). Desde 1988, a poliomielite é foco de uma importante campanha mundial de vacinação iniciada pela Organização Mundial da Saúde e chamada de Global Polio Eradication Initiative (GPEI). Apesar de não ter sido erradicada mundialmente ainda, a maioria dos países tornaram-se livres da polio, incluindo o Brasil que, através de contínuas campanhas de vacinação do governo, teve o seu último caso em 1989. Em 2020, a Nigéria, último país da África com circulação do poliovírus, tornou-se livre da

doença.¹ Atualmente, a polio permanece endêmica apenas no Afeganistão e no Paquistão.²

A partir do início dos anos 1990, uma nova tecnologia, que não utiliza nem o patógeno inteiro nem partes dele, surgiu e começou a atrair estudos. Esse novo tipo de vacina se baseia na inoculação de material genético (RNA) que codifica o antígeno necessário para ativar uma resposta imunológica do nosso organismo. Ou seja, ao invés de utilizar diretamente uma proteína do agente causador da doença para estimular o sistema imunológico (como a hepatite B), é introduzido, na vacina, o RNA com instruções para que o nosso próprio corpo produza essa proteína. Tais pesquisas, unidas a um senso de urgência, cooperação e investimentos massivos no combate ao coronavírus SARS-CoV-2, culminaram na aprovação, inicialmente pela Inglaterra, Estados Unidos e União Europeia, das duas primeiras vacinas humanas de material genético. Ambas apresentaram uma taxa de eficácia acima de 94% e o seu desenvolvimento e aprovação ocorreram no tempo recorde de menos de um ano.

Dentre as vantagens dessa nova tecnologia descritas em Dolgin (2021), temos a sua maior simplicidade frente a abordagens tradicionais, uma vez que não requer a produção em massa de antígenos e patógenos. Dessa forma, a tecnologia genética permite uma aceleração de muitos estágios de pesquisa e desenvolvimento de vacinas. Além disso, pode levar a soluções para doenças particularmente desafiadoras, como tuberculose, HIV e malária. Serão os novos capítulos dessa história.

As Reações Anti-Vacina

Apesar da grande contribuição da vacinação para o controle de diversas doenças e a redução da mortalidade, principalmente a infantil, oposições existem desde a sua origem. Críticas e sátiras começaram no início dos anos 1800, em especial nos Estados Unidos e na Inglaterra.³ E, com a instituição de políticas de vacinação obrigatórias, ligas anti-vacina surgiram utilizando como argumento a violação da liberdade pessoal (Porter & Porter 1988).

Estados responderam sob o argumento que possuíam o direito de imunizar para o bem comum. Em 1905, a decisão da Suprema Corte dos Estados Unidos para o caso Jacobson vs. Massachusetts estabeleceu que a necessidade de proteger a saúde pública por meio da vacinação compulsória contra a varíola superava o direito do indivíduo à privacidade. Embasa esse princípio o conceito científico da imunidade de rebanho, na qual um determinado percentual da população (em geral entre 85% e 95%, dependendo da doença e seu potencial de disseminação) deve

¹Link: <https://www.bbc.com/news/world-africa-53887947>

²Link: <https://polioeradication.org/where-we-work/polio-endemic-countries/>

³Curiosamente, uma das primeiras charges críticas à vacina foi feita por James Gillray em 1802. A charge mostrava vacas emergindo de diferentes partes do corpo de pessoas que estavam sendo vacinadas contra a varíola. A charge pode ser encontrada em: https://en.wikipedia.org/wiki/File:The_cow_pock.jpg



ser imunizada para que a proteção seja garantida à toda a população (Albert et al. 2001, Stern & Markel 2005, Goodman 2007).

