

Karin Regina Luhm<sup>I,II</sup>Maria Regina Alves Cardoso<sup>III</sup>Eliseu Alves Waldman<sup>III</sup>

# Cobertura vacinal em menores de dois anos a partir de registro informatizado de imunização em Curitiba, PR

## Vaccination coverage among children under two years of age based on electronic immunization registry in Southern Brazil

### RESUMO

**OBJETIVO:** Avaliar o programa de imunização de crianças de 12 e de 24 meses de idade, com base no registro informatizado de imunização.

**MÉTODOS:** Estudo descritivo em amostra probabilística de 2.637 crianças nascidas em 2002 e residentes em Curitiba, PR. As fontes de dados foram: registro informatizado de imunização do município, Sistema de Informação de Nascidos Vivos e inquérito domiciliar para casos com registro incompleto. As coberturas foram estimadas aos 12 e aos 24 meses de vida e analisadas segundo características socioeconômicas de cada distrito sanitário e o vínculo das crianças aos serviços de saúde. Foram analisadas a abrangência, completude e duplicidades do registro informatizado de imunização.

**RESULTADOS:** A cobertura do esquema de imunização foi de 95,3% aos 12 meses sem diferenças entre os distritos e de 90,3% aos 24 meses, tendo sido mais elevada em um distrito com piores indicadores socioeconômicos ( $p = 0,01$ ). A proporção de vacinas, segundo o tipo, aplicadas antes e após a idade recomendada foi de até 0,9% e até 32,2%, respectivamente. A cobertura do registro informatizado de imunização foi de 98% na amostra estudada, o sub-registro de doses de vacinas foi de 11% e a duplicidade de registro foi de 20,6%. Os grupos que apresentaram maiores coberturas foram: crianças com cadastro definitivo, aquelas com três ou mais consultas pelo Sistema Único de Saúde e as atendidas em Unidades Básicas de Saúde que adotam plenamente a Estratégia de Saúde da Família.

**CONCLUSÕES:** A cobertura vacinal em Curitiba mostrou-se elevada e homogênea entre os distritos, e o vínculo com os serviços de saúde foi fator importante para tais resultados. O registro informatizado de imunização mostrou-se útil no monitoramento da cobertura vacinal; no entanto, é importante a prévia avaliação do seu custo-efetividade para que seja amplamente utilizado pelo Programa Nacional de Imunização.

**DESCRITORES:** Programas de Imunização. Cobertura Vacinal. Serviços de Saúde da Criança. Registros Informatizados de Imunização. Equidade em Saúde.

<sup>I</sup> Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública. Departamento de Epidemiologia. Faculdade de Saúde Pública. Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil

<sup>II</sup> Departamento de Saúde Comunitária. Setor de Ciências da Saúde - Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR, Brasil

<sup>III</sup> Departamento de Epidemiologia. Faculdade de Saúde Pública. Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil

#### Correspondência | Correspondence:

Eliseu Alves Waldman  
Departamento de Epidemiologia  
Faculdade de Saúde Pública/USP  
Av. Dr. Arnaldo, 715  
Cerqueira César  
01246-904 São Paulo, SP, Brasil  
E-mail: [eawaldma@usp.br](mailto:eawaldma@usp.br)

Recebido: 9/11/2009

Aprovado: 23/8/2010

---

## ABSTRACT

**OBJECTIVE:** To evaluate the immunization program for 12 and 24-month-old children based on electronic immunization registry.

**METHODS:** A descriptive study of a random sample of 2,637 children born in 2002 living in the city of Curitiba, Southern Brazil was performed. Data was collected from local electronic immunization registers and the National Live Birth Information System, as well as from a household survey for cases with incomplete records. Coverage at 12 and 24 months was estimated and analyzed according to the socioeconomic characteristics of each administrative district and the child's enrollment status in the health care service. The coverage, completeness, and record duplication in the registry were analyzed.

**RESULTS:** Coverage of immunization was 95.3% at 12 months, with no disparities among administrative districts, and 90.3% at 24 months, with higher coverage in a district with lower socioeconomic conditions ( $p < 0.01$ ). The proportion of vaccines, according to type, given before and after the recommended age reached 0.9% and 32.2%, respectively. In the surveyed sample, electronic immunization registry coverage was 98%, underreporting of vaccine doses was 11%, and record duplication was 20.6%. Groups with highest coverage included children with permanent records, children with three or more appointments through the National Unified Health Care System, and children seen within Primary Health Care Facilities fully adopting the Family Health Strategy.

**CONCLUSIONS:** Vaccination coverage in Curitiba was high and homogeneous among districts, and health service enrollment status was an important factor in these results. The electronic immunization registry was a useful tool for monitoring vaccine coverage; however, it will be important to determine cost-effectiveness prior to wide-scale adoption by the National Immunization Program.

