

Incompletude vacinal infantil de vacinas novas e antigas e fatores associados: coorte de nascimento BRISA, São Luís, Maranhão, Nordeste do Brasil

Incomplete childhood immunization with new and old vaccines and associated factors: BRISA birth cohort, São Luís, Maranhão State, Northeast Brazil

No completar la vacunación infantil tanto de vacunas nuevas como antiguas y sus factores asociados: cohorte de nacimiento BRISA, São Luís, Maranhão, Nordeste de Brasil

Francelena de Sousa Silva ¹
Yonna Costa Barbosa ¹
Mônica Araújo Batalha ¹
Marizélia Rodrigues Costa Ribeiro ¹
Vanda Maria Ferreira Simões ¹
Maria dos Remédios Freitas Carvalho Branco ¹
Érika Bárbara Abreu Fonseca Thomaz ¹
Rejane Christine de Sousa Queiroz ¹
Waleska Regina Machado Araújo ¹
Antônio Augusto Moura da Silva ¹

doi: 10.1590/0102-311X00041717

Resumo

Neste estudo, foram estimados percentuais de incompletude vacinal e fatores associados ao esquema vacinal para novas vacinas (EVNV) e esquema vacinal para antigas vacinas (EVAV) em crianças de 13 a 35 meses de idade de uma coorte de nascimento em São Luís, Maranhão, Brasil. A amostra foi probabilística, com 3.076 crianças nascidas em 2010. Informações sobre vacinação foram obtidas da Caderneta de Saúde da Criança. As vacinas consideradas para o EVNV foram meningocócica C e pneumocócica 10 valente, e para EVAV, vacinas BCG, hepatite B, rotavírus humano, poliomielite, tetravalente (vacina difteria, tétano, coqueluche e *Haemophilus influenzae b*), febre amarela, triplice viral (vacina sarampo, caxumba, rubéola). Empregou-se modelagem hierarquizada e regressão de Poisson com variância robusta. Estimaram-se razões de prevalência (RP) e intervalos de 95% de confiança (IC95%). Incompletude vacinal foi maior para EVNV (51,1%) em relação ao EVAV (33,2%). Crianças com 25 a 35 meses de idade (RP = 1,27; IC95%: 1,14-1,41) e pertencer às classes D/E (RP = 1,20; IC95%: 1,06-1,35) se associaram somente ao EVNV; enquanto baixa escolaridade materna (RP = 1,58; IC95%: 1,21-2,06), indisponibilidade de atendimento ambulatorial e/ou hospitalar para a criança (RP = 1,20; IC95%: 1,04-1,38) e de vacina nos serviços de saúde (RP = 1,28; IC95%: 1,12-1,46), apenas ao EVAV. Faz-se importante considerar, nas estratégias de vacinação, a vulnerabilidade de crianças com mais idade e pertencentes às classes D e E, especialmente quando novas vacinas são introduzidas, e ainda de filhos de mães que possuem baixa escolaridade. Assim como, quando há menor disponibilidade de serviços de saúde para a criança e de vacina.

Cobertura Vacinal; Programas de Imunização; Saúde da Criança

Correspondência

F. S. Silva
Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva, Departamento de Saúde Pública, Universidade Federal do Maranhão.
Rua Barão de Itapary 155, São Luís, MA 65020-070, Brasil.
francelenasilva@gmail.com

¹ Departamento de Saúde Pública, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Brasil.



Introdução

A imunização consiste em uma das intervenções de saúde pública mais seguras, econômicas e efetivas para prevenir mortes e melhorar a qualidade de vida, especialmente de populações de maior vulnerabilidade social, a exemplo daquelas em situação de pobreza ¹. A imunização contribui de maneira importante para o cumprimento de um dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), no caso, a redução da mortalidade infantil, visto que crianças não vacinadas estão suscetíveis à maior morbimortalidade infantil ².

No Brasil, o acesso às vacinas é gratuito, por meio do Programa Nacional de Imunização (PNI) ³, que estabelece parâmetros de cobertura vacinal para as vacinas do Calendário Nacional de Vacinação da Criança, de 90% para as vacinas BCG (bacilo de Calmette-Guérin) e rotavírus humano; 95% para as vacinas hepatite B e poliomielite, tetravalente (vacina adsorvida difteria, tétano, coqueluche e *Haemophilus influenzae b*), meningocócica C, pneumocócica 10 valente, tríplice viral (vacina sarampo, caxumba e rubéola); e 100% para a vacina febre amarela ⁴. O monitoramento das coberturas vacinais é essencial para se verificar se esses parâmetros estão sendo alcançados ³.

O aumento expressivo e autossustentável no número de vacinas incorporadas pelo PNI na última década ³ foi possível pelo fato de que a vacinação está entre as ações de saúde pública de melhor custo-efetividade ².

Estimativas de um inquérito vacinal, realizado nas 26 capitais brasileiras e no Distrito Federal, no período de agosto de 2007 a maio de 2008, com crianças de 18 a 30 meses de idade, mostraram os seguintes percentuais de cobertura para vacinas do Calendário Nacional de Vacinação da Criança (2006): BCG (97%), poliomielite (96%), DTP (difteria, tétano e coqueluche) (94%), hepatite B (91%) e tríplice viral (vacina sarampo, caxumba e rubéola) (91%), indicando que apenas as duas primeiras alcançaram os parâmetros recomendados pelo Ministério da Saúde ⁵, e 17,4% das crianças não receberam todas as vacinas recomendadas até os 18 meses de idade. Nesse inquérito, foi estimado 28,3% de incompletude vacinal infantil para São Luís, Maranhão ⁶, percentual semelhante (28,1%) ao encontrado em um inquérito domiciliar nesse município, no ano de 2006 ⁷.

Estudos apontam fatores demográficos e socioeconômicos associados a percentuais mais elevados de incompletude vacinal infantil, dentre eles: sexo masculino ⁷, maior ordem de nascimento da criança ^{6,8}, trabalho materno fora do lar ⁹, baixa escolaridade materna ^{8,9}, filhos de mães adolescentes ⁸, que são chefes de família ⁹, cor de pele preta da mãe ⁹ e do chefe de família ⁷, e classes econômicas menos favorecidas ^{1,7}. Contudo, outros autores divergem com relação à situação socioeconômica ao identificar maiores percentuais de incompletude na vacinação de crianças pertencentes aos estratos econômicos mais ricos ^{5,6}.

Com a introdução das vacinas meningocócica C e pneumocócica 10 valente, em 2010, no Calendário Nacional de Vacinação da Criança, para o primeiro ano de vida, viu-se a necessidade de estimar percentuais de incompletudes vacinais, bem como analisar fatores associados para a incompletude de vacinas de introdução recente. Acredita-se que este seja o primeiro estudo a avaliar incompletude de novas vacinas introduzidas na vacinação infantil.

Nessa perspectiva, propõe-se estimar percentuais de incompletude para vacinas do Calendário Nacional de Vacinação da Criança, para o primeiro ano de vida e fatores associados a eles, tanto para o esquema vacinal para novas vacinas (EVNV) quanto para o esquema vacinal para antigas vacinas (EVAV), em crianças de 13 a 35 meses de idade. Constam no modelo, fatores socioeconômicos e demográficos, bastante explorados na literatura, assim como fatores ainda pouco estudados como características comportamentais (tabagismo, consumo de bebida alcoólica e planejamento da gestação) e reprodutivas da mãe (nascimento pré-termo e/ou baixo peso ao nascer e gestação no primeiro ano após o nascimento da criança em estudo) e utilização de serviços de saúde relacionados ao pré-natal (trimestre de início, número de consultas e local de realização) e à saúde da criança (indisponibilidade de atendimento ambulatorial, internação hospitalar e vacinação).

Métodos

Delineamento do estudo

Este estudo consiste em uma coorte prospectiva (BRISA – *Estudo de Coortes Brasileiras de Nascimento de Ribeirão Preto e São Luís*), realizado nas duas cidades, em dois momentos: nascimento e seguimento no segundo ano de vida¹⁰. Para a realização do presente estudo, utilizaram-se os dados da cidade de São Luís, nos dois momentos.

População e amostra do estudo

Em São Luís, a coorte de nascimento BRISA foi constituída pela amostra probabilística de crianças e suas respectivas mães que tiveram partos no ano de 2010 em dez unidades hospitalares públicas e privadas com mais de 100 partos/ano, o que correspondeu a 94,7% dos partos desse ano¹⁰.

A seleção da amostra foi sistemática e estratificada proporcionalmente ao número de partos por hospital. Foi sorteado um início casual de um a três para cada hospital, sendo elegíveis apenas os recém-nascidos de famílias residentes no município¹⁰.

Foram sorteados 7.133 nascimentos, dos quais 5.475 eram elegíveis por serem residentes no município. Desses, foram realizadas 5.236 entrevistas, com 239 (4,4%) perdas por recusas e alta hospitalar precoce. O número de nascidos vivos cujas mães foram entrevistadas foi de 5.166, dos quais 3.308 retornaram ao momento do seguimento no segundo ano de vida, e 1.858 (36%) não retornaram por recusa, não comparecimento ou não localização das mães¹⁰ (Figura 1).

Para este estudo, foram excluídas 232 (7%) crianças que não apresentaram Caderneta de Saúde, resultando em amostra final de 3.076 crianças na faixa etária de 13 a 35 meses de idade (Figura 1).

