



**Universidade Federal da Bahia
Instituto de Saúde Coletiva
Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva
Mestrado Profissionalizante em Saúde Coletiva. Área de
Concentração: Epidemiologia em Serviços de Saúde**

Denominadores para o cálculo de coberturas vacinais: um estudo das bases de dados para estimar a população de menores de um ano de idade

Antonia Maria da Silva Teixeira

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva do Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Saúde Coletiva, área de concentração Epidemiologia em Serviços de Saúde.

Salvador-Bahia
2008



**Universidade Federal da Bahia
Instituto de Saúde Coletiva
Programa de Pós- Graduação em Saúde Coletiva
Mestrado Profissional em Saúde Coletiva. Área de
Concentração: Epidemiologia em Serviços de Saúde**

Denominadores para o cálculo de coberturas vacinais: um estudo das bases de dados para estimar a população de menores de um ano de idade

Antonia Maria da Silva Teixeira

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Luiz de Andrade Mota

**Salvador-BA
2008**

Dedico aos meus filhos Eduardo, Renata e Rosane, meus netos, Lucas e Ronaldo Neto, minha mãe, Dona Salete e meus irmãos e irmãs, todos esses fazem parte de mais uma vitória na minha vida.

Agradecimentos

Não foi fácil essa caminhada para chegar até aqui. Não foram poucas as pessoas que se envolveram neste processo, desde aqueles que, no Ministério da Saúde, um dia planejaram capacitar os profissionais dos serviços, até aqueles que junto comigo enfrentaram muitos fins de semana em salas de aula. Fomos todos um pouco alunos e um pouco professores, e todos aprendizes. Por tudo isso, esse é um momento em que, sem nenhuma intenção, certamente serei injusta, pois nem todos os merecedores serão nominados. Perdão! Escolherei alguns para representar todos. O primeiro é Deus. A Ele e por Ele todas as coisas! Sem Ele nada é possível.

A Marilac e aos colegas da CGPNI pela tolerância nos momentos de estresse ao me sentir responsável por ter que dar conta de múltiplas atividades e pela compreensão nas ausências necessárias. A Fátima Marinho, Lucilene, Dácio e Ivana e todos os colegas do DASIS. A Leila e Juarez do IBGE, a Levin do Datasus, pois de todos esses tive informações para o meu objeto de pesquisa.

Ao corpo de professores e funcionários do ISC/UFBA pela contribuição na caminhada do aprendizado sobre a Saúde Coletiva. A Gregório (Greg), muito obrigada. Você não hesitou em perder seu tempo de descanso discutindo comigo sobre banco de dados, sobre estatística. A Ana Morice pela contribuição na discussão em relação ao tema em estudo e pelo incentivo. As amigas e amigos da Secretaria da Saúde do Rio Grande do Norte, esses foram colaboradores desse processo de crescimento profissional em minha vida. Foi lá que iniciei a paixão pela Epidemiologia. E que coincidência, 16 anos depois, encontro o meu professor e orientador à época, o Dr. Eduardo Mota.

A este, um agradecimento muito especial, será que foi o acaso? Mais uma vez é meu estimado orientador. Obrigada pela paciência, e no seu “ritmo baiano” recomendou-me muitas vezes parcimônia com a vida! Soube me compreender, compartilhou momentos de aprendizado e mais do que isso soube valorizar as minhas intenções. Como sabe estimular e valorizar cada ação do orientando! *“Tudo indo muito bem Antonia, está muito bom o seu trabalho, mas... para ficar ótimo precisa mudar um pouco aqui, mais um pouco ali, melhorar a ortografia, explicar melhor ao leitor...dar nexos ao texto...nada que não se resolva facilmente”* enfim, tinha que mudar muita coisa. E assim foi corrigindo, me ensinando a usar vírgulas, parágrafos, insistir pela objetividade, decidindo junto comigo a melhor forma de expressar os meus pensamentos. Ele me forçou a raciocinar. Muito obrigada professor! Quem sabe nos encontraremos no doutorado?

Por fim, quero agradecer a minha família, que sempre acreditou em mim e me incentivou a prosseguir, ainda que isso represente muitas ausências.