**DESCRIPTORS:** Immunization Programs. Immunization Coverage. Child Health Services. Electronic Immunization Registries. Equity in Health.

---

## INTRODUÇÃO

A vacinação é uma das intervenções mais custo-efetivas e seguras e constitui-se como componente obrigatório dos programas de saúde.<sup>7</sup> Sua efetividade está condicionada a elevadas coberturas e à equidade do acesso às vacinas,<sup>8</sup> fatores que propiciam tanto a proteção individual como a imunidade coletiva.

Diversos autores apontam a importância de políticas públicas na promoção da equidade em saúde<sup>3,23</sup> e que coberturas vacinais elevadas e homogêneas constituem bom indicador da capacidade de superação das disparidades sociais pelos sistemas de saúde.<sup>12</sup>

O monitoramento da cobertura vacinal é um instrumento indispensável para a avaliação dos programas de imunização, porém, as estimativas baseadas em dados administrativos apresentam limitações, especialmente em grandes núcleos populacionais, pois podem ocultar grandes diferenciais intra-urbanos.<sup>2</sup> Para superar essas

limitações, o Programa Nacional de Imunizações (PNI) tem promovido inquéritos populacionais visando melhor estimar a cobertura vacinal no País.<sup>16</sup>

A partir dos anos 1970, muitos países passaram a utilizar registros informatizados de imunização (RII), vinculados ou não a prontuários eletrônicos, como estratégia para tornar mais efetivos os programas de vacinação. Os RII são utilizados como ferramenta para o agendamento de vacinas, identificação e busca de faltosos (*recall*) e monitoramento das coberturas vacinais, permitindo a identificação de áreas com menor cobertura.<sup>2,9,15</sup>

Nos últimos anos, essa tecnologia foi incorporada em vários municípios brasileiros, inclusive Curitiba, PR.<sup>15</sup> No entanto, não existem análises da aplicação desse instrumento em estimativas de cobertura vacinal.

O objetivo do presente estudo foi avaliar o programa de imunização em crianças de 12 e de 24 meses de idade em Curitiba, com base no registro informatizado de imunização.

## MÉTODOS

Estudo descritivo realizado em 2004, abrangendo crianças nascidas em 2002, no município de Curitiba. Esse município possui população estimada em 1.650.000 habitantes, dispondo de infra-estrutura urbana adequada e bons indicadores socioeconômicos. Em 2003, segundo dados da Divisão de Imunobiológicos da Secretaria Municipal da Saúde, a cobertura vacinal entre menores de um ano, para as diferentes vacinas, variou de 93,0% a 98,0%.

O sistema público de saúde municipal está organizado em Distritos Sanitários (DS), tendo como porta de entrada uma rede de unidades básicas de saúde (UBS), em que parte delas adota a estratégia de Saúde da Família (ESF). Em 2004, essa rede era composta de 92 UBS distribuídas nos oito DS em que estava dividido o município, e 42 UBS adotavam a ESF.

Entre 1999 e 2003, foi implantado um prontuário eletrônico online, interligando todas as unidades da rede municipal de saúde, denominado Cartão Qualidade-Saúde. Para garantir a territorialização, o cadastramento de famílias/usuários no sistema foi vinculado à UBS do território de residência.<sup>20</sup> O cadastramento das crianças menores de um ano ocorre no momento do recebimento da Declaração de Nascidos Vivos ou na sua primeira visita à UBS.

Entre os procedimentos incluídos no prontuário eletrônico, há um sistema para registro e monitoramento de vacinações que disponibiliza no prontuário eletrônico de cada usuário a carteira de vacinas para o registro de doses aplicadas no serviço e para o resgate daquelas aplicadas em serviços não interligados à rede municipal. Além disso, o sistema agenda as próximas doses segundo a idade da criança, identificando como faltosa a criança com vacina não aplicada até 30 dias após a data agendada, disponibilizando relatórios de monitoramento de faltosos. Esse relatório orienta o desencadeamento de visitas domiciliares pela equipe de saúde, especialmente pelos agentes comunitários de saúde, funcionando como uma proposta de *recall*.

Para a avaliação do cumprimento do esquema de vacinação, foram utilizadas as seguintes definições preconizadas pelo PNI para o calendário de vacinação da criança:<sup>a</sup>

- Esquema vacinal completo aos 12 meses: uma dose

de vacina BCG, três doses de DPT-Hib, três doses de antipoliomielite e três doses contra a hepatite B.

- Esquema vacinal completo aos 24 meses: além das doses previstas aos 12 meses, o esquema inclui uma dose de vacina tríplice viral, um reforço com a vacina DTP e um reforço de vacina antipoliomielite.

