

## ARTIGO ORIGINAL



## Inquérito Nacional de Cobertura Vacinal 2020: métodos e aspectos operacionais

### National Vaccine Coverage Survey 2020: methods and operational aspects

Rita Barradas Barata<sup>I</sup> , Ana Paula França<sup>I</sup> , Ione Aquemi Guibu<sup>I</sup> , Maurício Teixeira Leite de Vasconcellos<sup>II</sup> , José Cássio de Moraes<sup>I</sup> , Grupo ICV 2020<sup>III</sup>

<sup>I</sup>Santa Casa de São Paulo, Faculdade de Ciências Médicas – São Paulo (SP), Brasil.

<sup>II</sup>Sociedade para o Desenvolvimento de Pesquisa – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

<sup>III</sup>Maria da Glória Lima Cruz Teixeira (Universidade Federal da Bahia, Instituto de Saúde Coletiva), Carla Magda Alan Domingues (consultora), Maria Fernanda de Souza Oliveira Borges (Universidade Federal do Acre), Roberta Nogueira Calandrini de Azevedo (SMS/Boa Vista), Consuelo Silva de Oliveira (Universidade do Estado do Amazonas, Instituto Evandro Chagas), Andrea de Nazaré Marvão Oliveira (Secretaria de Estado da Saúde do Amapá), Ivy Thereza Canales (Secretaria Municipal de Saúde de Manaus), Valdir Nascimento (Secretaria de Desenvolvimento Ambiental de Rondônia), Rejane Christine de Souza Queiroz (Universidade Federal do Maranhão), Luísa Helena de Oliveira Lima (Fundação Universidade Federal do Piauí), Alberto Novaes Ramos Jr. (Universidade Federal do Ceará), Jaqueline Caracas Barbosa (Universidade Federal do Ceará), Isabelle Ribeiro Barbosa Mirabal (Universidade Federal do Rio Grande do Norte), Meiruska Meira (Universidade Federal da Paraíba), Maria Bernadete de Cerqueira Antunes (Universidade Federal de Pernambuco), Maria Denise de Castro Teixeira (Secretaria de Estado da Saúde de Alagoas), Ricardo Queiroz Gurgel (Fundação Universidade Federal de Sergipe), Martha Suely Itaparica de Carvalho (Universidade Federal da Bahia, Instituto de Saúde Coletiva), Tayñana Cesar (Fundação Oswaldo Cruz, Instituto de Pesquisa René Rachou), Ethel Leonor Noia Maciel (Universidade Federal do Espírito Santo), Silvana Granado Nogueira da Gama (Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca), Karin Regina Luhm (Universidade Federal do Paraná), Antônio Fernando Boing (Universidade Federal da Santa Catarina), Sotero Serrate Mengue (Universidade Federal do Rio Grande do Sul), Sandra Maria do Valle Leone de Oliveira (Fundação Oswaldo Cruz, Mato Grosso do Sul), Jaqueline Costa Lima (Universidade Federal do Mato Grosso), Sheila Araújo Teles (Universidade Federal de Goiás), Karlla Antonieta Amorim Caetano (Universidade Federal de Goiás), Wildo Navegantes de Araújo (Universidade de Brasília).

## RESUMO

**Objetivo:** Inquérito nacional de cobertura vacinal aos 12 e 24 meses de idade foi realizado para investigar as quedas nas coberturas a partir de 2016. **Métodos:** Amostra de 37.836 nascidos vivos das coortes de 2017 e 2018 residentes nas capitais, Distrito Federal (DF) e 12 cidades com mais de 100 mil habitantes, acompanhados nos primeiros 24 meses por registros nas cadernetas de vacinação. Setores censitários foram estratificados segundo condições socioeconômicas, e o mesmo número de crianças foi incluído para cada estrato. Calcularam-se coberturas vacinais de cada vacina e coberturas completas aos 12 e 24 meses, doses aplicadas, válidas e oportunas. Fatores familiares, maternos e da criança associados à cobertura foram pesquisados. Os motivos para não vacinar analisados foram: contraindicações médicas, dificuldades de acesso, problemas no funcionamento do programa e hesitação vacinal.

**Resultados:** Os resultados preliminares mostram que menos de 1% das crianças não foram vacinadas, as coberturas pelo esquema completo são menores que 75% em todas as capitais e no DF, as vacinas com mais de uma dose perdem cobertura progressivamente, há diferenças entre os estratos socioeconômicos, favoráveis aos estratos mais altos em algumas cidades e aos estratos mais baixos em outras. **Conclusão:** Houve realmente redução da cobertura vacinal em todas as capitais e no DF para as crianças nascidas em 2017 e 2018, denotando piora na execução do Programa Nacional de Imunizações durante os anos de 2017 a 2019. O inquérito realizado não mensurou os impactos da pandemia de COVID-19 que podem ter reduzido ainda mais as coberturas vacinais.

**Palavras-chave:** Coberturas vacinais. Desigualdades sociais. Estudo de coortes de nascimento. Inquéritos populacionais.

**AUTORA CORRESPONDENTE:** Rita Barradas Barata. Rua Dr. Cesário Mota Jr., 61, Santa Cecília, CEP: 01221-020, São Paulo (SP), Brasil. E-mail: rita.barradasbarata@gmail.com.

**CONFLITO DE INTERESSES:** nada a declarar.

**COMO CITAR ESSE ARTIGO:** Barata RB, França AP, Guibu IA, Vasconcellos MTL, Moraes JC, Grupo ICV 2020. Inquérito Nacional de Cobertura Vacinal 2020: métodos e aspectos operacionais. Rev Bras Epidemiol. 2023; 26: e230031. <https://doi.org/10.1590/1980-549720230031.2>

Esse é um artigo aberto distribuído sob licença CC-BY 4.0, que permite cópia e redistribuição do material em qualquer formato e para qualquer fim desde que mantidos os créditos de autoria e de publicação original.