No Brasil não foi diferente: a reinstauração da obrigatoriedade da vacinação em 1904, somada a um grande desconhecimento e desinformação da população a respeito da vacina e a outras insatisfações com a reforma urbana e sanitária de Rodrigues Alves e Oswaldo Cruz, resultou em um motim popular na cidade do Rio de Janeiro que ficou conhecido como a Revolta da Vacina. A obrigatoriedade foi suspensa após intensos conflitos, mas repercutiu numa das mais impetuosas epidemias de varíola da cidade, em 1908, com cerca de 6.550 mortes (Schatzmayr & Cabral 2012).⁴

As posições contra a vacina e vacinação, no entanto, não se limitam ao passado. Durante as décadas de 1970 e 1980, surgiu uma controvérsia relacionada à possibilidade da vacina da coqueluche — comumente administrada junto à vacina de tétano e difteria, e chamada DTP — causar problemas neurológicos permanentes em casos raros. Tal hipótese foi apontada pelo artigo Kulenkampff et al. (1974) e o Estudo Nacional de Encefalopatia Infantil (National Childhood Encephalopathy Study, NCES), conduzido em seguida. Análises posteriores dos dados dessas pesquisas revelaram significativos equívocos. O alegado dano cerebral induzido pela vacina provou ser epilepsia infantil, uma doença não relacionada (Cherry et al. 2007). Os novos estudos não encontraram nenhuma relação causal entre a vacina DTP e convulsões e doenças neurológicas agudas. Em 1990, um editorial do *Journal of the American Medical Association* (JAMA) chamou a conexão de “mito” (Cherry 1990).

No entanto, documentários de televisão e reportagens de jornais chamaram a atenção do público para a polêmica, o que levou a uma queda drástica de 79% para 31% na cobertura de vacinação na Inglaterra entre 1973 e 1979. Consequentemente, entre o final de 1977 e 1979, uma séria epidemia de coqueluche no país se sucedeu com a morte de cerca de 28 crianças e 5.000 hospitalizações pela doença (Robinson 1981). Outra consequência foi uma onda de processos judiciais contra fabricantes de vacinas, que levou muitos a interromperem a produção da vacina DTP no início dos anos 1980 nos Estados Unidos.⁵

Outro caso emblemático e que causou sérios danos à reputação da vacina foram os estudos do médico inglês Andrew Wakefield que relacionavam a vacinação de sarampo a problemas gastrointestinais e autismo. Tais estudos tiveram o seu auge refletido em uma publicação em 1998 na prestigiosa revista acadêmica *Lancet* (Wakefield et al. 1998). A mídia, estimulada por entrevistas coletivas e vídeos distribuídos para emissoras de televisão pelo Royal Free Hospital, instituição de Wakefield, veiculou intensa-

mente essa possível conexão, gerando medo e confusão pública sobre a segurança da vacina.

Contudo, em 2010, o Conselho Geral de Medicina do Reino Unido descobriu, com a ajuda de uma investigação iniciada pelo jornalista Brian Deer, que Wakefield havia sido pago, antes da publicação do artigo, para colaborar em uma ação judicial iniciada por pais que acreditavam que a vacina havia prejudicado seus filhos, demonstrando um enorme conflito de interesses. Além disso, Wakefield não revelou que era dono da patente de uma vacina rival. Por fim, informações e resultados do estudo publicado no *Lancet* foram manipulados e outro médico coautor veio a público dizer que não encontrou vestígio do vírus de sarampo em nenhuma das crianças estudadas. Diante das revelações de manipulação de dados e desvios éticos, o Conselho Geral de Medicina retirou o direito de Wakefield exercer medicina na Grã-Bretanha e o periódico *Lancet* decidiu se retratar da publicação do artigo em 2010. Em janeiro de 2011, o *BMJ* publicou uma série de artigos de Deer destacando evidências de que Wakefield havia cometido fraude científica e que esperava lucrar financeiramente com suas investigações (Deer 2011a,b,c, Godlee et al. 2011).⁶

Apesar de todas as controvérsias, fraudes e reações anti-vacina descritas acima, talvez o maior inimigo da vacinação seja o seu próprio sucesso. O êxito de diversas campanhas ao redor do mundo permitiu que as novas gerações não vivenciassem os surtos e complicações dessas doenças e vissem cada vez mais a vacinação como desnecessária. É muito importante que as experiências de epidemias passadas e atuais não sejam esquecidas, além de um incisivo combate à disseminação de informações falsas e enganosas — cada vez mais compartilhadas na atual era digital — para evitar o ressurgimento e disseminação de doenças antes controladas.