Informações sobre os nascidos vivos em 2002 e as características sociodemográficas das crianças e das mães foram obtidas do Sistema de Informação de Nascidos Vivos (Sinasc). A partir do prontuário eletrônico (Cartão Qualidade-Saúde) foram obtidas informações sobre situação vacinal individual, cobertura de registro de vacinas e consultas médicas. A informação de adoção da ESF pelas UBS foi obtida na Secretaria Municipal da Saúde de Curitiba. Foram eliminadas as duplicidades de cadastro para a mesma criança e recuperadas as informações de vacinas e consultas registradas em todos os cadastros localizados.

Para o cálculo do tamanho da amostra, tomou-se como referência a capacidade operacional para a realização das visitas domiciliares, resultando inicialmente em 3.000 indivíduos. Com essa amostra, foi possível estimar, para cada distrito sanitário, a cobertura vacinal para nível de significância de 5%, esperando cobertura média de 92% e erro máximo de 3% (amplitude do intervalo de confiança). A amostra foi selecionada considerando a necessidade de as crianças apresentarem pelo menos 24 meses de idade no momento do sorteio. Para tanto, definiu-se o dia 1º de agosto de 2002 como o ponto de partida, sendo os casos selecionados em ordem crescente de data de nascimento no Sinasc. O critério de inclusão foi residir em Curitiba e o de exclusão, óbito. Para atenuar as possíveis perdas, optou-se por incluir na amostra as crianças nascidas até 15 de setembro de 2002. Em 2002, nasceram 26.334 crianças em Curitiba; aplicando-se os critérios de inclusão e de exclusão, selecionaram-se 3.177 crianças.

Para localizar as crianças selecionadas no prontuário eletrônico (n = 3.023) utilizou-se o método probabilístico de relacionamento de bases de dados com o *software* RecLink II.<sup>4</sup>

As 1.111 crianças identificadas no Sinasc, mas não localizadas no prontuário eletrônico (n = 154) e/ou com informação incompleta da situação vacinal (n = 957), foram visitadas entre dezembro de 2004 e agosto de 2005 em seus domicílios para completar as informações. Dessas, 540 não foram localizadas nas visitas domiciliares, tendo sido efetivamente estudadas 2.637 crianças (soma das 571 localizadas em visita domiciliar às 2.066 com informações completas no prontuário eletrônico).

<sup>a</sup> Ministério da Saúde. Portaria GM nº 597, de 08 de abril de 2004. Institui em todo o território nacional os calendários de vacinação. *Diário Oficial Uniao*. 12 abr 2004;Seção1: 46-7.

As coberturas vacinais foram estimadas para o município de Curitiba e seus DS aos 12 e 24 meses de idade para cada vacina e para o esquema vacinal completo. A caracterização socioeconômica dos DS foi feita tomando como indicador a proporção de mães com escolaridade inferior ao primeiro grau completo. Foram também avaliadas as coberturas segundo o vínculo da criança aos serviços públicos de saúde, assim como a existência e o tipo de cadastro no prontuário eletrônico. O cadastro definitivo indica vínculo efetivo com a unidade de saúde.

Para analisar a ESF, foi considerada como equipe completa aquela formada por um médico, um enfermeiro e quatro auxiliares de enfermagem para cada 3.450 habitantes.<sup>b</sup> As UBS que adotavam a estratégia foram classificadas em plena e não plena, considerando-se como “ESF plena” aquelas com capacidade de atender 80% ou mais da população da sua área de abrangência.

Utilizaram-se os critérios do Ministério da Saúde<sup>c</sup> para estimar a proporção de doses incorretas válidas e não válidas, considerando a idade e o intervalo mínimo entre as doses de vacinas. Para as doses incorretas válidas, considerou-se como dose atrasada aquela não aplicada até 30 dias após a data agendada.

A abrangência do RII foi avaliada segundo a proporção de crianças cadastradas no prontuário eletrônico e a de crianças com ao menos uma dose aplicada na rede municipal; sua completude e qualidade foi avaliada pela proporção de sub-registro de vacinas e de duplicidade de cadastros, respectivamente.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (protocolo de pesquisa 1189).

## RESULTADOS

As 540 perdas representaram 17,0% da amostra: 421 (78,0%) decorrentes de mudança de endereço, metade delas (212/421) para outros municípios da Região Metropolitana de Curitiba.

O perfil da amostra final não diferiu das perdas para: peso ao nascer  $\leq 2.500$  gramas ( $p = 0,94$ ), idade materna  $< 20$  anos ( $p = 0,18$ ), menos de sete consultas de pré-natal ( $p = 0,13$ ), menos de sete anos de instrução materna ( $p = 0,41$ ) e para mães com mais de três filhos nascidos vivos ( $p = 0,69$ ) (Tabela 1). As perdas não foram homogêneas segundo DS, tendo sido menores naqueles com piores condições socioeconômicas ( $p < 0,001$ ).