Recebido em: 03/04/2023

Revisado em: 26/04/2023

Aceito em: 27/04/2023



## INTRODUÇÃO

As vacinas de uso rotineiro no Programa Nacional de Imunizações (PNI) constituem uma das intervenções de saúde pública com a melhor relação custo-efetividade quanto aos benefícios individuais e coletivos<sup>1</sup>. No âmbito populacional, esses benefícios estão condicionados: ao alcance de coberturas altas, para que a imunidade coletiva possa limitar a disseminação dos agentes etiológicos visados; à homogeneidade de distribuição, evitando bolsões desprotegidos; à qualidade dos insumos e dos procedimentos de aplicação; à acessibilidade aos serviços e à eliminação de barreiras socioeconômicas e culturais<sup>2</sup>.

A despeito de o PNI ter sido concebido como um programa universal, oferecido amplamente de maneira gratuita, há heterogeneidade na cobertura para os dois primeiros anos de vida, segundo tipos de vacinas, regiões, cidades e estratos socioeconômicos. Além disso, a cobertura pelo esquema completo tem ficado abaixo do nível de segurança recomendado<sup>3-8</sup>.

No Brasil, a cobertura vacinal vem caindo desde 2016, levantando questões como: problema de registro das doses aplicadas após a implementação de um novo sistema de informação (SI-PNI), estimativas populacionais defasadas, influência da desinformação e dos movimentos antivacina, precarização dos serviços de atenção primária com o subfinanciamento do Sistema Único de Saúde (SUS), agravamento das condições socioeconômicas e hesitação vacinal<sup>7,9-13</sup>.

Diante da persistência das quedas nas coberturas e das incertezas quanto às possíveis explicações, o Departamento de Ciência e Tecnologia do Ministério da Saúde (DECIT) contratou a realização de um inquérito nacional de cobertura vacinal, cuja metodologia será detalhada neste artigo.

Os objetivos gerais do inquérito foram: calcular as coberturas vacinais para cada vacina e esquema completo, para todas as crianças da amostra e estratos socioeconômicos; identificar fatores associados à não vacinação ou à vacinação incompleta; verificar os motivos relacionados com dificuldades de acesso, problemas do funcionamento do programa e questões relativas à hesitação vacinal, compreendidas como a percepção e comportamentos dos pais.

## MÉTODOS

### Procedimentos operacionais

#### *Cálculo do tamanho da amostra*

O tamanho da amostra por inquérito foi calculado utilizando a fórmula:

$$n = [EDFF * Np(1-p)] / [(d^2 / Z_{1-\alpha/2}^2 * (N-1) + p * (1-p))]$$

em que EDFF = efeito do desenho pela utilização de conglomerados de setores censitários, estabelecido em

1,4, com base em estudos anteriores<sup>14</sup>; N=população hipotética 1.000.000 nascidos vivos (NV); prevalência estimada de cobertura vacinal=70%, d=erro de estimativa=5%; z=1,96 para intervalo de confiança de 95%; obtendo n=452 crianças por inquérito.

### *Número de inquéritos e participantes*

Embora tenha sido realizado um inquérito domiciliar, o desenho escolhido foi o de coorte histórica, partindo-se das crianças nascidas vivas em 2017 ou 2018 e residentes na zona urbana em cada cidade, que no momento do início do estudo tinham 19 a 54 meses de idade. Foram obtidos dados das datas de aplicação de cada vacina ao longo dos primeiros 24 meses de vida, a partir da data do nascimento.

O inquérito foi realizado nas 26 capitais, Distrito Federal (DF) e 12 cidades com mais de 100 mil habitantes situadas fora das regiões metropolitanas, localizadas nas diferentes regiões geográficas, com exceção da Região Norte, para a qual foram estudadas apenas as capitais. O trabalho de campo foi realizado entre setembro de 2020 e março de 2022, tendo em conta os períodos de distanciamento social aplicados em cada local.

Em cada cidade foram realizados de um a quatro inquéritos, definidos previamente, dependendo do número de NV registrados no Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos (SINASC) em 2017 e 2018. Em 15 cidades (quatro capitais e 11 do interior) foi realizado apenas um inquérito, dois inquéritos em nove capitais, três inquéritos em quatro capitais e quatro inquéritos em nove capitais, no DF e em uma cidade do interior, totalizando 89 inquéritos.

Para possibilitar a comparação entre os estratos socioeconômicos, o tamanho da amostra foi dividido garantindo-se o mesmo número de crianças em cada estrato socioeconômico. Desse modo, nas cidades com apenas um inquérito, cada estrato deveria ter 113 crianças, 226 crianças nas cidades com dois inquéritos, 339 crianças naquelas com três inquéritos e 452 crianças naquelas com quatro inquéritos, totalizando 39.776 crianças potenciais.

### *Procedimento amostral*

Para a definição dos estratos socioeconômicos foram utilizados todos os setores censitários urbanos de cada cidade, segundo as informações do censo demográfico de 2010. Os dados usados na classificação dos setores foram: renda média dos responsáveis pelo domicílio, proporção de responsáveis alfabetizados e proporção de responsáveis com renda maior ou igual a 20 salários-mínimos. Os setores foram agrupados por meio da análise de *cluster*, utilizando-se distância euclidiana e ajustando-se os resultados para a definição de quatro estratos, com pelo menos o número mínimo de crianças nascidas em 2017 ou 2018 necessário para atingir o tamanho da amostra prevista (STATA versão 13).

Uma vez identificados os setores censitários em cada estrato socioeconômico, foram estimadas as crianças das coortes de interesse residentes em cada setor, por meio de georreferenciamento dos endereços contidos no SINASC e da projeção baseada na distribuição observada no Censo de 2010.

Para facilitar o trabalho em campo e garantir a representatividade espacial em cada estrato, os setores foram agrupados por proximidade e número de crianças previsto, de modo que cada conglomerado contivesse três vezes o número de crianças a serem incluídas na amostra para compensar possíveis erros dos endereços, mudanças e outros tipos de perda. Os conglomerados foram sorteados de modo sistemático para percorrer toda a área geográfica.

Com os mapas dos conglomerados sorteados e a listagem dos endereços, obtidos no SINASC, os entrevistadores percorreram a área buscando as crianças das coortes até atingir o número preestabelecido, para cada estrato, em cada cidade (Tabela 1).