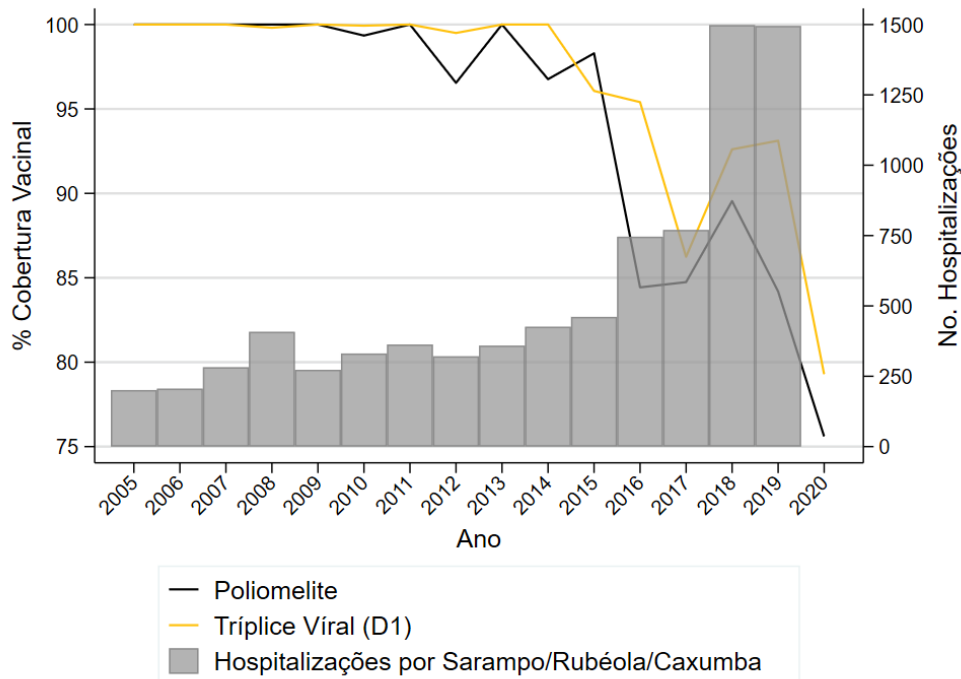
Lições Recentes no Brasil

Há mais de um século, Oswaldo Cruz deixou um importante legado sanitário para o Brasil. Ao se tornar Diretor-Geral de Saúde Pública em 1903, teve a missão de combater três epidemias que assolavam o Rio de Janeiro: febre amarela, peste bubônica e varíola. A estratégia adotada contra o surto de varíola foi a vacinação em massa e compulsória da população. Apesar de não ter obtido sucesso por conta de uma forte oposição que culminou na Revolta da Vacina em 1904, Oswaldo Cruz estabeleceu um modelo de ação que inspirou o internacionalmente reconhecido Programa Nacional de Imunização (PNI) brasileiro (Ministério da Saúde 2003).

⁶Uma terceira controvérsia com relação à segurança da vacina envolve o timerosal, um composto antisséptico e antifúngico que contém mercúrio e é utilizado como conservante em vacinas desde 1930. Em 2004, o Instituto de Medicina dos Estados Unidos convocou um comitê de Revisão de Segurança em Imunização que rejeitou a hipótese de que vacinas contendo timerosal estariam associadas de forma causal ao autismo. Mesmo assim, o timerosal vem sendo cada vez menos utilizado nas vacinas de crianças. Link: <https://www.fda.gov/vaccines-blood-biologics/vaccines/thimerosal-vaccines-questions-and-answers>

⁴Importante ressaltar que esse não se tratou de um movimento contra a vacina em si, mas sim contra a ação do Estado com uma medida de saúde compulsória, alinhada a outras insatisfações com a reforma urbana e sanitária da época.