Foram localizadas nos cadastros do prontuário eletrônico 95,2% das crianças incluídas na amostra inicial. Na amostra final, essa proporção aumentou para 98,8%; destas, 85,6% possuíam cadastro definitivo e 97,7% ao menos uma dose de vacina aplicada numa das UBS da rede municipal.

O sub-registro no prontuário eletrônico foi de 11,4% (298/2.605). Isto é, esquemas de vacinação constantes no prontuário eletrônico como incompletos aos 24 meses estavam completos, conforme verificado nas respectivas cadernetas de vacinação, em visita domiciliar. Por outro lado, 20,6% das crianças possuíam mais de um cadastro no prontuário eletrônico.

A estimativa da cobertura média para o esquema completo de vacinação para o município (Tabela 2) foi de 95,3% aos 12 meses de idade e de 90,6% aos 24 meses de vida. A comparação das coberturas entre os distritos sanitários não mostrou diferenças aos 12 meses ( $p = 0,21$ ), porém identificou diferenças aos 24 meses ( $p = 0,01$ ) com a cobertura mais elevada no DS do Pinheirinho.

A escolaridade materna foi mais baixa nos DS do Pinheirinho e do Bairro Novo, onde a proporção de mães com instrução inferior ao Ensino Fundamental completo foi de 44,5% e 45,2%, respectivamente. Esses valores foram superiores à média do município para esse indicador (34,6%) e contrastaram com os valores dos DS Matriz (17,7%), Boa Vista (28,2%) e Santa Felicidade (30,6%) ( $p < 0,001$ ).

A cobertura vacinal global ponderada segundo as perdas nos DS resultou em discreta diminuição das coberturas, alcançando 95,0% (IC 95%: 94,2;95,7) aos 12 meses e 90,3% (IC 95%: 89,3;91,3) aos 24 meses.

Observou-se que as coberturas vacinais foram mais elevadas para aquelas vacinas cujo esquema é de dose única (Tabela 3). As coberturas mais baixas foram para as doses de reforço no segundo ano de vida, destacando-se a tríplice bacteriana e a antipoliomielite, devido às faltas ou atrasos no esquema de vacinação.

As coberturas por tipo de vacina observadas foram superiores àquelas apresentadas por dados administrativos (Tabela 3), que abrangem vacinas aplicadas em Curitiba, independentemente do distrito de residência da criança vacinada. Os dados administrativos resultam da soma das vacinas aplicadas na rede municipal registradas no prontuário eletrônico (Cartão Qualidade-Saúde) com aquelas aplicadas por outros serviços de imunização não interligados à rede municipal, inclusive os privados.

<sup>b</sup> Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Programa de Saúde da Família. Brasília; 1997[citado 2004 jul 13]. Disponível em: <http://dtr2004.saude.gov.br/dab/index.php>

<sup>c</sup> Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Manual de procedimentos para vacinação. 4 ed. Brasília; 2001.

**Tabela 1.** Distribuição dos nascidos vivos em 2002, na amostra estudada e nas perdas, segundo peso ao nascer e características da mãe e do pré-natal. Curitiba, PR, 2002.

Característica	Perdas			Amostra estudada			p
	n	%	IC95%	n	%	IC95%	
Peso ao nascer ≤ 2.500 g	48	8,9	6,6;11,6	236	9,0	7,9;10,1	0,94
Idade materna < 20 anos	83	15,4	12,4;18,7	469	17,8	15,9;18,8	0,18
Consultas de pré-natal < 7	118	21,9	18,4;25,6	502	19,0	17,5; 20,5	0,13
Instrução materna ≤ 7 anos	178	33,0	29,0;37,1	918	34,8	33,0; 36,7	0,41
> 3 Filhos nascidos vivos	50	9,3	6,9;12,0	259	9,8	8,7; 11,0	0,69
Total de nascidos vivos	540	100,0	-	2637	100,0	-	

IC95%: intervalo com 95% de confiança.

As coberturas segundo o tipo de unidade de saúde em que a criança tem cadastro (Tabela 4) não mostraram diferenças aos 12 meses ( $p = 0,37$ ). Contudo, aos 24 meses, as coberturas foram maiores entre as crianças com cadastro em unidade ESF plena ( $p < 0,001$ ).

As coberturas analisadas conforme os tipos de cadastro não mostraram diferenças aos 12 meses ( $p = 0,46$ ). No entanto, as coberturas foram mais elevadas aos 24 meses para crianças com cadastro definitivo quando comparadas às que não o possuíam ou quando este era provisório ( $p < 0,001$ ) (Tabela 4).

Considerando o número de consultas médicas realizadas na rede municipal de saúde no ano de aplicação das vacinas, observaram-se coberturas mais elevadas entre as crianças com três ou mais consultas médicas em UBS/ESF se comparadas às demais, tanto aos 12 meses ( $p = 0,01$ ) como aos 24 meses ( $p = 0,01$ ) (Tabela 4).