**Tabela 1. Distribuição dos inquéritos, número de crianças por estrato, número de entrevistas efetivamente realizadas e perdas, nas capitais e Distrito Federal, 2020–2021.**

Cidade	Inquéritos	Amostra	Crianças por estrato	Crianças incluídas	Perdas (%)
Porto Velho	1	452	113	451	0,22
Rio Branco	1	452	113	451	0,22
Boa Vista	1	452	113	395	12,61
Palmas	1	452	113	452	0,00
Macapá	2	904	226	878	2,88
São Luís	2	904	226	878	5,53
Teresina	2	904	226	899	0,55
Natal	2	904	226	687	24,00
João Pessoa	2	904	226	904	0,00
Maceió	2	904	226	930	0,00
Aracaju	2	904	226	901	0,33
Vitória	2	904	226	788	12,83
Florianópolis	2	904	226	739	18,25
Cuiabá	2	904	226	815	9,85
Belém	3	1.356	339	1.219	10,10
Porto Alegre	3	1.356	339	1.383	0,00
Campo Grande	3	1.356	339	1.283	5,38
Manaus	4	1.808	452	1.827	0,00
Fortaleza	4	1.808	452	1.614	10,73
Recife	4	1.808	452	1.691	6,47
Salvador	4	1.808	452	1.819	0,00
Belo Horizonte	4	1.808	452	1.865	0,00
Rio de Janeiro	4	1.808	452	1821	0,00
São Paulo	4	1.808	452	1.540	14,82
Curitiba	4	1.808	452	1.194	33,96
Goiânia	4	1.808	452	1.818	0,00
Brasília	4	1.808	452	1.809	0,00
Total	39	33.032		31.051	5,99

## Seguimento e perdas

As perdas decorreram de diferentes fatores, incluindo recusas, impossibilidade de realização da entrevista após três tentativas em horários e dias diferentes e impossibilidade de localizar o número previsto de crianças após busca ativa em toda a área dos conglomerados sorteados (Tabela 1). Para a amostra total em cada município as perdas corresponderam a 6%, embora tenha sido observada grande variação segundo estratos e cidades.

Quanto aos estratos socioeconômicos, foram verificadas, no estrato A, perdas de 18,8% nas capitais e DF e 3,8% nas cidades do interior. Para o estrato B os valores correspondentes foram 6,4 e 0,4%. O estrato C não apresentou perdas. Finalmente, no estrato D não ocorreram perdas nas capitais e DF e ocorreu perda de 0,1% nas cidades do interior.

Como em inquéritos anteriores, as perdas no estrato A foram maiores tanto pelas recusas quanto pela impossibilidade de rastrear as crianças estimadas. Dificuldade semelhante foi observada para o estrato B em algumas cidades<sup>3,15,16</sup>.

O seguimento longitudinal das crianças foi feito com base nos registros das datas de aplicação das vacinas nas cadernetas de vacinação. As crianças que não possuíam caderneta foram consideradas não vacinadas após busca manual das informações no SI-PNI, confirmando a falta de vacinação. A busca foi feita pelo nome da criança, data de nascimento e nome da mãe. Quando os dados estavam disponíveis no SI-PNI, eles foram incorporados ao banco de dados da pesquisa.

Da amostra total de entrevistados, 99,2% tinham caderneta de vacinação, com pequena variação entre os estratos sociais: 99,4% no estrato A; 99,1% nos estratos B e C; e 99,0% no estrato D.

## Instrumentos de coleta

Foram utilizados dois instrumentos de coleta: questionário e fotografia da caderneta de vacinação. O preenchimento dos questionários foi feito em aplicativo eletrônico, em aparelhos portáteis. O questionário foi composto de blocos de questões: dados sociodemográficos da criança; dados reprodutivos e sociodemográficos da mãe; dados do domicílio e consumo da família (Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa — ABEP)<sup>17</sup>; dados sobre vacinação da criança, motivos que levaram os pais a não vacinar, dificuldades encontradas para vacinar, motivos para não ser vacinada mesmo tendo procurado os serviços, percepção dos responsáveis sobre as vacinas; dados transcritos da caderneta de vacinação (vacinas aplicadas e data da aplicação).

## Equipe de entrevistadores, supervisores e coordenadores

O trabalho de campo foi realizado por empresa especializada em inquéritos populacionais de cunho científico, que selecionou e treinou os entrevistadores e realizou a supervisão no campo. Em cada cidade havia um coordenador escolhido pela coordenação nacional, encarregado de fazer a divulgação local do inquérito, auxiliar as equipes de campo e solucionar problemas eventuais.

As leituras das cadernetas de vacinação e a transferência dos dados para o banco da pesquisa foram feitas por enfermeiras e enfermeiros com experiência nas atividades do PNI.

### Controle de consistência e de qualidade

A equipe da coordenação nacional encarregou-se da análise de consistência dos dados e da criação de variáveis derivadas dos dados registrados, tanto de indicadores compostos quanto do ordenamento racional das datas para a classificação das doses válidas e oportunas de cada vacina, da junção de diferentes vacinas voltadas para a prevenção das mesmas doenças (por exemplo, vacina tríplice bacteriana — DPT, tetra, penta ou hexa para as respectivas doenças), a fim de calcular corretamente as coberturas considerando-se tanto as vacinas aplicadas pelo setor público quanto as aplicadas por serviços privados.

### Categorização de variáveis e conceitos utilizados

A aglomeração domiciliar foi definida como a presença de mais de três moradores por cômodo usado como dormitório. A categorização de outras variáveis pode ser vista nos resultados.

O nível de consumo das famílias foi definido segundo os pontos de corte propostos pela ABEP<sup>17</sup>, critério Brasil: alto (42 pontos e mais), médio (27 a 41 pontos), baixo (16 a 26 pontos) e muito baixo (<16 pontos).

As variáveis relativas à percepção dos pais sobre vacinas foram obtidas em escala Likert, e as categorias foram

reagrupadas em três possibilidades para cada afirmação: discordo total ou parcialmente, sou indiferente, concordo total ou parcialmente.