Para o presente estudo, estimou-se que uma amostra mínima de 3.030 crianças teria poder de 90% para identificar razões de prevalência (RP) significantes a partir de 1,2 entre os fatores associados e a incompletude vacinal, com razão de 1:1 entre expostos e não expostos, considerando-se a prevalência esperada de incompletude vacinal de 39%^{1,5,6,7,8,9}, diferença mínima entre as prevalências de 6% e probabilidade de erro tipo I de 5%.

Procedimentos e instrumento de coleta de dados

A coleta de dados ocorreu em dois momentos:

- (1) Nascimento das crianças – a coleta foi realizada diariamente nas maternidades, de janeiro a dezembro de 2010, por meio de entrevistas com as puérperas nas primeiras 48 horas após o nascimento, e complementação das informações com base nos prontuários das mães e crianças;
- (2) Seguimento das crianças – a coleta ocorreu de janeiro de 2011 a março de 2013. Todas as mães foram convidadas a retornar para o seguimento, por meio de contato telefônico e visita domiciliar. As informações sobre vacinação foram obtidas diretamente das Cadernetas de Saúde das crianças.

Variáveis

O modelo de análise hierarquizada foi baseado em um modelo teórico dos fatores associados à incompletude vacinal infantil^{1,5,6,7,8,9,11}, no qual considerou-se a relação hierarquizada entre as variáveis associadas à incompletude vacinal (Figura 2)^{1,6,7}.

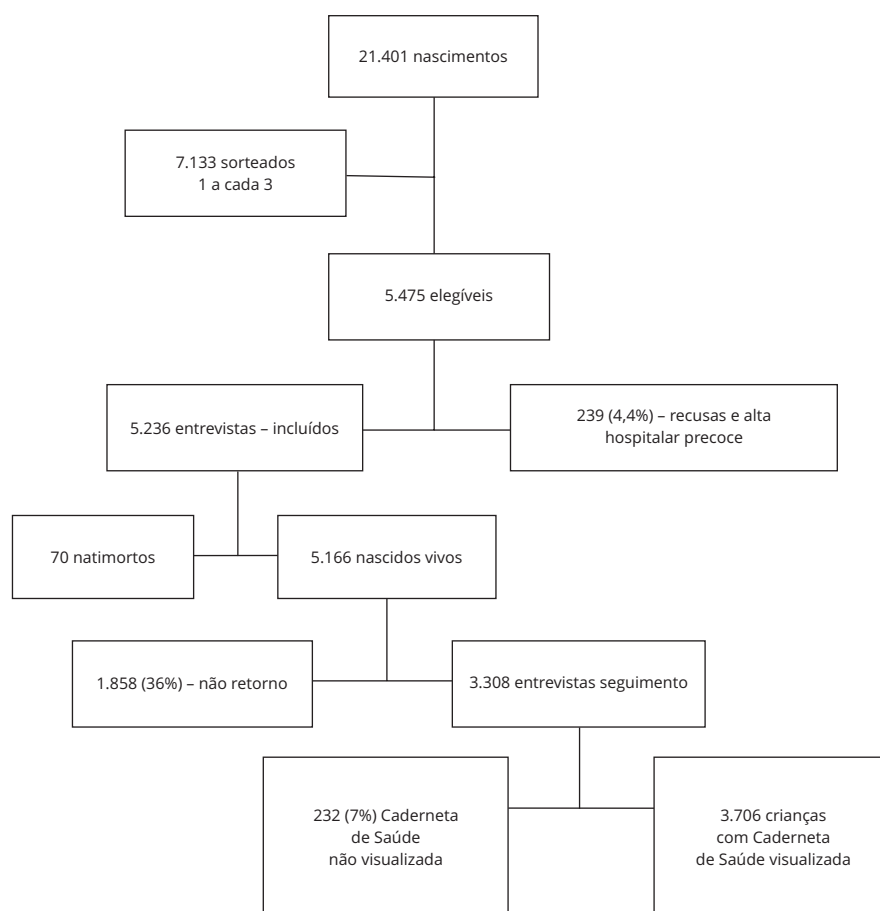
• Variáveis dependentes

As variáveis-desfecho foram EVNV e EVAV, ambas categorizadas em completa e incompleta.

A variável EVNV foi construída com base nas duas vacinas incorporadas no ano de 2010 ao Calendário Nacional de Vacinação da Criança. Considerou-se esquema completo, conforme preconizado pelo PNI: duas doses para a vacina meningocócica C e três para pneumocócica 10 valente¹². Foi considerado EVNV incompleto não ter recebido o número de doses recomendadas para pelo menos uma das duas vacinas.

Figura 1

Fluxograma amostral da coorte de nascimento BRISA, ao nascimento e no seguimento no segundo ano de vida. São Luís, Maranhão, Brasil, 2010-2013.



A variável EVAV foi obtida com base nas sete vacinas que constavam do Calendário Nacional de Vacinação da Criança do Ministério da Saúde, desde o início do ano de 2010. O esquema vacinal de cada uma delas preconizado pelo PNI foi categorizado em completo e incompleto. Considerou-se como completo: uma dose para a vacina BCG, três para hepatite B, duas para rotavírus humano, três para poliomielite, três para tetravalente (vacina adsorvida difteria, tétano, coqueluche e *Haemophilus influenzae b*), uma para febre amarela e uma para tríplice viral (vacina sarampo, caxumba e rubéola) ¹². Foi considerado EVAV incompleto não ter recebido o número de doses recomendadas para pelo menos uma das sete vacinas.

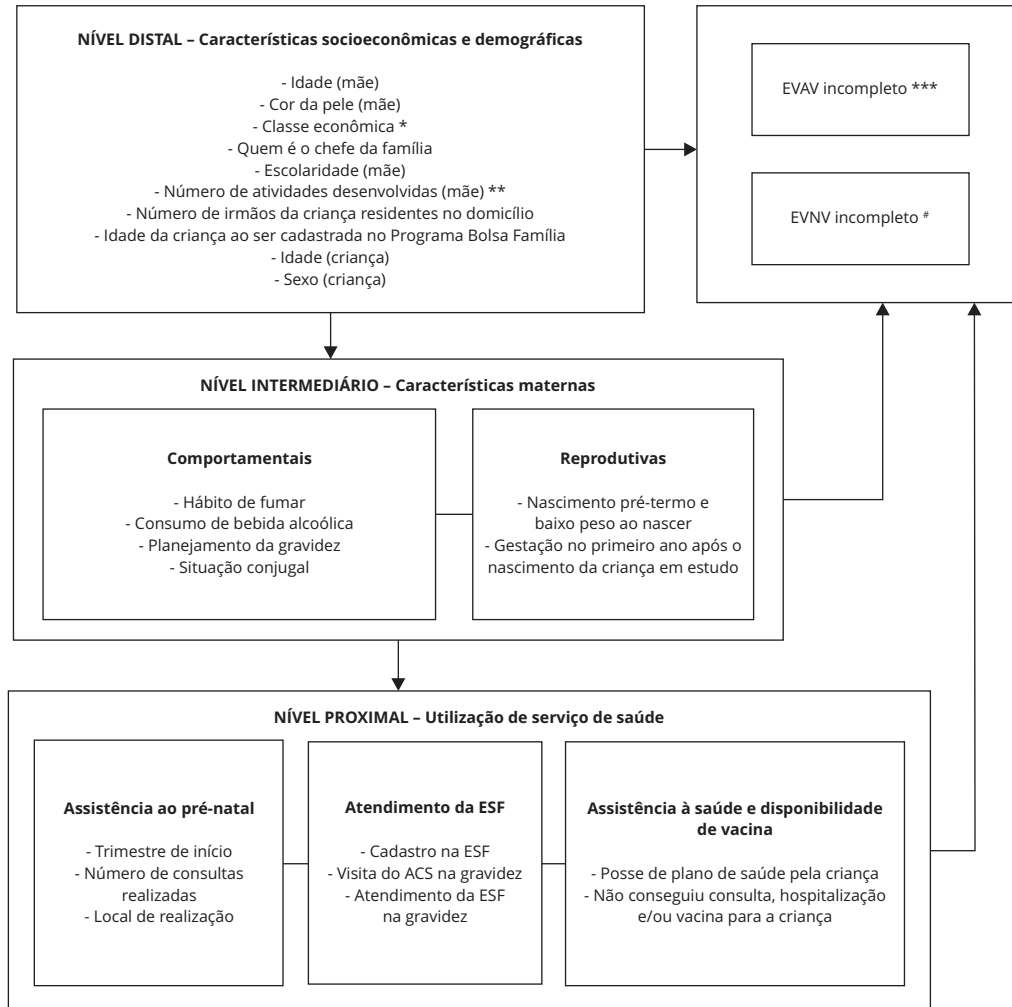
- **Variáveis independentes**

As variáveis independentes foram organizadas em três níveis hierarquizados.

(1) Nível distal – composto por variáveis socioeconômicas e demográficas do questionário do nascimento: idade da mãe em anos (adulta: > 19 ou adolescente: ≤ 19); cor da pele da mãe autorreferida (branca, parda ou preta); classe econômica da família segundo critério da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa – ABEP ¹³ (A/B, C ou D/E); quem é o chefe de família (companheiro, mãe/pai

Figura 2

Modelo teórico-conceitual, hierarquizado em níveis, para análise dos fatores associados à incompletude do esquema vacinal para novas e antigas vacinas, em crianças de 13 a 35 meses de idade. Coorte BRISA, São Luís, Maranhão, Brasil, 2010-2013.