⁵Link: <https://www.cdc.gov/vaccinesafety/ensuringsafety/history/index.html#four>

**Figura 1. Cobertura Vacinal (%) e Hospitalizações por Sarampo, Rubéola e Caxumba no Brasil**

Nota: Dados de hospitalização (Sistema de Informações Hospitalares, SIH) e cobertura vacinal (Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunizações, SI-PNI) obtidos através do Tabnet/Datasus. Data de atualização das informações de cobertura vacinal: 18 de fevereiro de 2021 (dados sujeitos à revisão). Cobertura da Tríplice Viral (TV) mostrada é relativa à primeira dose, mas são necessárias duas doses para imunizar-se contra a doença. A fórmula de cálculo da cobertura é o número de doses aplicadas da dose indicada dividida pela população-alvo, multiplicado por 100. As coberturas vacinais acima de 100% presentes nos dados são mostradas como 100%. Dados de hospitalização para o ano de 2020 ainda não haviam sido inteiramente disponibilizados na SIH, portanto não estão presentes no gráfico.

Criado em 1973 pelo Ministério da Saúde, o PNI tem o objetivo de coordenar as ações de imunizações em todo o país de uma maneira regular (da Silva Junior 2013). Em 1980, houve a 1ª Campanha Nacional de Vacinação Contra Poliomielite, com o objetivo de vacinar todas as crianças menores de 5 anos e que se repete todos os anos desde então. A erradicação da doença no país veio em 1989, quando o último caso foi reportado na Paraíba. Importante frisar o papel fundamental dos agentes comunitários de saúde nessa frente, sendo responsáveis por atividades de estímulo e conscientização da importância da vacina (Morosini & Fonseca 2018), e da criação dos dias nacionais de vacinação nesse processo de adesão da população. Os avanços seguintes do PNI envolveram o controle de diversas doenças como o sarampo, o tétano neonatal, a rubéola, as formas graves da tuberculose, a difteria, o tétano acidental, a coqueluche, entre outros. Em 2015, o Brasil recebeu o certificado de erradicação da rubéola e da síndrome da rubéola congênita e, em 2016, o de sarampo pela OMS.⁷⁸

Contudo, apesar de altas taxas de cobertura vacinal para diferentes doenças terem perdurado durante muitos anos no Brasil, recentemente esse quadro apresentou um retro-

cesso. Como pode ser visto na Figura 1, a cobertura nacional da primeira dose da vacina Tríplice Viral — que imuniza contra o sarampo, a rubéola e a caxumba — caiu de próxima a 100% em 2012 para 93% em 2019, e regrediu ainda mais para cerca de 79% em 2020 com as dificuldades adicionais da pandemia. E esses números não levam em consideração a segunda dose, necessária para a imunização contra a doença. A cobertura da segunda dose estava próxima de 82% em 2019 e foi reduzida para 63% em 2020. É importante frisar que todos os dados de cobertura vacinal para 2020 mencionadas nessa nota são preliminares e sujeitos a revisão. Com relação à vacina de poliomielite, a sua cobertura nacional também seguiu uma trajetória similar, caindo de 100% em 2013 para 84% em 2019, e 76% em 2020.⁹ Ambas as doenças exigem que ao menos 95% da população-alvo seja vacinada para atingir a imunidade de rebanho, impedindo assim a circulação do vírus e garantindo que grupos imunossuprimidos também estejam