Não foram observadas diferenças de cobertura entre crianças com um único cadastro se comparadas àquelas com dois ou mais em ambas as idades avaliadas (12 meses:  $p = 0,79$ ; 24 meses:  $p = 0,58$ ).

Para todos os tipos de vacina, houve pequena proporção de doses incorretas inválidas decorrentes da aplicação em datas ou intervalos inferiores aos preconizados (Tabela 5). No entanto, observou-se maior proporção de doses incorretas válidas, aplicadas com prazos e intervalos de aplicação superiores ao período recomendado. Essa proporção aumentou conforme a idade e a seqüência de doses, chegando a 32,2% para os intervalos entre a terceira dose e primeiro reforço das vacinas tetravalente/tríplice bacteriana e 32,6% para a vacina antipoliomielite.

## DISCUSSÃO

O programa de imunização em Curitiba apresentou cobertura elevada e grau apreciável de equidade no período estudado, e o vínculo com os serviços de saúde foi fator essencial para tais resultados.

As elevadas coberturas de crianças aos 12 meses no município, seja para o esquema vacinal completo, seja para as vacinas avaliadas individualmente, superam a meta do PNI e apresentam-se em níveis mais altos do

**Tabela 2.** Cobertura vacinal global do município e distritos sanitários para crianças aos 12 e 24 meses de vida. Curitiba, PR, 2002.

Local	12 meses*		24 meses**	
	%	IC95%	%	IC95%
DS Santa Felicidade	96,8	94,9;98,8	91,1	87,9;94,3
DS Boa Vista	93,8	91,4;96,2	89,4	86,4;92,5
DS Boqueirão	95,3	92,9;97,6	87,7	84,1;91,3
DS Portão	94,2	91,9;96,5	89,1	86,1;92,1
DS do Pinheirinho	97,5	95,9;99,1	95,6	93,5;97,7
DS Cajuru	94,3	91,9;96,7	88,4	85,0;1,7
DS Matriz	95,4	92,2;98,5	90,1	85,6;94,6
DS do Bairro Novo	95,9	93,7;98,1	92,7	89,9;95,6
Curitiba	95,3	94,5;96,1	90,6	89,4;91,7

\*  $p = 0,21$  aos 12 meses

\*\*  $p = 0,01$  aos 24 meses

DS: distrito sanitário; IC95%: intervalo com 95% de confiança

**Tabela 3.** Cobertura estimada de vacinação para crianças aos 12 e 24 meses de vida segundo pesquisa e com base em dados administrativos. Curitiba, PR, 2002.

Vacina	Pesquisa		Dados administrativos
	%	IC95%	% <sup>a</sup>
12 meses			
BCG	99,9	99,9;100,0	98,6
Tetraivalente (3 doses)	96,7	96,0;97,4	94,3
Antipoliomielite (3 doses)	96,8	96,1;97,5	93,3
Hepatite B (3 doses)	97,3	96,7;97,9	93,1
24 meses			
Tríplice viral	98,6	98,0;99,1	nd
Tetraivalente (3 doses e 1 reforço)	90,9	89,7;92,0	nd
Antipoliomielite (3 doses e 1 reforço)	91,3	90,1;92,3	nd
BCG <sup>b</sup>	100,0	99,9;100,0	nd
Hepatite B (3 doses) <sup>b</sup>	99,4	99,0;99,7	nd

BCG: bacilo de Calmette e Guérin; nd: dados não disponíveis; IC95%: intervalo com 95% de confiança

<sup>a</sup> Doses de vacinas aplicadas em 2003 divididas pelo número de nascidos em 2002 (Fonte: Divisão de Imunobiológicos da Secretaria Municipal da Saúde de Curitiba).

<sup>b</sup> Considerando as doses aplicadas entre 12 e 24 meses

que os encontrados em inquéritos realizados em outras áreas do País.<sup>6,16,18</sup> No entanto, essa comparação deve ser feita com cautela em função das diferenças de métodos entre os estudos.

As boas coberturas e a ausência de disparidades entre os diferentes DS nas coberturas aos 12 meses e a maior cobertura vacinal aos 24 meses em um deles com pior

condição socioeconômica sugerem a efetividade do programa de imunização em Curitiba na promoção da equidade em saúde.

Na presente pesquisa, as coberturas vacinais estimadas mostraram-se mais elevadas em segmentos mais pobres da população, conforme observado recentemente em vários países,<sup>1,16</sup> mas trabalhos clássicos apontam o

**Tabela 4.** Cobertura vacinal para crianças aos 12 e 24 meses segundo unidade de saúde, de cadastro e número de consultas médicas. Curitiba, PR, 2002.