ACS: agente comunitário de saúde; ESF: Estratégia Saúde da Família; EVAV: esquema vacinal para antigas vacinas; EVNV: esquema vacinal para novas vacinas.

* Classe econômica segundo Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP) 13;

** Número de atividades desenvolvidas pela mãe: compostas por estudar, desenvolver atividade remunerada e/ou afazeres domésticos. Mãe não desenvolve qualquer das atividades citadas (0), desenvolve uma delas (1), desenvolve duas delas (2) ou desenvolve todas as três (3);

*** EVAV: não ter recebido pelo menos uma dose de vacina BCG (bacilo de Calmette-Guérin), três de vacina hepatite B, duas de vacina rotavírus humano, três de vacina poliomielite, três de vacina tetravalente (vacina adsorvida difteria, tétano, coqueluche e *Haemophilus influenzae* b), uma de vacina tríplice viral (vacina sarampo, caxumba e rubéola) ou uma de vacina febre amarela. Vacinas que integravam a vacinação infantil durante todo o ano de 2010;

EVNV: não ter recebido pelo menos três doses de vacina pneumocócica 10 valente ou duas doses de meningocócica C. Vacinas incorporadas à vacinação infantil em 2010.

da entrevistada, entrevistada ou outro); escolaridade da mãe em anos de estudo (≤ 4 , 5-8, 9-11 ou ≥ 12); número de atividades desenvolvidas pela mãe (0, 1, 2 ou 3), sendo essas: estudo, atividade remunerada e afazeres domésticos; número de irmãos da criança residentes no domicílio (0, 1, 2-3 ou > 3). O nível distal também foi composto por variáveis do questionário do seguimento no segundo ano de vida: sexo da criança (masculino ou feminino); idade da criança em meses (13-18, 19-24 ou 25-35); cadastro da criança no Programa Bolsa Família (criança não cadastrada, família cadastrada antes do nascimento da criança, criança cadastrada de 0-6 meses de idade, 7-12 ou > 12).

(2) Nível intermediário – composto por características maternas – comportamentais e reprodutivas do questionário do nascimento: situação conjugal (casada, união consensual ou sem companheiro); planejamento da gravidez (sim ou não), nascimento com baixo peso e/ou pré-termo (sim ou não). Classificou-se nascimento pré-termo como aquele que ocorreu com menos de 37 semanas de gestação, e baixo peso ao nascer como $< 2.500g$. A idade gestacional (IG) foi baseada na data da última menstruação (DUM) referida pela mãe. O dia 15 foi levado em conta quando o dia era desconhecido, mas o mês da DUM era conhecido. Pesos de nascimento considerados incompatíveis com a IG foram recodificados como ignorados. Casos de IG implausível (menos que 20 e mais de 43 semanas) também foram reclassificados como ignorados¹⁰. No nível intermediário, também foram incluídas variáveis do questionário do seguimento: hábito de fumar materno (não fuma ou fuma atualmente); consumo de bebida alcoólica pela mãe (não ingere ou ingere atualmente); nova gestação no primeiro ano após o nascimento da criança em estudo (não ou sim).

(3) Nível proximal – incluiu utilização de serviços de saúde (assistência ao pré-natal, Estratégia Saúde da Família – ESF) e assistência à criança relatados pela mãe. As variáveis retiradas do questionário do nascimento foram: trimestre de início do pré-natal (1º, 2º ou 3º); número de consultas realizadas no pré-natal (6 ou mais; menos de 6); local onde foi realizado o pré-natal (setor público ou setor privado); visita do agente comunitário de saúde (ACS) durante a gestação (sim ou não); atendimento da ESF durante a gestação (sim ou não). As variáveis retiradas do questionário do seguimento foram: cadastro na ESF (sim ou não); posse de plano de saúde pela criança (sim ou não); utilização de serviço de internação hospitalar, ambulatorial ou de vacinação pela criança (sim, não por falta de vacina, não por outras causas).

Análise estatística e processamento dos dados

Foi verificado se houve diferenças nos percentuais de seguimento de acordo com algumas variáveis. Aquelas que apresentaram diferenças estatisticamente significantes pelo teste do qui-quadrado (classe econômica, escolaridade da mãe, números de consultas pré-natais e local de realização do pré-natal) foram incluídas em um modelo logístico para prever a probabilidade de comparecimento para cada criança. Em seguida, foi calculado o fator de ponderação, que foi o inverso dessa probabilidade de comparecimento.

Foram realizadas análises descritivas, com estimativas das frequências absoluta e relativa para as variáveis independentes, sendo a última, ponderada. E de prevalências de incompletude para os dois desfechos e por vacina.

Análises bivariadas e multivariáveis foram realizadas por meio de regressão de Poisson com variância robusta e modelagem hierarquizada, a fim de estimar RP entre as variáveis independentes e cada um dos tipos de incompletude vacinal¹⁴. Foram incluídas no modelo em cada nível as variáveis pertencentes ao seu respectivo nível, que apresentaram valor de p menor que 0,20 na análise bivariada. No modelo ajustado para cada nível, permaneceram somente aquelas que tiveram o nível de significância menor que 0,05. Para cada nível hierarquizado, introduziram-se simultaneamente apenas variáveis de um mesmo nível, além daquelas dos níveis anteriores que foram significantes. Consideraram-se as estimativas de cada variável obtidas no modelo de seus respectivos níveis hierárquicos. Realizaram-se ajustes para a idade da criança em todos os níveis hierarquizados, pois as oportunidades de vacinação não foram as mesmas para todas as crianças, de acordo com as idades, já que foi considerada a vacinação até o momento da entrevista.

Os modelos foram ponderados pelo inverso da probabilidade de comparecimento no seguimento do segundo ano de vida, por meio do conjunto de comandos *svy*, conferindo-se maior peso às crianças semelhantes àquelas que não compareceram ao seguimento.

O nível de significância foi fixado em 5% e foram adotados intervalos de 95% de confiança (IC95%). Não foi identificada colinearidade entre as variáveis explicativas. As análises estatísticas foram realizadas no programa estatístico Stata versão 12.0 (StataCorp LP, College Station, Estados Unidos).

Aspectos éticos

O projeto foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão (HUUFMA) pelo parecer substanciado número 223/2009. As mães que concordaram em participar da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Resultados

O EVNV esteve mais incompleto (51,1%) que o EVAV (33,2%). As vacinas BCG (0,5%) e poliomielite (4,2%) tiveram os menores percentuais de incompletude, enquanto meningocócica C (32,2%) e pneumocócica 10 valente (48,9%), os maiores (Tabela 1).

Na análise não ajustada, os maiores percentuais de incompletude para EVNV ocorreram em crianças com idades de 25 a 35 meses, pertencentes às classes D/E, cadastradas no Programa Bolsa Família depois de um ano de vida, que residiam com um ou mais irmãos no domicílio, não possuíam plano de saúde, tiveram dificuldade de utilização de serviços de saúde (ambulatorial e internação hospitalar) e cujas mães tinham de 0 a 4 anos de estudo, faziam uso de cigarro, viviam em união consensual ou não tinham companheiro, não planejaram a gravidez, engravidaram no primeiro ano após o nascimento da criança em estudo, iniciaram o pré-natal no terceiro trimestre, fizeram menos de seis consultas pré-natais, em serviço público, e não receberam atendimento da ESF na gravidez (Tabela 2).

Na análise hierarquizada ajustada, a incompletude para EVNV mostrou-se 1,27 vez maior em crianças com idades de 25 a 35 meses (RP = 1,27; IC95%: 1,14-1,41) e 1,20 vez maior nas pertencentes às classes D/E (RP = 1,20; IC95%: 1,06-1,35). Houve aumento proporcional com o aumento do número de irmãos da criança no domicílio em 29% para as que residiam com um irmão (RP = 1,29; IC95%: 1,19-1,40), 33% com dois a três irmãos (RP = 1,33; IC95%: 1,24-1,52) e 36% com mais de três irmãos (RP = 1,36; IC95%: 1,11-1,67). A incompletude também foi mais frequente naquelas crianças cujas mães eram adolescentes (RP = 1,15; IC95%: 1,05-1,27), tabagistas (RP = 1,22; IC95%: 1,07-1,40), não planejaram a gravidez (RP = 1,09; IC95%: 1,00-1,18), engravidaram no primeiro ano após o nascimento da criança em estudo (RP = 1,16; IC95%: 1,03-1,29), iniciaram o pré-natal tardiamente (3º trimestre) (RP = 1,27; IC95%: 1,07-1,52) e realizaram menos de seis consultas (RP = 1,16; IC95%: 1,06-1,25) (Tabela 2).

Na análise não ajustada, o EVAV apresentou maior incompletude entre crianças pertencentes às classes econômicas D/E, que residiam com um ou mais irmãos no domicílio, filhos de mães que apresentavam de 0-4 anos, ou 5-8 anos de estudo, que faziam uso de cigarro, de bebida alcoólica, viviam em união consensual ou não tinham companheiro. Crianças, cujas mães não planejaram a gravidez, engravidaram no primeiro ano após do nascimento da criança em estudo, iniciaram o pré-natal no segundo trimestre ou terceiro trimestre, fizeram menos de seis consultas pré-natais e não receberam visita do ACS na gravidez apresentaram maiores percentuais de incompletude vacinal. Também foi identificada maior incompletude em crianças que não tinham plano de saúde, que tiveram dificuldade de utilização de serviços de saúde (ambulatorial e internação hospitalar) e que frequentavam serviços de saúde em que havia falta de vacina (Tabela 3).