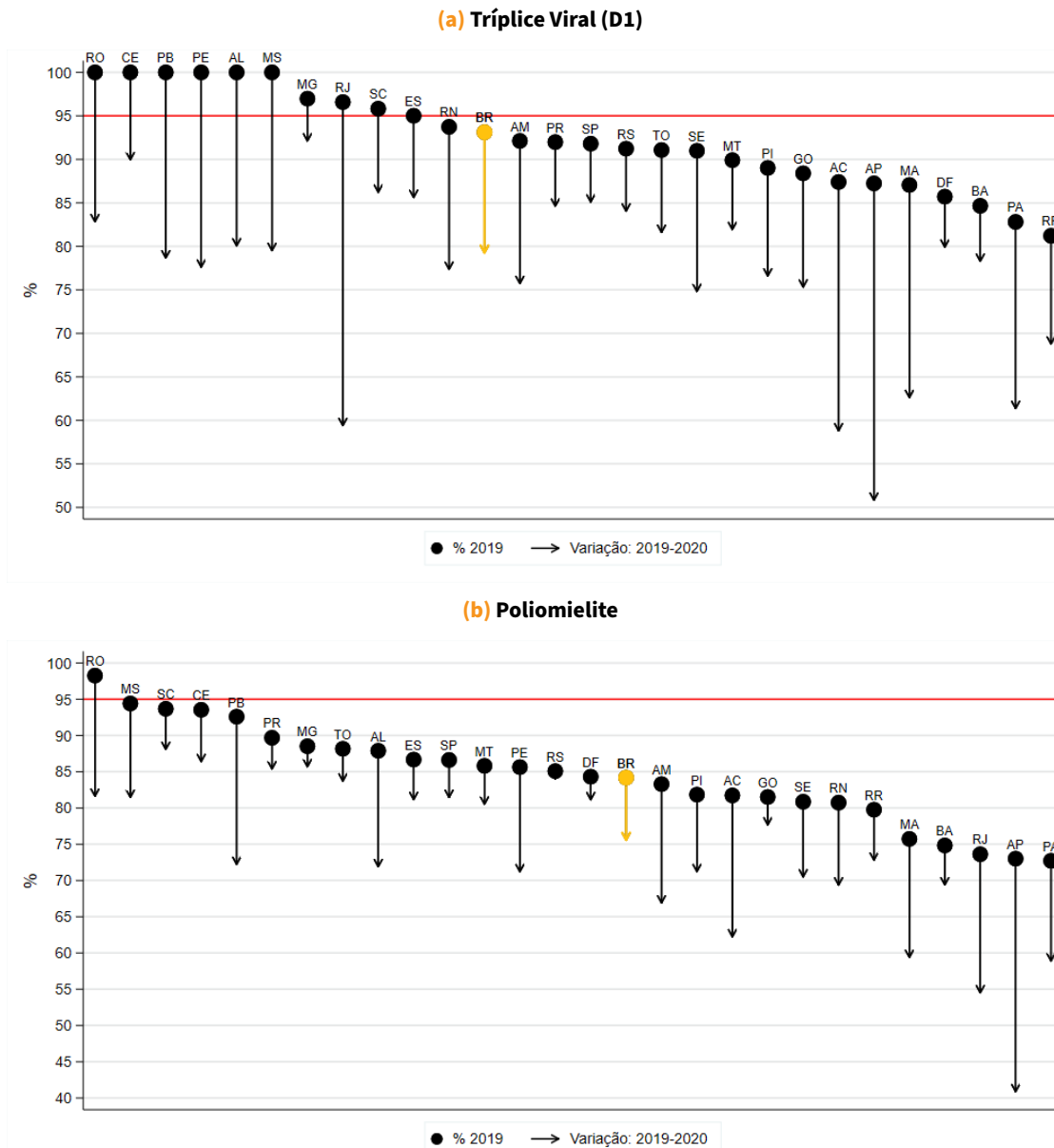
⁹Dados de cobertura vacinal são do Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI) e foram obtidos através do Tabnet/Datasus. Data de atualização das informações de cobertura vacinal: 18 de fevereiro de 2021 (dados sujeitos a revisão). Cobertura da Tríplice Viral mostrada é relativa à primeira dose, mas são necessárias duas doses para imunizar-se contra a doença. A fórmula de cálculo da cobertura é o número de doses aplicadas da dose indicada dividida pela população-alvo, multiplicado por 100. As coberturas vacinais acima de 100% presentes nos dados são mostradas como 100%. Uma das hipóteses para a cobertura vacinal acima de 100% é a utilização de estimativas populacionais subdimensionadas, gerando resultados mais elevados que os verdadeiros valores de cobertura vacinal existentes no país.