Característica	12 meses		24 meses	
	Cobertura(%)	IC95%	Cobertura (%)	IC95%
Unidade de saúde*				
ESF plena	97,3	95,2;98,7	96,0	94,0;98,0
ESF não plena	94,8	92,9;96,3	91,0	88,9;93,1
Básica	95,1	93,8;96,2	89,4	87,8;91,1
Outras <sup>a</sup>	94,9	90,1;97,8	88,5	83,4;93,5
Nenhuma	96,9	83,8;99,9	75,0	59,1;90,9
Tipo de cadastro**				
Definitivo	95,4	94,5;96,3	91,3	90,2;92,4
Provisório	94,6	91,7;96,7	87,0	83,5;90,6
Sem cadastro	100,0	85,2;100,0***	75,0	59,1;90,9
Número anual de consultas médicas em ESF***				
0 a 2	94,4	93,1;95,6	89,6	88,2;90,9
3 e +	96,4	95,4;97,4	92,7	90,9;94,5

ESF: Estratégia Saúde da Família; IC95%: intervalo com 95% de confiança

<sup>a</sup> US 24 horas e US de Atenção ao Idoso, que não realizam vigilância à saúde das crianças. A US de Atenção ao Idoso tem seu perfil voltado para a atenção ao idoso no município, porém, tradicionalmente é referência para vacinação em qualquer faixa etária na região central da cidade.

\* p = 0,37 aos 12 meses; p < 0,0001 aos 24 meses; monocaudal, IC97,5%.

\*\* p = 0,46 aos 12 meses; p < 0,0001 aos 24 meses.

\*\*\* p = 0,01 aos 12 meses; p = 0,01 aos 24 meses.

**Tabela 5.** Proporção de doses incorretas válidas ou inválidas, segundo tipo e dose de vacina infantil. Curitiba, PR, 2002.

Vacina	Dose	%	Crítério
BCG	Dose única	2,8	Após 60 dias de vida
	1ª dose	0,9	Após 30 dias de vida
	2ª dose	8,0	Intervalo superior a 60 dias da 1ª dose
Hepatite B	3ª dose	0,3	Intervalo inferior a 60 dias da 2ª dose
		15,1	Intervalo superior a 180 dias da 2ª dose
	1ª dose	0,9	Antes de 45 dias de vida
		6,7	Após 90 dias de vida
Antipoliomielite	2ª dose	0,2	Intervalo inferior a 30 dias da 1ª dose
		7,8	Intervalo superior a 90 dias da 1ª dose
	3ª dose	0,3	Intervalo inferior a 30 dias da 2ª dose
		9,7	Intervalo superior a 90 dias da 2ª dose
	Reforço	0,4	Intervalo inferior a 180 dias da 3ª dose
		32,6	Intervalo superior a 13 meses da 3ª dose
	1ª dose	0,3	Antes de 45 dias de vida
Tetralente		6,3	Após 90 dias de vida
	2ª dose	0,2	Intervalo inferior a 30 dias da 1ª dose
		6,9	Intervalo superior a 90 dias da 1ª dose
	3ª dose	0,3	Intervalo inferior a 30 dias da 2ª dose
Tríplice bacteriana		10,9	Intervalo superior a 90 dias da 2ª dose
	Reforço	0,4	Intervalo inferior a 180 dias da 3ª dose da Tetra
		32,2	Intervalo superior a 13 meses da 3ª dose da Tetra
Tríplice viral	1ª dose	0,8	Antes de 1 ano de vida
		11,1	Após 16 meses de vida

BCG: Bacilo de Calmette e Guérin

contrário.<sup>8</sup> Trata-se provavelmente de um fenômeno recente que merece estudos para identificar características e atitudes das famílias e dos serviços de saúde em diferentes contextos.

Melhores coberturas vacinais aos 24 meses entre crianças atendidas por UBS que adotam plenamente a ESF sugerem que essa estratégia, hoje amplamente utilizada no País, seja efetiva, ainda que os estudos a respeito sejam controversos.<sup>11,18</sup>

Da mesma forma, o fato de crianças com cadastro definitivo na UBS ou com três ou mais consultas médicas/ano na rede municipal apresentarem coberturas mais elevadas aos 24 meses sugere a influência positiva desses serviços na garantia do cumprimento do esquema vacinal completo das crianças. O uso do RII também se mostrou útil para monitorar a adesão à vacinação e apoiar sistemas de *remind/recall*.<sup>5,9</sup>

A observação de elevadas proporções de atraso na aplicação das vacinas, especialmente nas terceiras doses e em doses de reforços, aponta a necessidade de melhoria das estratégias de busca de faltosos. A baixa proporção de vacinas aplicadas em idades ou intervalos

inferiores aos preconizados é um indicador favorável do desempenho do programa de vacinação no município. É possível que o agendamento automático da vacinação efetuado pelo RII, que alerta quando esta se dá em intervalos inferiores ao preconizado, tenha contribuído para esse desempenho.<sup>22</sup>

Desde a municipalização dos serviços de saúde, em 1991, Curitiba vem desenvolvendo políticas públicas buscando fortalecer a atenção primária e o vínculo das UBS e de suas equipes à população do seu território de abrangência, com medidas de promoção da equidade em saúde.<sup>17</sup> A implantação do componente para o registro e monitoramento de vacinações no prontuário eletrônico fez parte da estratégia de universalização da cobertura vacinal.