Na análise hierarquizada ajustada, a incompletude do EVAV foi 26% mais frequente em crianças de mães adolescentes (RP = 1,26; IC95%: 1,10-1,45), 1,58 vez maior quando as mães tinham menos de cinco anos de estudo (RP = 1,58; IC95%: 1,21-2,06) e 52% maior naquelas cujas mães eram tabagistas (RP = 1,52; IC95%: 1,28-1,82). A proporção de incompletude aumentou com o acréscimo no número de irmãos da criança no domicílio, em 32% para as que residiam com um irmão (RP = 1,32; IC95%: 1,17-1,49), 55% para as que residiam com dois a três irmãos (RP = 1,55; IC95%: 1,34-1,80) e 81% para aquelas com mais de três irmãos (RP = 1,81; IC95%: 1,41-2,33). A incompletude foi também maior em crianças cujas mães não planejaram a gravidez (RP = 1,18; IC95%: 1,05-1,31), engravidaram no primeiro ano após o nascimento da criança em estudo (RP = 1,22; IC95%: 1,04-1,43), realizaram menos

Tabela 1

Características das crianças de 13 a 35 meses de idade e esquemas de vacinação incompletos. Coorte de nascimento BRISA, São Luís, Maranhão, Brasil, 2010-2013.

Variáveis	n (N = 3.076)	% *
Nível distal – características socioeconômicas e demográficas		
Idade da mãe (n = 3.076)		
Adulta	2.537	82,6
Adolescente	539	17,4
Cor de pele da mãe (n = 3.037)		
Branca	539	17,3
Parda	2.089	69,3
Preta	409	13,4
Classe econômica ** (n = 3.076)		
A/B	564	16,5
C	1.783	59,8
D/E	729	23,7
Quem é o chefe de família (n = 3.058)		
Companheiro	1.846	61,0
Mãe/Pai da entrevistada	537	17,4
Outro	397	12,9
Entrevistada	278	8,7
Escolaridade da mãe em anos (n = 3.043)		
≥ 12	419	12,3
9-11	2.244	75,5
5-8	310	9,9
0-4	70	2,3
Número de atividades desenvolvidas pela mãe *** (n = 3.076)		
0	96	3,0
1	1.798	58,3
2	1.062	34,8
3	120	3,9
Número de irmãos da criança residentes no domicílio (n = 3.076)		
0	1.517	49,9
1	991	32,2
2-3	493	15,6
> 3	75	2,3
Idade da criança, em meses, ao ser cadastrada no Programa Bolsa Família (n = 2.957)		
Não cadastrada	2.148	72,1
Família cadastrada antes do nascimento da criança		
0-6	113	3,9
7-12	169	5,9
> 12	168	5,8
Idade da criança em meses (n = 3.076)		
13-18	2.061	67,7
19-24	713	22,8
25-35	302	9,5
Sexo da criança (n = 3.076)		
Masculino	1.572	51,3
Feminino	1.504	48,7

(continua)

Tabela 1 (continuação)

Variáveis	n (N = 3.076)	% *
Nível intermediário – características maternas		
Comportamentais		
Hábito de fumar (n = 3.048)		
Não	2.904	95,5
Sim	144	4,5
Consumo de bebida alcoólica (n = 3.048)		
Não	2.396	78,8
Sim	652	21,2
Planejamento da gravidez (n = 3.073)		
Sim	974	31,9
Não	2.099	68,1
Situação conjugal (n = 3.076)		
Casada	656	20,6
União consensual	1.826	60,2
Sem companheiro	594	19,2
História reprodutiva		
Nascimento de criança com baixo peso e/ou pré-termo (n = 2.687)		
Não	2.258	84,3
Pré-termo	220	8,0
Baixo peso	86	3,1
Pré-termo e baixo peso	123	4,6
Nova gestação no primeiro ano após o nascimento da criança em estudo (n = 3.050)		
Não	2.789	91,7
Sim	261	8,3
Nível proximal – utilização dos serviços de saúde		
Assistência ao pré-natal		
Trimestre de início (n = 2.983)		
1º	2.097	70,9
2º	833	27,4
3º	53	1,7
Número de consultas (n = 2.957)		
≥ 6	1.968	69,5
< 6	989	30,5
Local de realização (n = 3.038)		
Setor privado	489	13,1
Setor público	2.549	86,9
Assistência da ESF		
Cadastro na ESF (n = 3.073)		
Sim	583	19,1
Não	2.490	80,9
Visita do ACS na gravidez (n = 3.074)		
Sim	970	32,5
Não	2.104	67,5
Atendimento pela ESF na gravidez (n = 3.073)		
Sim	352	11,5
Não	2.721	88,5
Assistência à saúde e disponibilidade de vacina		
Posse de plano de saúde pela criança (n = 3.076)		
Sim	821	25,8
Não	2.255	74,2

(continua)

Tabela 1 (continuação)

Variáveis	n (N = 3.076)	% *
Nível proximal – utilização dos serviços de saúde		
Assistência à saúde e disponibilidade de vacina		
Utilização de serviço de internação hospitalar, ambulatorial e de vacinação pela criança (n = 3.076)		
Sim	2.185	71,2
Não por outras causas	418	13,6
Não por falta de vacina	473	15,2
Desfechos e vacinas isoladas – vacinação incompleta #		
Vacina BCG	17	0,5
Vacina poliomielite	135	4,2
Vacina hepatite B	178	5,8
Vacina tetravalente	251	7,9
Vacina febre amarela	310	9,5
Vacina tríplice viral	341	10,6
Vacina rotavírus humano	591	18,8
Vacina meningocócica C	1.012	32,2
Vacina pneumocócica 10 valente	1.537	48,9
EVAV ##	1.045	33,2
EVNV ###	1.605	51,1

ACS: agente comunitário de saúde; ESF: Estratégia Saúde da Família; EVAV: esquema vacinal para antigas vacinas; EVNV: esquema vacinal para novas vacinas.

Nota: diferenças entre os somatórios dos valores absolutos e o total da amostra, devido a informações perdidas.

* Estimativas ponderadas para as perdas amostrais;

** Classe econômica segundo Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP) 13;

*** Númetro de atividades desenvolvidas pela mãe: compostas por estudar, desenvolver atividade remunerada e/ou afazeres domésticos. Mãe não desenvolve qualquer das atividades citadas (0), desenvolve uma delas (1), desenvolve duas delas (2) ou desenvolve todas as três (3);

Incompletude vacinal segundo parâmetros do Ministério da Saúde;

EVAV incompleto: não ter recebido pelo menos uma dose de vacina BCG (bacilo de Calmette-Guérin), três de vacina hepatite B, duas de vacina rotavírus humano, três de vacina poliomielite, três de vacina tetravalente (vacina adsorvida difteria, tétano, coqueluche e *Haemophilus influenzae* b), uma de vacina tríplice viral (vacina sarampo, caxumba, rubéola) ou uma de vacina febre amarela. Vacinas que integravam a vacinação infantil durante todo o ano de 2010;

EVNV incompleto: não ter recebido pelo menos três doses de vacina pneumocócica 10 valente ou duas de meningocócica C. Vacinas incorporadas à vacinação infantil em 2010.

de seis consultas pré-natais (RP = 1,25; IC95%: 1,11-1,40) e o iniciaram no terceiro trimestre (RP = 1,40; IC95%: 1,06-1,86). A falta de vacina nos serviços de saúde implicou maior incompletude vacinal 28% (RP = 1,28; IC95%: 1,12-1,46), e a indisponibilidade de atendimento ambulatorial e/ou hospitalar para criança, em 20% (RP = 1,20; IC95%: 1,04-1,38) (Tabela 3).

Discussão

Os percentuais de incompletude para vacinação infantil encontrados em São Luís foram maiores para EVNV (51%), do que para o EVAV (33%).

Este estudo identificou fatores diferentes associadas ao EVNV e EVAV: crianças com mais idade e pertencentes às classes D/E foram variáveis associadas à maior incompletude vacinal para vacinas novas; e baixa escolaridade materna, indisponibilidade de atendimento ambulatorial e/ou internação hospitalar para crianças e de vacina nos serviços de saúde foram associadas à maior incompletude vacinal para vacinas antigas. Foram identificados ainda fatores comuns associados ao EVNV e EVAV: residir com um ou mais irmãos, filhos de mães adolescentes, tabagistas, que não planejaram a gravidez, engravidaram no primeiro ano após o nascimento da criança em estudo, realizaram menos de seis consultas pré-natais e iniciaram o pré-natal no terceiro trimestre.

Tabela 2

Análise não ajustada e ajustada entre características das crianças de 13 a 35 meses de idade e incompletude do esquema vacinal para novas vacinas (EVNV), nos três níveis hierárquicos. Coorte de nascimento BRISA, São Luís, Maranhão, Brasil, 2010-2013.