⁷Link: <https://portal.fiocruz.br/noticia/rubeola-brasil-recebeu-da-oms-o-certificado-de-eliminacao-da-doenca>

⁸Link: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5633:folha-informativa-sarampo&Itemid=1060



Figura 2. Cobertura Vacinal (%) - Variação entre 2019 e 2020



Nota: Dados de cobertura vacinal (SI-PNI) obtidos através do Tabnet/Datasus com data de atualização em 18 de fevereiro de 2021 (dados sujeitos à revisão). O Painel A mostra a variação entre 2019 e 2020 na cobertura vacinal da primeira dose da Tríplice Viral, mas é importante lembrar que são necessárias duas doses para imunizar-se contra a doença. O painel B mostra a variação entre 2019 e 2020 na cobertura relativa à vacina de poliomielite. A fórmula de cálculo da cobertura é o número de doses aplicadas da dose indicada dividida pela população alvo, multiplicado por 100. As coberturas vacinais acima de 100% presentes nos dados são mostradas como 100%. As informações são mostradas para todos os estados e também ao nível nacional (BR), em amarelo. A linha vermelha em 95% representa a cobertura recomendada de ambas as vacinas para se obter a imunidade de rebanho.

protegidos.

Em 2018, o vírus do sarampo ressurgiu no Brasil através principalmente de migrantes da fronteira com a Venezuela e encontrou baixas taxas de vacinação, o que permitiu a sua disseminação. Em 2018, foram registrados 10.330 casos e, em 2019, 20.901 casos foram confirmados em diversas regiões do país.¹⁰ O novo surto de sarampo fez com que o Brasil perdesse em 2019 o certificado de erradicação da doença. A Figura 1 mostra o comportamento das

hospitalizações por sarampo, rubéola e caxumba reportadas no Sistema de Informações Hospitalares (SIH) do Datasus, com uma substancial alta nos últimos anos, atingindo cerca de 1.500 hospitalizações em 2018 e 2019. Esse quadro pode ser justificado pela considerável queda na cobertura vacinal da Tríplice Viral (primeira dose) também evidenciada na figura.

O contexto de queda da cobertura vacinal foi consideravelmente exacerbado no Brasil e no mundo durante o ano de 2020 devido à pandemia de COVID-19 (Sato 2020, Saxena et al. 2020, McDonald et al. 2020, Bramer et al. 2020). O distanciamento social necessário para reduzir a transmissão do vírus e o receio das pessoas em comparecer aos ser-

¹⁰Dados obtidos do Sistema de Monitoramento de Doenças Preveníveis por Vacinação da Organização Mundial da Saúde. Link: https://apps.who.int/immunization_monitoring/globalsummary/incidences?c=BRA



viços de saúde diminuíram a vacinação de rotina e deixaram ainda mais crianças em risco de contraírem doenças preveníveis. Como pode ser visto na Figura 2, em todos os estados brasileiros houve quedas preocupantes na cobertura das vacinas Tríplice Viral e contra a poliomielite, de forma que todos se encontram em um patamar significativamente abaixo da meta de 95%. O Rio de Janeiro, Amapá e Acre tiveram as maiores quedas de cobertura da TV entre 2019 e 2020 — de 37, 36 e 28 pontos percentuais, respectivamente —, atingindo patamares inferiores ou próximos a 60% em 2020. No caso da poliomielite, os estados do Amapá, Rio de Janeiro e Pará foram os que apresentaram as piores coberturas tanto em 2019 quanto em 2020, situando-se abaixo de 75% em ambos os anos. E mesmo antes da pandemia, em 2019, apenas 10 estados possuíam uma cobertura da primeira dose de TV igual ou acima de 95%. No caso da poliomielite, apenas Rondônia apresentou cobertura acima de 95% em 2019.

Conclusão

A história das vacinas e a experiência recente do Brasil revelam como a baixa cobertura vacinal permite que doenças antes erradicadas ou controladas voltem. Além disso, a atual pandemia da COVID-19 mostrou a rapidez com que uma doença pode se disseminar e causar danos e mortes irreparáveis quando populações inteiras não possuem as defesas necessárias para combatê-la. Ambas situações devem servir de lição para o atual momento.