As doses aplicadas foram classificadas em doses válidas e doses oportunas de acordo com o momento em que foram aplicadas, com relação à data de nascimento e observando o intervalo entre as doses (Figura 1).

O esquema básico completo incluiu o conjunto de vacinas que deveria ter sido aplicado durante o primeiro ano de vida: bacilo de Calmette e Guérin (BCG), hepatite B, três doses de vacina pentavalente (tríplice bacteriana+hemo-philus influenza tipo B+hepatite B) e de vacina inativada de poliovírus (VIP), duas doses de vacina contra rotavírus, duas doses de vacina contra meningococo C e pneumococo e uma dose de vacina contra febre amarela.

O esquema completo aos 24 meses incluía, além das vacinas do esquema básico, duas doses de tríplice viral (sarampo, rubéola e parotidite), uma dose de hepatite A, varicela e vacina oral de poliovírus atenuados (VOP); e uma dose de reforço com tríplice bacteriana (difteria, tétano e pertússis), meningococo C e pneumococo. Os esquemas vacinais foram calculados para doses aplicadas, doses válidas e doses oportunas.

### Análise estatística

Como a amostra é estratificada e conglomerada por setor censitário, além de utilizar procedimentos de alocação

Vacina	Dose válida	Dose oportuna
BCG	qualquer dose	até 30 dias de vida
Hepatite B	qualquer dose	até 30 dias de vida
Pentavalente 1ª dose	42 dias ou mais	42 a 89 dias
Pentavalente 2ª dose	pelo menos 30 dias após 1ª dose	70 a 151 dias
Pentavalente 3ª dose	pelo menos 30 dias após 2ª dose	182 a 212 dias
VIP 1ª dose	42 dias ou mais	42 a 89 dias
VIP 2ª dose	pelo menos 30 dias após 1ª dose	70 a 151 dias
VIP 3ª dose	pelo menos 30 dias após 2ª dose	98 a 2212 dias
Rotavírus 1ª dose	45 dias a 180 dias	45 a 89 dias
Rotavírus 2ª dose	pelo menos 30 dias após 1ª dose menos de 180 dias de vida	105 a 151 dias
Meningo C 1ª dose	42 dias ou mais	42 a 120 dias
Meningo C 2ª dose	pelo menos 30 dias após 1ª dose	70 a 181 dias
Pneumo 1ª dose	42 dias ou mais	42 a 120 dias
Pneumo 2ª dose	pelo menos 30 dias após 1ª dose	70 a 181 dias
Febre amarela	273 dias ou mais	273 a 303 dias
Tríplice viral 1ª dose	365 dias ou mais	365 a 394 dias
Tríplice viral 2ª dose	pelo menos 30 dias após 1ª dose	452 a 486 dias
Hepatite A	365 dias ou mais	365 a 486 dias
Varicela	452 dias ou mais	452 a 486 dias
Meningo C reforço	365 dias ou mais	365 a 394 dias
Pneumo reforço	365 dias ou mais	365 a 394 dias
VOP	365 dias ou mais e 3 doses VIP anteriores	365 a 486 dias e 3 doses VIP anteriores
DPT reforço	365 dias ou mais	365 a 486 dias

BCG: bacilo de Calmette e Guérin; VIP: vacina inativada de poliovírus; VOP: vacina oral de poliovírus atenuados.

**Figura 1. Critérios para a definição de doses válidas e doses oportunas.**

desproporcional (PPT), foi necessário calcular e utilizar pesos amostrais para cada domicílio entrevistado, de modo a permitir a estimação sem viés dos parâmetros de interesse na população.

Os pesos amostrais foram calculados em duas etapas. Primeiramente foram obtidos pesos amostrais básicos, correspondentes ao inverso das probabilidades de inclusão dos domicílios entrevistados. Em seguida, esses pesos foram calibrados para totais populacionais conhecidos, buscando-se corrigir eventuais distorções na distribuição da amostra que pudessem surgir por causa de eventual não resposta diferencial ou pelo fato de a amostra representar a população de domicílios sem considerar a composição por sexo e idade de seus moradores.

De fato, amostras domiciliares costumam apresentar viés ao estimar a população por sexo e idade, simplesmente por ser impossível controlar previamente a composição por esses parâmetros dos moradores, o que conduz à necessidade de calibrar os pesos para corrigir esses vieses.

A ideia básica da calibração é estimar fatores (chamados fatores de calibração) que multiplicam os pesos básicos para gerar os pesos calibrados, que têm a propriedade de minimizar as diferenças entre as estimativas obtidas com os pesos amostrais básicos e os correspondentes totais populacionais (conhecidos por outras fontes) para um conjunto de variáveis auxiliares de calibração ou pós-estratos<sup>18</sup>.

O método mais comum para calibrar pesos de amostras domiciliares é o *integrated household weighing system*, que atribui um peso calibrado a cada domicílio, calculado para minimizar as diferenças entre as estimativas obtidas pelos pesos básicos e os totais das populações de domicílio e de pessoas, obtidos por fonte externa à pesquisa<sup>19</sup>.

No entanto, no caso deste inquérito, os dados relevantes são os de vacinação das crianças e os possíveis motivos que conduziram seus responsáveis a não as vacinar, o que permitiu simplificar o procedimento de calibração. Foi implementado um procedimento de calibração por pós-estratificação, sendo o pós-estrato definido pelo domínio de estimação. O total populacional de cada domínio de estimação corresponde à população urbana de três e quatro anos para 1º de junho de 2021, obtido usando o método da tendência linear, o mesmo que o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) usa em suas projeções populacionais<sup>20,21</sup>. Os detalhes sobre o esquema probabilístico da amostra podem ser solicitados pelos interessados aos autores.

As estimativas pontuais de totais, médias, percentis etc. podem ser obtidas usando apenas o peso calibrado das crianças. No caso de estimativas de variâncias e demais medidas delas dependentes (tais como desvio padrão, coeficiente de variação, semi-amplitude dos intervalos de confiança, valor-p etc.), deve-se observar que existem três fontes de variabilidade:

1. A decorrente do uso de amostragem;
2. A derivada do uso de uma amostra complexa; e
3. A derivada do processo de calibração.