Variáveis	% ***	EVNV incompleto *		
		Não ajustada RP (IC95%) ***	Valor de p ***	Ajustada ** RP (IC95%) *** Valor de p ***
Nível distal – características socioeconômicas e demográficas				
Idade da mãe			0,162	0,002
Adulta	50,5	1,00		1,00
Adolescente	53,8	1,06 (0,97-1,16)		1,15 (1,05-1,27)
Cor de pele da mãe			0,620	
Branca	50,0	1,00		
Parda	51,6	1,03 (0,93-1,13)		
Preta	49,2	0,98 (0,86-1,12)		
Classe econômica #			< 0,001	0,004
A/B	45,8	1,00		1,00
C	50,1	1,09 (0,98-1,21)		1,04 (0,97-1,20)
D/E	57,2	1,24 (1,11-1,39)		1,20 (1,06-1,35)
Quem é o chefe de família			0,591	
Companheiro	50,1	1,00		
Mãe/Pai da entrevistada	51,9	1,03 (0,94-1,14)		
Outro	51,3	1,02 (0,91-1,14)		
Entrevistada	54,2	1,08 (0,95-1,22)		
Escolaridade da mãe em anos			< 0,001	
≥ 12	42,2	1,00		
9-11	51,2	1,21 (1,06-1,37)		
5-8	56,9	1,34 (1,15-1,57)		
0-4	67,9	1,60 (1,31-1,97)		
Número de atividades desenvolvidas pela mãe ##			0,085	
0	58,1	1,00		
1	52,5	0,90 (0,75-1,08)		
2	48,4	0,83 (0,68-1,00)		
3	47,6	0,82 (0,62-1,06)		
Número de irmãos da criança residentes no domicílio			< 0,001	< 0,001
0	44,6	1,00		1,00
1	56,0	1,25 (1,15-1,36)		1,29 (1,19-1,40)
2-3	60,0	1,34 (1,22-1,48)		1,33 (1,24-1,52)
> 3	61,4	1,37 (1,12-1,68)		1,36 (1,11-1,67)
Idade da criança, em meses, ao ser cadastrada no Programa Bolsa Família			0,043	
Não cadastrada	50,1	1,00		
Família cadastrada antes do nascimento da criança	55,1	1,10 (0,99-1,22)		
0-6	42,5	0,84 (0,67-1,06)		
7-12	49,1	0,98 (0,83-1,15)		
> 12	58,2	1,16 (1,01-1,33)		
Idade da criança em meses			< 0,001	< 0,001
13-18	48,8	1,00		1,00
19-24	53,2	1,09 (0,99-1,18)		1,07 (0,98-1,17)
25-35	61,9	1,26 (1,14-1,40)		1,26 (1,14-1,39)
Sexo da criança			0,851	
Masculino	51,2	1,00		
Feminino	50,9	1,00 (0,93-1,08)		

(continua)

Tabela 2 (continuação)

Variáveis	% ***	EVNV incompleto *		
		Não ajustada RP (IC95%) ***	Valor de p ***	Ajustada ** RP (IC95%) ***
Nível intermediário - características maternas				
Comportamentais				
Hábito de fumar			< 0,001	0,003
Não	50,3	1,00		1,00
Sim	64,2	1,27 (1,11-1,46)		1,22 (1,07-1,40)
Consumo de bebida alcoólica			0,722	
Não	50,7	1,00		
Sim	51,5	1,01 (0,93-1,10)		
Planejamento da gravidez			0,002	0,028
Sim	46,7	1,00		1,00
Não	53,2	1,13 (1,05-1,23)		1,09 (1,00-1,18)
Situação conjugal			0,019	
Casada	45,8	1,00		
União consensual	52,5	1,14 (1,04-1,26)		
Sem companheiro	52,1	1,13 (1,01-1,28)		
História reprodutiva				
Nascimento com baixo peso e/ou pré-termo			0,641	
Não	50,5	1,00		
Pré-termo	51,8	1,02 (0,89-1,17)		
Baixo peso	47,3	0,92 (0,74-1,18)		
Pré-termo e baixo peso	45,1	0,89 (0,72-1,09)		
Nova gestação no primeiro ano após o nascimento da criança em estudo			0,001	0,009
Não	50,1	1,00		1,00
Sim	59,9	1,19 (1,07-1,33)		1,16 (1,03-1,29)
Nível proximal - utilização dos serviços de saúde				
Assistência ao pré-natal				
Trimestre de início			< 0,001	0,002
1º	49,7	1,00		1,00
2º	52,7	1,06 (0,97-1,14)		0,93 (0,85-1,01)
3º	74,3	1,49 (1,26-1,76)		1,27 (1,07-1,52)
Número de consultas			< 0,001	0,001
≥ 6	47,3	1,00		1,00
< 6	58,4	1,22 (1,13-1,31)		1,15 (1,06-1,25)
Local de realização			< 0,001	
Setor privado	42,5	1,00		
Setor público	52,3	1,23 (1,10-1,39)		
Assistência da ESF				
Cadastro na ESF			0,814	
Sim	51,5	1,00		
Não	50,9	0,98 (0,90-1,08)		
Visita do ACS na gravidez			0,051	
Sim	53,6	1,00		
Não	49,8	0,92 (0,86-1,00)		
Atendimento da ESF na gravidez			0,023	
Sim	56,6	1,00		
Não	50,2	0,88 (0,80-0,98)		

(continua)

Tabela 2 (continuação)

Variáveis	% ***	EVNV incompleto *		
		Não ajustada RP (IC95%) ***	Valor de p ***	Ajustada ** RP (IC95%) *** Valor de p ***
Nível proximal – utilização dos serviços de saúde				
Assistência à saúde e disponibilidade de vacina				
Posse de plano de saúde pela criança			< 0,001	
Sim	43,3	1,00		
Não	53,7	1,24 (1,13-1,35)		
Utilização de serviços de internação hospitalizar, ambulatorial e de vacinação pela criança			0,001	
Sim	50,0	1,00		
Não por outras causas	58,2	1,16 (1,05-1,27)		
Não por falta de vacina	49,4	0,98 (0,88-1,09)		

ACS: agente comunitário de saúde; IC95%: intervalo de 95% de confiança; ESF: Estratégia Saúde da Família; RP: razão de prevalência.

Nota: estimativas significantes estão em negrito ($p < 0,005$).

* Esquema vacinal para novas vacinas incompleto: não ter recebido pelo menos três doses de vacina pneumocócica 10 valente ou duas de meningocócica C, de acordo com os parâmetros do Ministério da Saúde. Vacinas introduzidas no Calendário Nacional de Vacinação da Criança, no ano de 2010;

** Estimativas de associação ajustadas para as variáveis do mesmo nível e para as variáveis significantes dos níveis antecedentes;

*** Estimativas ponderadas para as perdas amostrais;

Classe econômica segundo Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP) 13;

Número de atividades desenvolvidas pela mãe: composta por estudar, desenvolver atividade remunerada e/ou afazeres domésticos. Mãe não desenvolve qualquer das atividades citadas (0), desenvolve uma delas (1), desenvolve duas delas (2) ou desenvolve todas as três (3).

Dentre as limitações do estudo, destaca-se a indisponibilidade de informações sobre as datas de realização das doses de vacina, impossibilitando análises de doses válidas e/ou oportunas. Empregou-se apenas o critério de doses aplicadas, não se considerando a data de realização da vacina ³. As perdas amostrais foram ponderadas pelo inverso da probabilidade de comparecimento no seguimento no segundo ano de vida, e tal probabilidade foi estimada pelas variáveis que se associaram ao seguimento, buscando-se reduzir viés de seleção e aumentar a validade externa dos achados.

Por outro lado, são pontos fortes do estudo o desenho longitudinal prospectivo, a amostragem aleatória dos nascimentos de crianças de mães residentes em 2010 em São Luís e o grande tamanho amostral, que tende a aumentar a precisão das estimativas. A amostragem probabilística foi utilizada a fim de reduzir viés de seleção, e as informações referentes à vacinação foram obtidas por intermédio da Caderneta de Saúde da Criança, o que pode reduzir possível viés de aferição. Optou-se pela regressão de Poisson com ajuste robusto da variância, em razão da alta prevalência de ambos os desfechos, o que poderia levar a superestimativa do risco ¹⁴. Empregou-se abordagem hierarquizada para facilitar a interpretação das associações encontradas ¹⁵ e minimizar viés de confundimento. Investigaram-se associações com a vacinação infantil, pouco exploradas na literatura, como algumas características maternas comportamentais (tabagismo e planejamento da gravidez) e reprodutivas (engravidar no primeiro ano após o nascimento da criança em estudo); além da utilização de serviços de saúde relacionada ao pré-natal (menos de seis consultas pré-natais e início do pré-natal no terceiro trimestre) e à saúde da criança (indisponibilidade de atendimento ambulatorial e/ou internação hospitalar e de vacina nos serviços de saúde). Aspecto não encontrado em outros estudos consiste na avaliação da incompletude de esquema de vacinas recém-incorporadas à vacinação infantil.

Verificaram-se maiores incompletudes para as vacinas meningocócica C e pneumocócica 10 valente, que em 2010 passaram a fazer parte da vacinação infantil ¹². Isso pode estar relacionado a diversos aspectos como: descontinuidade no abastecimento dessas novas vacinas ³, demora na realização de capacitações dos profissionais e não indicação dessas novas vacinas pelos profissionais, por desconhecimento sobre elas ¹⁶. Além disso, como as aplicações são injetáveis, pode ter havido resistência dos pais em vacinarem os filhos, especialmente com a vacina pneumocócica 10 valente, pois

Tabela 3

Análise não ajustada e ajustada entre características das crianças de 13 a 35 meses de idade e esquema vacinal para antigas vacinas incompleto, nos três níveis hierárquicos. Coorte de nascimento BRISA, São Luís, Maranhão, Brasil, 2010-2013.