O presente contexto é alarmante não só devido à maior desconfiança da população com vacinas em geral, inclusive as da COVID-19, mas também porque muitas crianças estarão suscetíveis a doenças preveníveis e suas complicações com o fim do distanciamento social e volta às aulas presenciais. O Brasil possui capacidade, estrutura e experiência para vacinar toda a população de uma forma rápida e eficiente, como já demonstrado no passado pelo PNI. Para que o país supere essa pandemia e não vivencie novos surtos de sarampo ou a volta de outras doenças já controladas no país, é importante uma intensa coordenação do Ministério da Saúde com os demais entes federados e uma forte conscientização da população sobre a importância da vacinação.

Agradecimentos

Agradeço aos comentários de Rudi Rocha, Beatriz Rache, Olindo Martins, Elize Massard, Marina Martins e Maria Cristina Franceschini. Agradeço também a Helena Ciorra pelo apoio na edição e revisão deste documento.

Referências

Albert, M., Ostheimer, K. & Breman, J. (2001), 'The last smallpox epidemic in boston and the vaccination controversy, 1901-1903', *The New England Journal of Medicine, Occasional Notes* **344**(5).

Baicus, A. (2012), 'History of polio vaccination', *World Journal of Virology* **1**(4), 108.

Beasley, P. (2009), 'Development of Hepatitis B Vaccine', *Jama* **302**(3), 322–324.

Behbehani, A. M. (1983), 'The smallpox story: Life and death of an old disease', *Microbiological Reviews* **47**(4), 455–509.

Belongia, E. A. & Naleway, A. L. (2003), 'Smallpox vaccine: the good, the bad, and the ugly', *Clinical medicine & research* **1**(2), 87–92.

Bramer, C. A., Kimmins, L. M., Swanson, R. et al. (2020), 'Decline in child vaccination coverage during the covid-19 pandemic — michigan care improvement registry, may 2016–may 2020', *American Journal of Transplantation* **20**(7), 1930–1931.

Briggs, D. J. (2012), 'The role of vaccination in rabies prevention', *Current Opinion in Virology* **2**(3), 309–314.

CDC (1999), 'Ten great public health achievements – united states, 2001-2010', *MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report* **48**(12), April 02–241; 243.

CDC (2011), 'Ten Great Public Health Achievements — United States, 2001–2010', *MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report* **60**(19).

Césaire, N., Mota, T. F., Lopes, F. F. et al. (2020), 'Longitudinal profiling of the vaccination coverage in Brazil reveals a recent change in the patterns hallmarked by differential reduction across regions', *International Journal of Infectious Diseases* **98**, 275–280.

Cherry, J. D. (1990), 'Pertussis Vaccine Encephalopathy': It Is Time to Recognize It as the Myth That It Is', *JAMA: The Journal of the American Medical Association* **263**(12), 1679–1680.

Cherry, J. D., Angeles, L. & Angeles, L. (2007), 'Historical perspective on pertussis and use of vaccines to prevent it', *Microbe Magazine*.

da Silva Junior, J. B. (2013), '40 anos do programa nacional de imunizações: uma conquista da saúde pública brasileira', *Epidemiologia e Serviços de Saúde* **22**(1), 7–8.

Deer, B. (2011a), 'How the case against the mmr vaccine was fixed', *The BMJ* **342**(7788), 77–82.

Deer, B. (2011b), 'How the vaccine crisis was meant to make money', *The BMJ* **342**(7789), 136–142.

Deer, B. (2011c), 'The lancet's two days to bury bad news', *The BMJ* **342**(7790), 200–204.

Dolgin, E. (2021), 'How covid unlocked the power of mrna', *Nature* **589**, 189–191.

Frierson, J. G. (2010), 'The yellow fever vaccine: A history', *Yale Journal of Biology and Medicine* **83**(2), 77–85.

Godlee, F., Smith, J. & Marcovitch, H. (2011), 'How the case against the mmr vaccine was fixed', *The BMJ* **342**(7788), 77–82.