O *software* STATA, como a calibração foi feita por pós-estratificação, consegue lidar com as três fontes de variabilidade desde que sejam definidas as informações estruturais do plano de amostragem: peso básico, unidade primária de amostragem, estrato de seleção e peso calibrado — todas informações constantes da base de dados do inquérito.

Todas as estimativas por ponto e seus respectivos intervalos de confiança foram calculados usando-se o módulo *survey data analysis* do STATA versão 17, levando-se em conta as fontes de variabilidade acima apontadas.

### Aspectos éticos

O projeto do inquérito foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da Irmandade da Santa Casa de São Paulo.

Antes de iniciar o estudo, os coordenadores locais entraram em contato com os responsáveis estadual e municipal do programa de imunização para dar conhecimento da execução da pesquisa.

Os entrevistados assinaram o termo de consentimento para a realização da entrevista e a autorização para que a caderneta de vacinação fosse fotografada. A coleta de dados só ocorreu após o consentimento dos responsáveis.

O banco de dados para processamento foi preparado sem os dados de identificação dos entrevistados, evitando assim qualquer ameaça à confidencialidade dos sujeitos da pesquisa.

Após o processamento preliminar foram agendadas apresentações dos resultados com os responsáveis estadual e municipal pelo programa de imunizações, com a participação do coordenador local e um membro da coordenação nacional do inquérito, possibilitando-se assim o conhecimento da situação em cada município e a discussão de estratégias para a melhoria das coberturas observadas.

## RESULTADOS

Os resultados preliminares referem-se aos dados das capitais e DF. Para a amostra total, menos de 1% era não vacinado. O uso de serviços privados para a aplicação de pelo menos uma vacina foi relatado por 23% dos responsáveis, caindo de 55,7% no estrato A para 9,0% no estrato D.

A Tabela 2 apresenta as características da amostra segundo os estratos socioeconômicos das áreas de residência (setores censitários). São apresentadas características relacionadas às famílias, às mães e às crianças incluídas na amostra.

Observa-se que, mesmo no estrato socioeconômico alto (A), apenas 20% das famílias têm nível de consumo alto

**Tabela 2. Características sociodemográficas das famílias, mães e crianças incluídas no inquérito no conjunto das capitais e Distrito Federal, 2020–2021.**

Variável	Estrato A	Estrato B	Estrato C	Estrato D	Total
Nº de famílias incluídas	6.695	7.724	8.280	8.329	31.028
Características familiares					
Nível de consumo familiar (ABEP) – % famílias					
Alto	20,7	10,0	3,3	0,5	4,5
Médio	51,6	41,9	33,5	8,8	22,6
Baixo	17,1	30,4	34,8	38,8	34,5
Muito baixo	10,7	17,7	28,5	52,0	38,5
Aglomerado intradomiciliar (%)	3,7	5,5	8,6	14,8	11,2
Bolsa família (%)	7,3	12,5	19,3	34,4	25,6
Renda familiar mensal (%)					
Até R\$ 1.000	5,4	10,8	18,5	37,3	26,7
R\$ 1.001 a R\$ 3.000	10,9	20,2	31,3	41,6	33,5
R\$ 3.001 a R\$ 8.000	23,3	25,1	23,2	9,7	15,8
Mais de R\$ 8.000	37,3	20,1	10,3	1,2	9,5
Avó morando junto (%)	23,3	23,0	27,6	30,6	28,2
Características maternas					
Escolaridade (%)					
Fundamental incompleto	1,6	4,0	5,5	11,6	8,3
Fundamental completo e ensino médio incompleto	4,0	7,0	10,2	21,8	15,7
Ensino médio completo e superior incompleto	22,1	26,8	39,5	48,2	40,9
Ensino superior completo e mais	70,3	59,8	41,8	15,4	32,3
Faixa etária					
<20 anos	0,9	1,4	1,7	3,2	2,4
20 a 34 anos	38,2	40,8	52,9	62,0	54,9
35 anos e mais	60,6	57,3	45,2	34,4	42,3
Raça/cor (%)					
Branca	58,3	57,5	51,3	36,5	44,5
Parda	32,0	30,8	36,7	42,7	38,8
Preta	6,9	7,0	7,9	16,9	12,7
Amarela	1,2	2,5	1,2	1,3	1,4
Indígena	0,0	0,3	0,4	0,3	0,3
Trabalho remunerado (%)	70,8	63,1	57,0	46,3	53,3
Com companheiro (%)	87,1	82,4	75,8	69,3	74,2
Número filhos vivos (média)	1,9	1,8	1,9	2,3	2,1
Características da criança					
Sexo					
Masculino	48,5	47,9	51,3	51,8	50,8
Feminino	51,5	52,1	48,7	48,3	49,2
Ordem de nascimento					
Primeiro	51,9	54,9	52,4	43,7	47,7
Segundo	36,1	30,4	32,1	29,6	30,9
Terceiro	8,4	10,2	10,6	15,1	12,8
Quarto ou mais	3,4	4,4	4,8	11,4	8,3
Raça/cor					
Branca	69,1	63,4	59,9	44,9	52,9
Parda	26,9	30,8	34,4	43,0	37,9
Preta	2,6	4,5	4,6	11,1	8,0
Amarela	1,3	0,9	0,7	0,8	0,9
Indígena	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3
Frequenta creche	57,7	53,5	48,3	48,0	49,8

ABEP: Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa.

e a maioria, nível de consumo médio, enquanto no estrato muito baixo (D) apenas 0,5% tem nível de consumo alto e a maioria tem consumo muito baixo. Considerando-se a amostra total, menos de 5% das famílias têm alto nível de consumo, cerca de 25% têm consumo médio ou alto e os restantes 75% dividem-se entre consumo baixo e muito baixo. Apenas parte das famílias classificadas no grupo de consumo muito baixo é beneficiária do programa Bolsa Família, e a maioria delas refere renda mensal de até três salários-mínimos.