Variáveis	% ***	Esquema vacinal para antigas vacinas incompleto *			
		Não ajustada		Ajustada **	
		RP (IC95%) ***	Valor de p ***	RP (IC95%) ***	Valor de p ***
Nível distal – características socioeconômicas e demográficas					
Idade da mãe			0,115		0,001
Adulta	32,6	1,00		1,00	
Adolescente	36,2	1,10 (0,97-1,26)		1,26 (1,10-1,45)	
Cor de pele da mãe			0,427		
Branca	30,9	1,00			
Parda	33,6	1,08 (0,94-1,25)			
Preta	34,7	1,12 (0,92-1,35)			
Classe econômica #			0,019		
A/B	29,0	1,00			
C	33,0	1,13 (0,97-1,32)			
D/E	36,7	1,26 (1,07-1,49)			
Quem é o chefe de família			0,177		
Companheiro	32,5	1,00			
Mãe/Pai da entrevistada	35,4	1,09 (0,95-1,25)			
Outro	30,6	0,94 (0,79-1,11)			
Entrevistada	37,5	1,15 (0,97-1,37)			
Escolaridade da mãe em anos			< 0,001		< 0,001
≥ 12	29,4	1,00		1,00	
9-11	31,9	1,08 (0,91-1,29)		0,99 (0,83-1,18)	
5-8	42,9	1,46 (1,18-1,79)		1,20 (0,96-1,49)	
0-4	54,7	1,86 (1,42-2,44)		1,58 (1,21-2,06)	
Número de atividades desenvolvidas pela mãe ##			0,864		
0	36,9	1,00			
1	32,8	0,89 (0,67-1,18)			
2	33,5	0,90 (0,68-1,21)			
3	34,1	0,92 (0,63-1,34)			
Número de irmãos da criança residentes no domicílio			< 0,001		< 0,001
0	28,1	1,00		1,00	
1	35,8	1,27 (1,13-1,44)		1,32 (1,17-1,49)	
2-3	41,9	1,49 (1,31-1,72)		1,55 (1,34-1,80)	
> 3	52,7	1,87 (1,47-2,40)		1,81 (1,41-2,33)	
Idade da criança, em meses, ao ser cadastrada no Programa Bolsa Família			0,052		
Não cadastrada	31,9	1,00			
Família cadastrada antes do nascimento da criança					
0-6	33,7	1,05 (0,89-1,23)			
7-12	38,8	1,21 (0,94-1,55)			
> 12	29,2	0,91 (0,71-1,16)			
> 12	41,3	1,29 (1,06-1,57)			
Idade da criança em meses			0,552		
13-18	33,5	1,00			
19-24	31,7	0,94 (0,83-1,07)			
25-35	35,1	1,04 (0,88-1,24)			
Sexo da criança			0,927		
Masculino	33,2	1,00			
Feminino	33,3	0,99 (0,89-1,10)			

(continua)

Tabela 3 (continuação)

Variáveis	Esquema vacinal para antigas vacinas incompleto *				
	% ***	Não ajustada		Ajustada **	
		RP (IC95%) ***	Valor de p ***	RP (IC95%) ***	Valor de p ***
Nível intermediário – características maternas					
Comportamentais					
Hábito de fumar			< 0,001		< 0,001
Não	32,3	1,00		1,00	
Sim	52,3	1,61 (1,35-1,92)		1,52 (1,28-1,82)	
Consumo de bebida alcoólica			0,012		
Não	32,1	1,00			
Sim	37,4	1,16 (1,03-1,31)			
Planejamento da gravidez			< 0,001		0,009
Sim	28,5	1,00		1,00	
Não	35,5	1,24 (1,10-1,40)		1,18 (1,05-1,31)	
Situação conjugal			0,022		
Casada	28,7	1,00			
União consensual	33,9	1,18 (1,02-1,36)			
Sem companheiro	35,7	1,25 (1,06-1,48)			
História reprodutiva					
Nascimento com baixo peso e/ou pré-termo			0,283		
Não	32,9	1,00			
Pré-termo	36,8	1,11 (0,92-1,34)			
Baixo peso	24,9	0,75 (0,51-1,10)			
Pré-termo e baixo peso	35,5	1,07 (0,83-1,38)			
Nova gestação no primeiro ano após o nascimento da criança em estudo			0,010		0,009
Não	32,6	1,00		1,00	
Sim	40,4	1,23 (1,05-1,45)		1,22 (1,04-1,43)	
Nível proximal – utilização dos serviços de saúde					
Assistência ao pré-natal					
Trimestre de início			< 0,001		0,038
1º	30,4	1,00		1,00	
2º	39,2	1,28 (1,15-1,43)		1,08 (0,96-1,22)	
3º	53,5	1,75 (1,34-2,29)		1,40 (1,06-1,86)	
Número de consultas			< 0,001		< 0,001
≥ 6	29,5	1,00		1,00	
< 6	41,8	1,41 (1,27-1,56)		1,25 (1,11-1,40)	
Local de realização			0,078		
Setor privado	29,4	1,00			
Setor público	33,8	1,14 (0,98-1,34)			
Assistência da ESF					
Cadastro na ESF			0,576		
Sim	32,2	1,00			
Não	33,5	1,03 (0,90-1,18)			
Visita do ACS na gravidez			0,042		
Sim	35,8	1,00			
Não	32,1	0,89 (0,80-0,99)			
Atendimento da ESF na gravidez			0,050		
Sim	37,9	1,00			
Não	32,6	0,86 (0,74-1,00)			

(continua)

Tabela 3 (continuação)

Variáveis	Esquema vacinal para antigas vacinas incompleto *				
	% ***	Não ajustada		Ajustada **	
		RP (IC95%) ***	Valor de p ***	RP (IC95%) ***	Valor de p ***
Nível proximal – utilização dos serviços de saúde					
Assistência à saúde e disponibilidade de vacina					
Posse de plano de saúde para a criança			< 0,001		
Sim	26,8	1,00			
Não	35,5	1,32 (1,15-1,50)			
Utilização de serviço de internação hospitalar, ambulatorial e de vacinação pela criança			< 0,001		< 0,001
Sim	30,3	1,00		1,00	
Não por outras causas	40,3	1,33 (1,16-1,52)		1,20 (1,04-1,38)	
Não por falta de vacina	40,8	1,34 (1,18-1,53)		1,28 (1,12-1,46)	

ACS: agente comunitário de saúde; IC95%: intervalo de 95% de confiança; ESF: Estratégia Saúde da Família; RP: razão de prevalência.

Nota: estimativas significantes estão em negrito ($p < 0,005$).

* Esquema vacinal para antigas vacinas incompleto: não ter recebido pelo menos uma dose de vacina BCG (bacilo de Calmette-Guérin), três de vacina hepatite B, duas de vacina rotavírus humano, três de vacina poliomielite, três de vacina tetravalente (vacina adsorvida difteria, tétano, coqueluche e *Haemophilus influenzae b*), uma de vacina tríplice viral (vacina sarampo, caxumba, rubéola) ou uma de vacina febre amarela, de acordo com parâmetros do Ministério da Saúde. Vacinas que integravam a vacinação infantil durante todo o ano de 2010. Vacinas que integravam a vacinação infantil durante todo o ano de 2010;

** Estimativas de associação ajustadas para as variáveis do mesmo nível e para as variáveis significantes dos níveis antecedentes;

*** Estimativas ponderadas para as perdas amostrais;

Classe econômica segundo Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP) ¹³;

Número de atividades desenvolvidas pela mãe: composta por estudar, desenvolver atividade remunerada e/ou afazeres domésticos. Mãe não desenvolve qualquer das atividades citadas (0), desenvolve uma delas (1), desenvolve duas delas (2) ou desenvolve todas as três (3).

ela, no período de sua implantação, tinha a terceira dose coincidente com mais duas vacinas injetáveis ¹². O desconhecimento dos pais quanto a essas novas vacinas também pode ter prejudicado a procura e adesão a elas. Pais podem deixar de vacinar os filhos por receio de muitas injeções ¹⁷ e de reações adversas ¹⁸.

As vacinas BCG e poliomielite apresentaram menores estimativas de incompletude ^{6,7,19,20}. A vacina BCG é administrada ainda na maternidade e em dose única. A administração da vacina poliomielite, no primeiro ano de vida, era oral ³, fato que facilitava a adesão, e essa vacina ainda conta com campanhas anuais de vacinação, nas quais as crianças têm a vacinação atualizada ⁵.

Estudos de base populacional e que obtiveram informações da Caderneta de Saúde da Criança, realizados em São Luís, anteriores a esta pesquisa, demonstraram diferentes incompletudes para o EVAV, tendo no ano de 1994 a mais elevada (47,3%) ¹⁹, reduzindo nos anos de 2006 (28,1%) ⁷, 2007 (28,3%) ⁵ e no ano desta pesquisa. Essa redução pode ter ocorrido por influência da atuação da ESF, implantada em São Luís em 1996, e do Programa Bolsa Família, criado em 2003, porque ambos podem contribuir para melhora das coberturas vacinais infantis ^{20,21}.