- Goodman, R. (2007), *Law in Public Health Practice*, 2 edn, Oxford University Press.
- Hopf, H., Krief, A., Mehta, G. & Matlin, S. A. (2019), 'Fake science and the knowledge crisis: Ignorance can be fatal', *Royal Society Open Science* **6**(5).
- Kotar, S. & Gessler, J. (2013), *Smallpox: A History*, McFarland & Company, Inc., Publishers.
- Kulenkampff, M., Schwartzman, J. S. & Wilson, J. (1974), 'Neurological complications of pertussis inoculation', *Archives of Disease in Childhood* **49**(1), 46–49.
- Li, X., Mukandavire, C., Cucunubá, Z. M. et al. (2021), 'Estimating the health impact of vaccination against ten pathogens in 98 low-income and middle-income countries from 2000 to 2030: a modelling study', *The Lancet* **397**(10272), 398–408.
- MacDonald, N. E., Smith, J. & Appleton, M. (2012), 'Risk perception, risk management and safety assessment: What can governments do to increase public confidence in their vaccine system?', *Biologicals* **40**(5), 384–388.
- McDonald, H. I., Tessier, E., White, J. M. et al. (2020), 'Early impact of the coronavirus disease (covid-19) pandemic and physical distancing measures on routine childhood vaccinations in england, january to april 2020', *Eurosurveillance* **25**(19), 1–6.
- Ministério da Saúde (2003), 'Programa nacional de imunizações: 30 anos', pp. 23–51.
- Morosini, M. V. & Fonseca, A. F. (2018), 'Os agentes comunitários na Atenção Primária à Saúde no Brasil: inventário de conquistas e desafios', *Saúde em Debate* **42**(spe1), 261–274.
- Porter, D. & Porter, R. (1988), 'The Politics of Prevention: Anti-Vaccinationism and Public Health in England, Nineteenth-century', *Medical History* **32**, 231–252.
- Robinson, R. J. (1981), 'The whooping-cough immunisation controversy', *Archives of Disease in Childhood* **56**(8), 577–580.
- Sato, A. P. S. (2018), 'Qual a importância da hesitação vacinal na queda das coberturas vacinais no Brasil?', *Revista de Saúde Pública* **52**(96), 1–9.
- Sato, A. P. S. (2020), 'Pandemic and vaccine coverage: challenges of returning to schools - pandemia e coberturas vacinais: desafios para o retorno às escolas', *Revista de Saúde Pública* **54**, 1–8.
- Saxena, S., Skirrow, H. & Bedford, H. (2020), 'Routine vaccination during covid-19 pandemic response', *The BMJ* **368**, 1–2.
- Schatzmayr, H. & Cabral, M. (2012), *A Virologia no Estado do Rio de Janeiro: uma visão global*.
- Stern, A. M. & Markel, H. (2005), 'The history of vaccines and immunization: Familiar patterns, new challenges - if we could match the enormous scientific strides of the twentieth century with the political and economic investments of the nineteenth, the world's citizens might be much heal', *Health Affairs* **24**(3), 611–621.
- Voysey, M., Clemens, S. A. C., Madhi, S. A. et al. (2021), 'Safety and efficacy of the chadox1 ncov-19 vaccine (azd1222) against sars-cov-2: an interim analysis of four randomised controlled trials in brazil, south africa, and the uk', *The Lancet* **397**(10269), 99–111.
- Wakefield, A. J., Murch, S. H., Anthony, A. et al. (1998), 'Retracted: Ileal-lymphoid-nodular hyperplasia, non-specific colitis, and pervasive developmental disorder in children', *Lancet* **351**(9103), 637–641.
- Zhang, Y., Zeng, G., Pan, H. et al. (2020), 'Safety, tolerability, and immunogenicity of an inactivated sars-cov-2 vaccine in healthy adults aged 18–59 years: a randomised, double-blind, placebo-controlled, phase 1/2 clinical trial', *The Lancet Infectious Diseases* **21**(2), 181–192.

Instituto de Estudos para Políticas de Saúde

L. Nunes (2021). Vacinas: História, Lições Recentes e Atual Cobertura no Brasil. Nota Técnica n.16. IEPS: São Paulo.

www.ieps.org.br
+55 11 4550-2556
contato@ieps.org.br