A elevada cobertura e a expressiva proporção de crianças com cadastro definitivo permitem-nos avaliar favoravelmente o desempenho do RII.<sup>19</sup> Porém, a alta taxa de sub-registros (11%) mostra a completude como um dos principais problemas identificados no RII de Curitiba, uma limitação relatada na literatura.<sup>13,14</sup> Além disso, o fato de a cobertura vacinal ter sido mais elevada na pesquisa, quando comparada à obtida por

dados administrativos com base no RII, sugere que a cobertura esteja subestimada.

Embora não tenham sido observadas diferenças na cobertura vacinal, segundo o número de cadastros, a duplicidade de registros é uma limitação para o uso do RII,<sup>14</sup> indicando que o método de cadastramento e localização de cadastro no prontuário informatizado do município deva ser aprimorado.

Os indicadores de desempenho do RII não foram analisados com a abrangência necessária,<sup>19</sup> para avaliar sua influência nas elevadas coberturas vacinais obtidas. Contudo, o RII mostrou ser instrumento útil para o monitoramento da cobertura e de apoio ao cumprimento do esquema de vacinação.

A crescente incorporação do uso dos prontuários eletrônicos pelas redes municipais de saúde torna necessária a ampla discussão de seu uso no âmbito do SUS, envolvendo serviços públicos e privados, para definir modelos conceituais e padrões mínimos de orientação e desenvolvimento de sistemas integrados de informação em saúde no Brasil.<sup>15</sup> A ampla informatização das bases de dados de saúde no País e a possibilidade de relacioná-las entre si ampliarão o acesso à informação e tornarão mais ágeis os processos de planejamento e avaliação dos serviços.<sup>21</sup>

Um aspecto a ser considerado na interpretação dos resultados encontrados é o das perdas, pois poderiam introduzir um viés de não resposta. No entanto, observamos que características importantes das crianças estudadas não diferiam das perdas, entre elas: peso ao nascer, idade materna, realização de pré-natal, escolaridade e número de filhos nascidos vivos. Considerando que o viés de não resposta está relacionado com perdas

diferenciais segundo características relevantes para o estudo, e não somente pela magnitude da perda,<sup>10</sup> acreditamos não haver evidências de vício importante que possa invalidar nossos resultados. Por outro lado, as perdas foram menores nos DS com piores condições socioeconômicas, o que pode ter induzido à superestimação da cobertura, uma vez que tem sido observado em nosso meio que a adesão à vacinação é maior em estratos mais pobres da população.<sup>16</sup>

Os resultados mostram a importância do monitoramento de indicadores de saúde e de desempenho de serviços por microáreas e estratos socioeconômicos, de forma a subsidiar os gestores na avaliação do impacto das intervenções de saúde pública.<sup>24</sup> Além disso, com base nos resultados, concordamos com outros autores,<sup>3,23</sup> que intervenções de saúde pública quando aplicadas no âmbito de políticas de inclusão social constituem não só instrumento de promoção da saúde, mas também de equidade nesse campo.

Em conclusão, o RII mostrou ser uma ferramenta efetiva no monitoramento da cobertura vacinal, inclusive para a identificação de diferenciais intra-urbanos, mas seus indicadores de qualidade devem ser continuamente acompanhados. A incorporação na última década de novas vacinas de rotina ao calendário nacional de vacinações amplia a complexidade do PNI, tornando necessária a incorporação de novos instrumentos que garantam a manutenção de seu bom desempenho em termos de elevadas coberturas, equidade no acesso e segurança dos imunobiológicos. Essa nova realidade e a disponibilidade de tecnologias como o RII tornam importante a discussão de sua utilização mais ampla pelo PNI, porém é indispensável a prévia avaliação do seu desempenho em termos de custo-efetividade.