Quando comparado a outros estudos realizados no Brasil, este apresentou maior incompletude do EVAV (33%) ^{6,7}. Inquérito vacinal realizado nas 26 capitais e no Distrito Federal, no ano de 2007, apresentou estimativas de incompletude aos 18 meses de idade bem menores para Teresina, Piauí (5%), Cuiabá, Mato Grosso (6%), Brasília (6%) e Curitiba, Paraná (2%), e maiores em Recife, Pernambuco (41%) e Macapá, Amapá (38%) ⁵. Estudos internacionais também mostram menor incompletude, como na Austrália (6%), para crianças de até 12 meses de idade ²², e em países menos desenvolvidos, como Moçambique (28,3%) ²³ e Quênia (23,3%) ²⁴, em crianças menores de dois anos. Baixas coberturas vacinais podem levar ao acúmulo de suscetíveis e maiores riscos para a disseminação das doenças imunopreveníveis ².

Dos fatores associados à incompletude vacinal apenas para EVNV, verificaram-se maiores percentuais nas crianças pertencentes às classes D e E. Isso pode ser explicado pela “hipótese da equidade inversa” proposta por Victora et al. ²⁵, que sugere que uma nova intervenção em saúde pública favorece inicialmente os mais ricos e só depois alcança a população mais pobre. Pode ainda ser por causa

de uma maior probabilidade de utilização dos serviços de saúde pelas pessoas das classes econômicas mais favorecidas ²⁶, o que pode potencializar o encaminhamento das crianças para a realização de vacinas. Como acessam menos os serviços de saúde, as mães das classes menos favorecidas podem também não ter procurado espontaneamente essas novas vacinas, por desconhecê-las.

Também associado à maior incompletude na vacinação somente para EVNV, identificou-se a faixa etária de 25 a 35 meses de idade das crianças, o que sugere provável dificuldade para as crianças receberem essas vacinas no seu período de implantação. Possivelmente, devido ao fato de que as vacinas pneumocócica 10 valente e meningocócica C, no momento da sua implantação, eram disponibilizadas apenas para crianças de até 24 meses de idade e depois de 12 meses a criança recebia apenas uma dose ³.

Contudo, para os fatores associados à incompletude vacinal apenas para EVAV, constatou-se que mães com baixa escolaridade (0 a 4 anos de estudo) tendem a ter filhos menos vacinados. Silva et al. ¹⁹ encontraram esse resultado em São Luís, em 1994. Quase duas décadas depois, essa barreira ainda não foi superada. Outros estudos também demonstram esse achado ^{8,9}.

Dentre os fatores pouco explorados nos estudos e associado apenas à incompletude do EVAV, identificou-se a dificuldade da mãe em conseguir atendimento ambulatorial e hospitalar para a criança, tendo em vista que a dificuldade de utilização de serviços de saúde pode levar a oportunidades perdidas de vacinação e com isso comprometer o cumprimento da vacinação infantil ²⁷. Tais variáveis não se associaram ao EVNV, possivelmente, por conta do provável desconhecimento inicial dos profissionais de saúde quanto a elas.

Outro aspecto pouco explorado e que foi associado somente à incompletude do EVAV foi a falta de vacina nos serviços de vacinação. O desabastecimento e descontinuidade no serviço de vacinação também podem implicar oportunidade perdida de vacinação ³. A não associação com EVNV pode ter sido decorrente do provável desconhecimento inicial das mães quanto a elas.

Relacionado aos fatores associados à incompletude vacinal comuns ao EVNV e EVAV, identificou-se menor vacinação entre os filhos de mães adolescentes, o que corrobora com outros estudos ^{8,28}. Engravidar na adolescência pode ser desfavorável à saúde dos filhos ^{29,30}, tendo em vista a imaturidade emocional ³¹ e pouca experiência da adolescente em cuidar do filho ³².

Este estudo sugere que quanto maior o número de filhos que mora com a mãe, maior é a probabilidade de incompletude vacinal para a criança, para os dois desfechos. Achado semelhante ao estudo de Barata et al. ⁶ no Brasil e estudos internacionais ^{8,9,28}. Provavelmente, a mãe com muitos filhos tem menos tempo disponível e mais dificuldade para se deslocar até a unidade de saúde ou não tem com quem deixá-los para realizar a vacinação de outra criança.

Das características maternas, um aspecto pouco explorado nos estudos consiste no hábito de fumar, que neste estudo se mostrou associado tanto à incompletude para EVAV, quanto para EVNV. O hábito de fumar da mãe pode indicar comprometimento do autocuidado, e esse comportamento parece refletir em menor cuidado com a criança, incluindo a vacinação. O autocuidado se revela na prática de atividades que os indivíduos desempenham de forma consciente, voluntária e intencional em seu próprio benefício, com o propósito de manter a vida, a saúde e o bem-estar ³³, da mesma forma, a vacinação em relação à saúde da criança.

Outro aspecto pouco explorado nos estudos é o de crianças nascidas de uma gestação não planejada, que apresentaram maiores percentuais tanto de incompletude para EVAV quanto para EVNV. Pode haver dificuldade de algumas mães em aceitar a gestação não planejada, situação que pode refletir menor cuidado com a saúde da criança ³⁴, incluindo a vacinação.

Uma nova gestação após o nascimento da criança em estudo, característica também pouco encontrada em outros estudos, também se associou a menores percentuais de incompletude vacinal pelos dois desfechos. Após o nascimento de um novo filho, a mãe necessita realizar todas as demandas que o pré-natal requer e, ademais, ela passa a ter de cuidar de duas crianças menores de três anos de idade, o que demanda ainda mais tempo. Já se constatou que quanto mais irmãos a criança tem, provavelmente, menor será a possibilidade de ela ser vacinada ¹.

Ainda um aspecto pouco explorado que se associou com maiores percentuais de incompletude vacinal, aos dois desfechos, foi a mãe iniciar tardiamente o pré-natal (terceiro trimestre) e ter menos de seis consultas realizadas. Tais achados podem ser consequência do fato de que gestantes que realizam o pré-natal, provavelmente, têm maior preocupação com sua saúde e, com isso, maior aderência aos serviços de saúde, incluindo a vacinação de seus filhos.

Com o propósito de possibilitar maior proteção à população infantil quanto às doenças imunopreveníveis, faz-se fundamental considerar nas estratégias de vacinação a vulnerabilidade de crianças mais velhas, pertencentes às classes socioeconômicas menos favorecidas e que residem com irmãos cujas mães são adolescentes, fumantes, não planejaram a gravidez, engravidam no primeiro ano após o nascimento da criança em estudo, iniciam o pré-natal tardiamente e fazem menos de seis consultas, especialmente quando há introdução de novas vacinas no Calendário Nacional de Vacinação da Criança. E, ainda, de crianças cujas mães possuem baixa escolaridade. Alerta-se ainda para a vulnerabilidade decorrente da dificuldade de a mãe conseguir atendimento ambulatorial e hospitalar para a criança, assim como a falta de vacina nos serviços de vacinação.

Colaboradores

F. S. Silva e R. C. S. Queiroz participaram da concepção e projeto do artigo, análise e interpretação dos dados, redação do artigo e aprovação final da versão a ser publicada. E. B. A. F. Thomaz, M. R. F. C. Branco, V. M. F. Simões, M. R. C. Ribeiro, M. A. Batalha, Y. C. Barbosa, W. R. M. Araújo e A. A. M. Silva colaboraram na análise e interpretação dos dados, revisão crítica relevante do conteúdo intelectual e aprovação final da versão a ser publicada. Todos os autores são responsáveis por todos os aspectos do trabalho na garantia da exatidão e integridade de qualquer parte da obra.

Agradecimentos

Ao CNPq, FAPEMA, FAPESP e PRONEX pelo financiamento do estudo.