A maioria das mães tem mais de 12 anos de escolaridade, com grande desigualdade entre os estratos socioeconômicos. Também a maioria delas tem entre 20 e 34 anos na amostra total, mas 60% das mães no estrato A e 57% no estrato B têm 35 anos ou mais. Quanto à raça/cor, a distribuição foi semelhante entre os estratos, exceto para o estrato D, em que há mais mulheres negras. Pouco mais da metade das mães refere trabalho remunerado com percentual diretamente proporcional aos estratos. Praticamente 75% referem morar com companheiro, com proporção diretamente proporcional aos estratos.

As crianças da amostra são primeiro ou segundo filhos, havendo menos de 10% com ordem de nascimento igual ou acima do terceiro. Quase a metade das crianças frequenta creches, em percentual diretamente proporcional ao estrato.

A Tabela 3 apresenta as coberturas vacinais, para doses aplicadas, para cada vacina prevista no calendário dos dois primeiros anos de vida. A cobertura mais alta foi a da primeira dose da vacina contra pneumococo, seguida da primeira dose da vacina contra o meningococo C, superando a cobertura da BCG, que tradicionalmente apresenta coberturas mais altas. As menores coberturas são para a vacina contra a febre amarela, a segunda dose da vacina contra o rotavírus e a tríplice viral (sarampo, rubéola e parotidite). Para os esquemas que envolvem mais de uma dose é possível observar a queda progressiva das coberturas entre as doses, o mesmo valendo para as doses de reforço.

**Tabela 4. Cobertura para o esquema completo (doses aplicadas) e diferença de cobertura entre o estrato socioeconômico A e o estrato D, em cada capital e no Distrito Federal, coortes de 2017 e 2018.**

Cidade	Cobertura esquema completo*	Desigualdade: diferença entre estratos alto e muito baixo (%)
Curitiba	74,4 (66,3–81,1)	-3,2
Teresina	73,7 (63,0–82,1)	10,4
Brasília	73,1 (69,3–76,5)	-0,4
Palmas	67,5 (60,5–73,8)	-8,7
Aracaju	65,3 (58,7–71,4)	2,9
Porto Alegre	65,2 (59,7–70,3)	-6,1
Salvador	65,0 (60,6–69,1)	-15,3
Porto Velho	64,8 (58,0–71,1)	18,2
São Paulo	64,0 (60,1–67,7)	-5,3
Belo Horizonte	63,8 (59,5–67,9)	-9,2
Cuiabá	60,9 (53,2–68,0)	16,1
Rio Branco	60,8 (53,3–67,7)	3,1
Boa Vista	60,0 (48,8–70,2)	14,3
Maceió	58,3 (50,2–66,0)	-4,5
Belém	57,5 (47,4–67,0)	7,8
Vitória	57,1 (50,6–63,6)	-33,8
Recife	56,9 (49,6–63,9)	-14,7
Goiânia	56,6 (50,2–62,8)	-8,8
Campo Grande	54,2 (48,2–60,0)	-12,4
Manaus	54,1 (49,6–58,6)	-3,7
Fortaleza	54,0 (47,3–60,5)	-24,1
São Luís	51,6 (43,1–60,1)	17,4
Rio de Janeiro	51,6 (45,8–57,4)	5,1
Florianópolis	49,6 (40,8–58,4)	-8,2
João Pessoa	42,6 (36,3–49,2)	-12,2
Natal	36,6 (26,8–47,8)	-24,4
Macapá	35,8 (28,1–44,3)	7,7

\*A febre amarela não foi incluída porque sua introdução no esquema básico variou entre os estados e nem todos tinham implementado a vacina em 2017.

**Tabela 3. Cobertura vacinal (doses aplicadas) para cada vacina do calendário para os dois primeiros anos de vida, coortes de nascimento de 2017 e 2018, capitais e Distrito Federal.**

Vacina	Cobertura (IC95%)	Vacina	Cobertura (IC95%)
BCG	89,6 (88,4–90,78)	Meningo C 1ª dose	92,0 (90,9–92,9)
Hepatite B	88,7 (87,4–89,9)	Meningo C 2ª dose	89,3 (88,1–90,3)
Pentavalente 1ª dose	91,6 (90,5–92,6)	Febre amarela	76,4 (74,4–78,3)
Pentavalente 2ª dose	90,1 (89,0–91,2)	Tríplice viral 1ª dose	90,8 (89,7–91,8)
Pentavalente 3ª dose	87,9 (86,6–89,1)	Tríplice viral 2ª dose	82,0 (80,6–83,4)
Poliomielite 1ª dose	91,9 (90,9–92,9)	Hepatite A	88,1 (86,8–89,2)
Poliomielite 2ª dose	90,6 (89,4–91,7)	Varicela	86,9 (85,6–88,1)
Poliomielite 3ª dose	87,8 (86,4–89,0)	Pneumococo reforço	84,8 (83,5–86,1)
Pneumococo 1ª dose	92,3 (91,2–93,1)	Meningo C reforço	82,0 (80,6–83,2)
Pneumococo 2ª dose	90,3 (89,1–91,3)	Poliomielite reforço	86,0 (84,7–87 1)
Rotavírus 1ª dose	87,8 (86,4–88,8)	DPT reforço	83,9 (82,6–85,1)
Rotavírus 2ª dose	82,0 (80,6–83,3)	Esquema completo*	59,9 (58,3–61,5)

IC95%: intervalo de confiança de 95%; BCG: bacilo de Calmette e Guérin. \*A febre amarela não foi incluída porque sua introdução no esquema básico variou entre os estados e nem todos tinham implementado a vacina em 2017.

A Tabela 4 apresenta as estimativas e intervalos de confiança para o esquema completo aos 24 meses, em ordem decrescente, para cada capital e DF e as diferenças de cobertura entre o estrato alto (A) e o estrato muito baixo (D). Nenhuma das cidades estudadas apresenta coberturas satisfatórias, ficando todas abaixo de 80%, mesmo considerando-se doses aplicadas, sem levar em conta validade ou oportunidade.