## REFERÊNCIAS

1. Ali M, Thiem VD, Park JK, Ochiai RL, Canh DG, Danovaro-Holliday C, et al. Geographic analysis of vaccine uptake in a cluster-randomized controlled trial in Hue, Vietnam. *Health Place*. 2007;13(3):577-87. DOI:10.1016/j.healthplace.2006.07.004
2. Atkinson WL, Pickering LK, Schwartz B, Weniger BG, Iskander JK, Watson JC, et al. General Recommendations on Immunization: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) and the American Academy of Family Physicians (AAFP). *MMWR Recomm Rep*. 2002;51(RR-2):1-35.
3. Barata RB. Iniquidade e saúde: A determinação social do processo saúde doença. *Rev USP*. 2001;51:138-45.
4. Camargo JRK, Coeli CM. ReLink: aplicativo para o relacionamento de base de dados, implementando o método *probabilistic record linkage*. *Cad Saude Publica*. 2000;16(2):439-47. DOI:10.1590/S0102-311X200000200014
5. Center for Disease Control and Prevention. Notice to readers: Immunization registry standards of excellence in support of core immunization program strategies. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2003;52(38):921.
6. Cesar JA, Mendonza-Sassi R, Horta BL, Ribeiro PRP, Ávila AC, Santos FM, Martins PB, Brandolt R. Indicadores básicos de saúde infantil em área urbana no extremo sul do Brasil: estimando prevalências e avaliando diferenciais. *J Pediatr (Rio J)*. 2006;82(6):437-44. DOI:10.2223/JPED.1550
7. Chen RT, Orenstein WA. Epidemiologic methods in immunization programs. *Epidemiol Rev*. 1996;18(2):99-117.
8. Delamonica E, Minujin A, Gulaid J. Monitoring equity in immunization coverage. *Bull World Health Organ*. 2005;83(5):384-91. DOI:10.1590/S0042-96862005000500016
9. Development of community- and state-based immunization registries. CDC response to a report from the National Vaccine Advisory Committee. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2001;50(RR-17):1-17.
10. Groves RM. Nonresponse rates and nonresponse bias in household surveys. *Public Opin Q*. 2006;70(5):646-75. DOI:10.1093/poq/nfl033
11. 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 Saude Publica*. 2009;25(4):868-76. DOI:10.1590/S0102-311X2009000400018
12. Hinman AR. Immunization, Equity and Human Rights. *Am J Prev Med*. 2004;26(1):84-8. DOI:10.1016/j.amepre.2003.09.008
13. Hull BP, Lawrence GL, MacIntyre CR, MacIntyre PB. Immunisation coverage in Australia corrected for under-reporting to the Australian Childhood Immunisation Register. *Aust N Z J Public Health*. 2003;27(5):533-8. DOI:10.1111/j.1467-842X.2003.tb00829.x
14. Kolasa MS, Chilkatowski AP, Clarke KR, Lutz JP. How complete are immunization registries? The Philadelphia story. *Ambul Pediatr*. 2006;6(1):21-4. DOI:10.1016/j.ambp.2005.08.006
15. Luhm KR, Waldman EA. Sistemas informatizados de registro de imunização: revisão com enfoque na saúde infantil. *Epidemiol Serv Saude*. 2009;18(1):65-78.
16. Moraes JC, Ribeiro MCSA. Desigualdades sociais e cobertura vacinal: uso de inquéritos domiciliares. *Rev Bras Epidemiol*. 2008;11(Suppl 1):113-24. DOI:10.1590/S1415-790X2008000500011
17. Moysés SJ, Oliveira CAO, D'Angelis MA, Paciornik EF. A construção social do Distrito sanitário. In: Ducci L, Pedotti MA, Simão MG, Moysés SM. Curitiba: a saúde de braços abertos. Rio de Janeiro: Centro Brasileiro de Estudos da Saúde; 2001. p.253-75.
18. Roncalli AG, Lima KC. Impacto do Programa de Saúde da Família sobre indicadores de saúde da criança em municípios de grande porte da região Nordeste do Brasil. *Cienc Saude Coletiva*. 2006;11(3):713-24. DOI:10.1590/S0102-311X2009000400018
19. Saarlans KN, Edwards K, Wild E, Richmond P. Developing performance measures of immunization registries. *J Public Health Manag Pract*. 2003;9(1):47-57.
20. Schneider AL, Margarida A, Ducci L. Informatização dos processos de trabalho em Curitiba – A história do cartão qualidade-saúde de Curitiba. In: Ducci L, Pedotti MA, Simão MG, Moysés SM. Curitiba: A saúde de braços abertos. Rio de Janeiro: Centro Brasileiro de Estudos de Saúde; 2001. p.43-62.
21. Schout D, Novaes HMD. Do registro ao indicador: gestão da produção da informação assistencial nos hospitais. *Cienc Saude Coletiva*. 2007;12(4):935-44. DOI:10.1590/S1413-81232007000400015
22. Sinn JS, Kronenburg MA, Morrow AL. The purpose and functions of immunization information systems within health care organizations. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1997;151(6):615-20.
23. Victora C, Vaughan P, Barros FC, Silva AC, Tomasi E. Explaining trends in inequities: evidence from Brazilian child health studies. *Lancet*. 2000;356(9235):1093-8. DOI:10.1016/S0140-6736(00)02741-0
24. Waldman EA. Mesa-redonda: desigualdades sociais e cobertura vacinal: uso de inquéritos domiciliares. *Rev Bras Epidemiol*. 2008;11(Suppl 1):129-32. DOI:10.1590/S1415-790X2008000500013