Referências

1. Barata RB, Pereira SM. Desigualdades sociais e cobertura vacinal na cidade de Salvador, Bahia. *Rev Bras Epidemiol* 2013; 16:266-77.
2. World Health Organization. Immunization: national programmes and systems. <http://www.who.int/immunization/en/> (acessado em 06/Fev/2017).
3. Ministério da Saúde. Manual de normas e procedimentos para vacinação. Brasília: Ministério da Saúde; 2014.
4. Departamento de Articulação Interfederativa, Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa, Ministério da Saúde. Caderno de diretrizes, objetivos, metas e indicadores: 2013-2015. Brasília: Ministério da Saúde, 2013. (Série Articulação Interfederativa, 1).
5. Moraes JCR. Inquérito de cobertura vacinal nas áreas urbanas das capitais, Brasil: cobertura vacinal 2007. São Paulo: Centro de Estudos Augusto Leopoldo Ayrosa Galvão; 2007.
6. Barata RB, Ribeiro MCSA, Moraes JC, Flannery B. Socioeconomic inequalities and vaccination coverage: results of an immunisation coverage survey in 27 Brazilian capitals, 2007-2008. *J Epidemiol Community Health* 2012; 66:934-41.
7. 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; 29:522-34.
8. Mutua MK, Kimani-Murage E, Ettarh RR. Childhood vaccination in informal urban settlements in Nairobi, Kenya: who gets vaccinated? *BMC Public Health* 2011; 11:6.
9. Wiysonge CS, Uthman OA, Ndumbe PM, Hussey GD. Individual and contextual factors associated with low childhood immunisation coverage in sub-Saharan Africa: a multilevel analysis. *PLoS One* 2012; 7:e37905.
10. Silva AAMD, Batista RFL, Simões VMF, Thomaz EBAF, Ribeiro CCC, Lamy Filho F, et al. Changes in perinatal health in two birth cohorts (1997/1998 and 2010) in São Luís, Maranhão State, Brazil. *Cad Saúde Pública* 2015; 31:1437-50.
11. Queiroz LLC, Monteiro SG, Mochel EG, Veras MADSM, Sousa FGMD, Bezerra MLDM, et al. Cobertura vacinal do esquema básico para o primeiro ano de vida nas capitais do Nordeste brasileiro. *Cad Saúde Pública* 2013; 29:294-302.
12. Ministério da Saúde. Portaria nº 3.318, de 28 de outubro 2010. Institui em todo o território nacional o Calendário Básico de Vacinação da Criança, o Calendário do Adolescente e o Calendário do Adulto e Idoso. *Diário Oficial da União* 2010; 29 out.
13. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Critério de classificação econômica Brasil. <http://www.abep.org/criterio-brasil> (acessado em 02/Fev/2017).
14. Hirakata VN. Estudos transversais e longitudinais com desfechos binários: qual a melhor medida de efeito a ser utilizada? *Rev HCPA & Fac Med Univ Fed Rio Gd do Sul* 2009; 29:174-6.
15. Westreich D, Greenland S. The table 2 fallacy: presenting and interpreting confounder and modifier coefficients. *Am J Epidemiol* 2013; 177:292-8.
16. Domingues CMAS, Teixeira AMS. Coberturas vacinais e doenças imunopreveníveis no Brasil no período 1982-2012: avanços e desafios do Programa Nacional de Imunizações. *Epidemiol Serv Saúde* 2013; 22:9-27.
17. Logullo P, Carvalho HB, Saconi R, Massad E. Fatores que afetam a adesão ao calendário de vacinação contra o sarampo em uma cidade brasileira. *São Paulo Med J* 2008; 126:166-71.
18. Figueiredo GLA, Pina JC, Tonete VLP, Lima RAG, Mello DF. Experiências de famílias na imunização de crianças brasileiras menores de dois anos. *Rev Latinoam Enferm* 2011; 19:598-605.
19. Silva AAM, Gomes UA, Tonial SR, Silva RA. Cobertura vacinal e fatores de risco associados à não vacinação em localidade urbana do Nordeste brasileiro 1994. *Rev Saúde Pública* 1999; 33:147-56.

20. Guimarães TMR, Alves JGB, Tavares MMF. Impacto das ações de imunização pelo Programa Saúde da Família na mortalidade infantil por doenças evitáveis em Olinda, Pernambuco, Brasil. *Cad Saúde Pública* 2009; 25:868-76.
21. Andrade MV, Chein F, Souza LRD, Puig-Junoy J. Income transfer policies and the impacts on the immunization of children: the Bolsa Família Program. *Cad Saúde Pública* 2012; 28:1347-58.
22. Hull BP, Lawrence GL, MacIntyre CR, McIntyre PB. Immunisation coverage in Australia corrected for under-reporting to the Australian Childhood Immunisation Register. *Aust N Z J Public Health* 2003; 27:533-8.
23. Jani JV Schacht C, Jani IV, Bjune G. Risk factors for incomplete vaccination and missed opportunity for immunization in rural Mozambique. *BMC Public Health* 2008; 8:161.
24. Maina LC, Karanja S, Kombich J. Immunization coverage and its determinants among children aged 12-23 months in a peri-urban area of Kenya. *Pan Afr Med J* 2013; 14:3.
25. Victora CG, Vaughan JP, Barros FC, Silva AC, Tomasi E. Explaining trends in inequities: evidence from Brazilian child health studies. *Lancet* 2000; 356:1093-8.
26. Travassos C, Castro MSM. Determinantes e desigualdades sociais no acesso e na utilização de serviços de saúde. In: Giovanella L, organizadora. Políticas e sistemas de saúde no Brasil. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; 2008. p. 183-203.
27. Silva ZP, Ribeiro MCS, Barata RB, Almeida MF. Perfil sociodemográfico e padrão de utilização dos serviços de saúde do Sistema Único de Saúde (SUS), 2003-2008. *Ciênc Saúde Coletiva* 2011; 16:3807-16.
28. Pearce A, Law C, Elliman D, Cole TJ, Bedford H. Factors associated with uptake of measles, mumps, and rubella vaccine (MMR) and use of single antigen vaccines in a contemporary UK cohort: prospective cohort study. *BMJ* 2008; 336:754-7.
29. Simões VMF, Silva AAM, Bettioli H, Lammy-Filho F, Tonial SR, Mochel EG. Características da gravidez na adolescência em São Luís, Maranhão. *Rev Saúde Pública* 2003; 37:559-65.
30. World Health Organization. Pregnancy: adolescent pregnancy. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs364/en/> (acessado em 12/Fev/2017).
31. Bigras M, Paquette D. Estudo pessoa-processo-contexto da qualidade das interações entre mãe-adolescente e seu bebê. *Ciênc Saúde Coletiva* 2007; 12:1167-74.
32. Hoga LAK. Maternidade na adolescência em uma comunidade de baixa renda: experiências reveladas pela história oral. *Rev Latinoam Enferm* 2008; 16:280-6.
33. Bub MBC, Medrano C, Silva CD, Wink S, Liss PE, Santos EKA. A noção de cuidado de si mesmo e o conceito de autocuidado na enfermagem. *Texto Contexto Enferm* 2006; 15:152-7.
34. Dourado VG, Pelloso SM. Gravidez de alto risco: o desejo e a programação de uma gestação. *Acta Paul Enferm* 2007; 20:69-74.

Abstract

This study estimated the percentages of incomplete immunization with new vaccines and old vaccines and associated factors in children 13 to 35 months of age belonging to a birth cohort in São Luís, the capital of Maranhão State, Brazil. The sample was probabilistic, with 3,076 children born in 2010. Information on vaccination was obtained from the Child's Health Card. The new vaccines, namely those introduced in 2010, were meningococcal C and 10-valent pneumococcal, and the old vaccines, or those already on the childhood immunization schedule, were BCG, hepatitis B, human rotavirus, polio, tetravalent (diphtheria, tetanus, pertussis, Haemophilus influenzae b), yellow fever, and triple viral (measles, mumps, rubella). The study used hierarchical modeling and Poisson regression with robust variance. Prevalence ratios (PR) and 95% confidence intervals (95%CI) were calculated. Incomplete immunization was higher with new vaccines (51.1%) than with old vaccines (33.2%). Children 25 to 35 months of age (PR = 1.27; 95%CI: 1.14-1.41) and those in economic classes D/E (PR = 1.20; 95%CI: 1.06-1.35) were only significantly associated with new vaccines; low maternal schooling (PR = 1.58; 95%CI: 1.21-2.06), unavailability of outpatient and/or hospital care for the child (PR = 1.20; 95%CI: 1.04-1.38), and unavailability of the vaccine in health services (PR: 1.28; 95%CI: 1.12-1.46) were only associated with old vaccines. Immunization strategies should consider the vulnerability of older preschool-age children and those belonging to classes D and E, especially when new vaccines are introduced, as well as children of mothers with low schooling. Strategies should also address problems with the availability of health services and vaccines.

Immunization Coverage; Immunization Programs; Child Health

Resumen

En este estudio se estimaron porcentajes de vacunación no completada y los factores asociados al esquema de vacunas para nuevas vacunas (EVNV) y al de antiguas vacunas (EVAV), en niños de 13 a 35 meses de edad de una cohorte de nacimiento en São Luís, Maranhão, Brasil. La muestra fue probabilística, con 3.076 niños nacidos en 2010. La información sobre la vacunación se obtuvo de la cartilla de salud del niño. Las vacunas consideradas para el EVNV fueron la meningocócica C y neumocócica 10 valente, y para EVAV, vacunas BCG, hepatitis B, rotavirus humano, poliomielitis, tetravalente (vacuna difteria, tétanos, tosferina y Haemophilus influenzae b), fiebre amarilla, triple viral (vacuna contra el sarampión, paperas, rubeola). Se empleó un modelo jerarquizado y la regresión de Poisson con variancia robusta. Se estimaron razones de prevalencia (RP) e intervalos de 95% de confianza (IC95%). La vacunación no completada fue mayor para EVNV (51,1%), en relación con el EVAV (33,2%). Ser niños de 25 a 35 meses de edad (RP = 1,27; IC95%: 1,14-1,41) y pertenecer a las clases D/E (RP = 1,20; IC95%: 1,06-1,35) se asociaron solamente al EVNV; mientras que la baja escolaridad materna (RP = 1,58; IC95%: 1,21-2,06), indisponibilidad de atención ambulatoria y/o hospitalaria para el niño (RP = 1,20; IC95%: 1,04-1,38) y de la vacuna en los servicios de salud (RP = 1,28; IC95%: 1,12-1,46), solamente al EVAV. Es importante considerar, en las estrategias de vacunación, la vulnerabilidad de los niños con más edad y pertenecientes a las clases D y E, especialmente cuando se introducen las nuevas vacunas, incluyendo también a los hijos de madres con baja escolaridad. También es problemática la existencia de una menor disponibilidad de servicios de salud para el niño y de la vacuna.

Cobertura de Vacunación; Programas de Inmunización; Salud del Niño

Recebido em 11/Mar/2017
Versão final reapresentada em 25/Jul/2017
Aprovado em 07/Ago/2017