As desigualdades na cobertura entre os estratos extremos apontam cobertura maior para o estrato alto em dez cidades, com diferenças entre 2,9 e 18,2 pontos percentuais, somando baixas coberturas e menor cobertura entre os mais pobres. No DF as coberturas são praticamente iguais e, nas demais cidades, elas são menores no estrato mais alto, com diferenças entre 3,2 e 33,8 pontos percentuais negativos, todas coberturas insatisfatórias.

## DISCUSSÃO

As principais vantagens da realização de inquérito domiciliar com dados da caderneta de vacinação estão: na obtenção dos dados independentemente dos problemas existentes nos sistemas de registro; na obtenção de dados dos serviços públicos e privados e das crianças não vacinadas; na obtenção de dados populacionais para o cálculo mais correto da cobertura sem interferência das estimativas populacionais<sup>22,23</sup>.

Entretanto, há algumas desvantagens, as principais delas o custo e o tempo necessário para a conclusão de inquéritos. As dificuldades encontradas neste inquérito podem ser agrupadas em dificuldades de acesso às famílias em função da desconfiança, da insegurança urbana ou do desinteresse em participar em pesquisas; e em dificuldades de leitura das cadernetas de vacinação, uma vez que não existe padronização dos modelos utilizados, os registros muitas vezes são pouco legíveis e há erros evidentes nas datas anotadas. A não realização do censo demográfico em 2020 também obrigou o uso de dados antigos para a definição dos estratos socioeconômicos, o que pode ter alterado as comparações em algumas cidades onde a transformação urbana foi mais intensa. Os dados do nível familiar poderão auxiliar na identificação desses problemas até certo ponto, tendo em vista as limitações da classificação utilizada<sup>24</sup>.

Há proporção relativamente alta de mães com 35 anos ou mais e escolaridade superior completa na amostra total, sugerindo a ocorrência de viés de seleção. Provavelmente, em várias capitais, as características de ocupação dos setores foi alterada nesse intervalo de dez a 12 anos. Além disso, a única informação disponível sobre escolaridade nos setores censitários era a proporção de analfabetismo funcional dos responsáveis pelas famílias. Em análises preliminares a idade materna não se mostrou relacionada com os níveis de cobertura vacinal, de modo que o viés observado não deve impactar os resultados. Já a escolaridade mater-

na está diretamente associada com os níveis de cobertura, o que implica uma estimativa de coberturas vacinais provavelmente superestimada.

Os primeiros resultados permitem-nos afirmar que: está ocorrendo queda importante na cobertura vacinal no país, que não pode ser explicada apenas por problemas na mudança do sistema de informação; para todas as vacinas que exigem mais de uma dose, as coberturas caem progressivamente; certas vacinas têm coberturas menores que outras, por exemplo, rotavírus e tríplice viral<sup>25</sup>; a pandemia de COVID-19 certamente dificultou a rotina; e existem múltiplas razões para as quedas.

As análises detalhadas dos dados referentes a acesso, funcionamento do programa e hesitação poderão fornecer algumas pistas para a compreensão do fenômeno e, assim, orientar as ações do PNI no intuito de alcançar coberturas mais altas, como já observadas no passado.

## REFERÊNCIAS

1. Chen RT, Orenstein WA. Epidemiologic methods in immunization programs. *Epidemiol Rev* 1996; 18(2): 99-117. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.epirev.a017931>
2. Delamonica E, Minujin A, Gulaid J. Monitoring equity in immunization coverage. *Bull World Health Organ* 2005; 83(5): 384-91. PMID: 15976881
3. Barata RB, Ribeiro MCSA, Moraes JC, Flannery B; Vaccine Coverage Survey 2007 Group. Socioeconomic inequalities and vaccination coverage: results of an immunization survey in 27 Brazilian capitals, 2007-2008. *J Epidemiol Community Health* 2012; 66(10): 934-41. <https://doi.org/10.1136/jech-2011-200341>
4. Yokokura AVCP, Silva AAM, Bernardes ACF, Lamy Filho F, Alves MTSSB, Cabra NAL, et al. Cobertura vacinal e fatores associados ao esquema vacinal básico incompleto aos 12 meses de idade, São Luís, Maranhão, Brasil, 2006. *Cad Saúde Pública* 2013; 29(3): 522-34. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2013000300010>
5. Branco FLCC, Pereira TM, Delfino BM, Braña AM, Oliart-Guzmán H, Mantovani SAS, et al. Socioeconomic inequalities are still a barrier to full child vaccine coverage in the Brazilian Amazon: a cross-sectional study in Assis Brasil, Acre, Brazil. *Int J Equity Health* 2014; 13: 118. <https://doi.org/10.1186/s12939-014-0118-y>
6. Silva FS, Barbosa YC, Batalha MA, Ribeiro MRC, Simões VMF, Branco MRFC, et al. Incomplete childhood immunization with news and old vaccines and associated factors: BRISA birth cohort, São Luís, Maranhão, State, Northeast Brazil. *Cad Saúde Pública* 2018; 34(3): e00041717. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00041717>
7. Arroyo LH, Ramos ACV, Yamamura M, Weiller TH, Crispim JA, Cartagena-Ramos D, et al. Áreas com queda da cobertura vacinal para BCG, poliomielite e tríplice viral no Brasil (2006-2016): mapas da heterogeneidade regional. *Cad Saúde Pública* 2020; 36(4): e00015619. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00015619>

8. Souza EL, Ferreira VLR, Waldman EA, Sato APS. Effect of a conditional cash transfer programme on infant up-to-date and timely vaccination. *J Epidemiol Community Health* 2022; 76(7): 685-93. <https://doi.org/10.1136/jech-2021-217964>
9. Fujita DM, Salvador FS, Nali LHS, Luna EJA. Decreasing vaccine coverage rates lead to increased vulnerability to importation of vaccine-preventable diseases in Brazil. *J Travel Med* 2018; 25(1). <https://doi.org/10.1093/jtm/tay100>
10. Succi RCM. Vaccine refusal – what we need to know. *J Pediatr (Rio J)* 2018; 94(6): 574-81. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2018.01.008>
11. AVAAZ, Sociedade Brasileira de Imunizações. As fake news estão nos deixando doentes? [Internet]. 2019 [acessado em 17 dez. 2020]. Disponível em: <https://sbim.org.br/images/files/po-avaaz-relatorio-antivacina.pdf>
12. Veras AAC, Lima EJM, Caminha MFC, Silva SL, Castro AAM, Bernardo ALB, et al. Vaccine uptake and associated factors in an irregular urban settlement in northeastern Brazil: a cross-sectional study. *BMS Public Health* 2020; 20(1): 1152. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-09247-7>
13. Cunha NSP, Fehrat SCL, Olinda RA, Braga ALF, Barbieri CLA, Pamplona YAP, et al. Spatial analysis of vaccine coverage on the first year of life in the northeast of Brazil. *BMC Public Health* 2022; 22(1): 1204. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13589-9>
14. Barata RB, Moraes JC, Antonio PRA, Dominguez M. Inquérito de cobertura vacinal: avaliação empírica da técnica de amostragem por conglomerados proposta pela Organização Mundial da Saúde. *Rev Panam Salud Publica* 2005; 17(3): 184-90.
15. Moraes JC, Barata RCB, Ribeiro MCSA, Castro PC. Cobertura vacinal no primeiro ano de vida em quatro cidades do Estado de São Paulo, Brasil. *Rev Panam Salud Publica* 2000; 8(5): 332-41.
16. Silveira MF, Buffarini R, Bertoldi AD, Santos IS, Barros AJD, Matijasevich A, et al. The emergence of vaccine hesitancy among upper-class Brazilians: results from four cohorts, 1982-2015. *Vaccine* 2020; 38(3): 482-8. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2019.10.070>
17. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Critério de classificação econômica Brasil [Internet]. 2019 [acessado em 17 mai. 2023]. Disponível em: <https://www.abep.org/criterio-brasil>
18. Silva PLN. Calibration: when and why, how much and how. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2004.
19. Lemaitre G, Dufour J. An integrated method for weighting persons and families. *Survey Methodology* 1987; 13(2): 199-207.
20. Madeira JL, Simões CCS. Estimativas preliminares da população urbana e rural segundo as unidades da federação, de 1960/1980 por uma nova metodologia. *Revista Brasileira de Estatística* 1972; 33(129): 3-11.
21. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativas de população residente nos municípios e para as unidades da federação brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2021 [Internet]. Rio de Janeiro: IBGE; 2022. [acessado em 17 mai. 2023]. Disponível em: [https://ftp.ibge.gov.br/Estimativas\\_de\\_Populacao/Estimativas\\_2021/estimativa\\_dou\\_2021.pdf](https://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2021/estimativa_dou_2021.pdf)
22. Moraes JC, Ribeiro MCSA, Simões O, Castro PC, Barata RB. Qual é a cobertura vacinal real? *Epidemiol Serv Saúde* 2003; 12(3): 147-53. <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742003000300005>
23. Novaes MLO, Almeida RMVR, Bastos RR. Assessing vaccine data recording in Brazil. *Rev Bras Epidemiol* 2015; 18(4): 745-56. <https://doi.org/10.1590/1980-5497201500040006>
24. Kamamura W, Mazzon JA. Critérios de estratificação e comparação de classificadores socioeconômicos no Brasil. *RAE* 2016; 56(1): 55-70. <https://doi.org/10.1590/S0034-759020160106>
25. Oliveira GCCF, Rodrigues RN, Silva MC, Nascimento GLM, Lanza FM, Gusmão JD, et al. Cobertura vacinal infantil de hepatite A, tríplice viral e varicela: análise de tendência temporal em Minas Gerais, Brasil. *Rev Bras Epidemiol* 2022; 25:e220010. <https://doi.org/10.1590/1980-549720220010.2>

## ABSTRACT

**Objective:** The national vaccination coverage survey on full vaccination at 12 and 24 months of age was carried out to investigate drops in coverage as of 2016. **Methods:** A sample of 37,836 live births from the 2017 or 2018 cohorts living in capital cities, the Federal District, and 12 inner cities with 100 thousand inhabitants were followed for the first 24 months through vaccine record cards. Census tracts stratified according to socioeconomic levels had the same number of children included in each stratum. Coverage for each vaccine, full vaccination at 12 and 24 months and number of doses administered, valid and timely, were calculated. Family, maternal and child factors associated with coverage were surveyed. The reasons for not vaccinating analyzed were: medical contraindications, access difficulties, problems with the program, and vaccine hesitancy. **Results:** Preliminary results showed that less than 1% of children were not vaccinated, full coverage was less than 75% at all capitals and the Federal District, vaccines requiring more than one dose progressively lost coverage, and there were inequalities among socioeconomic strata, favorable to the highest level in some cities and to the lowest in others. **Conclusion:** There was an actual reduction in full vaccination in all capitals and the Federal District for children born in 2017 and 2018, showing a deteriorating implementation of the National Immunization Program from 2017 to 2019. The survey did not measure the impacts of the COVID-19 pandemic, which may have further reduced vaccination coverage.

**Keywords:** Vaccine coverage. Social inequalities. Birth cohort study. Population surveys.

**CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES:** Barata, R.B.: conceituação, escrita – primeira redação, escrita – revisão e edição, metodologia, obtenção do financiamento. França, A.P.: análise formal, curadoria dos dados, escrita – revisão e edição, metodologia, investigação, supervisão, validação. Guibu, I.A: administração do projeto, análise formal, escrita – revisão e edição, investigação, supervisão, validação. Vasconcelos, M.T.L.: administração do projeto, investigação, metodologia, recursos. Moraes, J.C.: administração do projeto, análise formal, conceituação, escrita – revisão e edição, metodologia, obtenção do financiamento, recursos.

**APROVAÇÃO PELO CEP:** Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Irmandade da Santa Casa de São Paulo, Parecer 4.380.019

**FONTE DE FINANCIAMENTO:** Departamento de Ciência e Tecnologia do Ministério da Saúde através do CNPq processo 404131.