LISTA DE SIGLAS

AC - Acre
AL - Alagoas
AM - Amazonas
AP - Amapá
API - Avaliação do Programa Nacional de Imunizações
BA - Bahia
CE - Ceará
CGPNI - Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunizações
CV- Cobertura Vacinal
DASIS - Departamento de Análise de Situação de Saúde
Datusus - Departamento de Informática do SUS
DF - Distrito Federal
DN - Declaração de Nascidos Vivos
DOU - Diário Oficial da União
DPT - Difteria, Tétano e Coqueluche
ES - Espírito Santo
GO - Goiás
Hib - Hemófilo influenza tipo b
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDF - Índice Diferencial de Fecundidade
MA - Maranhão
MG - Minas Gerais
MS - Mato Grosso do Sul
MS - Ministério da Saúde
MT - Mato Grosso
PA - Pará
PB - Paraíba
PE - Pernambuco
PI - Piauí
PNI - Programa Nacional de Imunizações
PR - Paraná
RCoortes - Relação de Coortes
RIPSA - Rede Interagencial de Informação para a Saúde
RJ - Rio de Janeiro
RN - Rio Grande do Norte
RO - Rondônia
RR - Roraima
RS - Rio Grande do Sul
SC - Santa Catarina
SE - Sergipe
SES - Secretaria Estadual de Saúde
Sinasc - Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos
SMS - Secretaria Municipal de Saúde
SP - São Paulo
SUS - Sistema Único de Saúde
SVS - Secretaria de Vigilância em Saúde
TO - Tocantins
UF - Unidade Federada

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1 - Algoritmo de passos e decisões metodológicas

Figura 2 - Correlação entre número de nascidos vivos (Sinasc) e estimativas

Figura 3 - Coberturas vacinais da vacina DTP+Hib < 1 ano de idade segundo a base de dados de estimativas de nascimentos Rcoortes e Razão de nascimentos Sinasc/RCoortes em quatro Unidades Federadas*, Brasil, 2005

Tabela1 - Indicadores demográficos, estimativa e razão de nascimentos Sinasc e IBGE e coberturas vacinais em menores de 1 ano de idade com a vacina DTP+Hib estimadas com diferentes bases populacionais por Unidades Federadas e Brasil, 2005

Tabela 2 - Número e proporção de municípios por estratos da população alvo da vacinação (nascidos vivos) e de coberturas vacinais DTP+Hib, segundo as bases de dados utilizadas no denominador, Brasil, 2005

Tabela 3 - Número de municípios e percentual sobre o total segundo a razão de cobertura Sinasc/IBGE <90% por estrato de coberturas vacinais estimadas com a base de dados do IBGE / Datasus e do Sinasc por Unidade Federada, Brasil, 2005

Denominadores para o cálculo de coberturas vacinais: um estudo das bases de dados para estimar a população menor de um ano de idade.

Resumo

Atribuem-se variações nas coberturas vacinais (CV) em <1 ano às limitações do cálculo do indicador, relativas ao registro de doses e à escolha do denominador. Para este último, a cobertura do Sinasc para nascidos vivos (NV) e estimativas populacionais fazem variar o cálculo das CV em algumas áreas. Critérios que orientem a escolha do denominador tornam-se necessários às ações do PNI. Este estudo descritivo ecológico-espacial avaliou estimativas populacionais do IBGE/Datasus, número de nascimentos pela metodologia RCoortes e registros do Sinasc em 2005 para as CV. O numerador foi o número de 3^{as} doses de DTP+Hib, indicadora das CV em <1ano. Compararam-se CV por estratos de cobertura e porte populacional dos municípios em relação à cobertura do Sinasc e estimativas populacionais. Valores atípicos e mais elevados das CV ocorreram quando se utilizou NV em municípios de pequeno porte sugerindo sub-registro no Sinasc. Nestes os dados populacionais parecem menos precisos. Os Coeficientes de Correlação de Pearson (R^2) entre o número de NV e população para municípios com <100 NV/ano e com 100-999 NV foram, respectivamente, 59,8% e 87,8%; em municípios com 1000+ NV R^2 foi >95%. Indica-se que o número de NV seja o denominador adequado para o cálculo das CV, considerando a cobertura crescente do Sinasc. Estimativas RCoortes aproximam-se de dados populacionais especialmente nas UF e devem ser um denominador alternativo. Recomenda-se cautela nos municípios de pequeno porte, monitorando-se as coberturas vacinais e do Sinasc. A incorporação de crítica no SI-API para identificar situações aberrantes promoverá melhoria na qualidade dos dados e coberturas vacinais mais confiáveis.

Palavras-chaves: coberturas vacinais, indicadores, estimativas populacionais, nascidos vivos, Sinasc, RCoortes, SI-API

Summary

Variations in vaccine coverage (VC) in children less than one year of age is attributed to limitations in doses registry and in choosing adequate denominator. *Sinasc* coverage to live births (LV) and population estimators may lead to VC variability in certain areas. Criteria to guide denominator's choice are necessary to *PNI*. An ecologic-spatial study was carried out to evaluate and compare population estimates (*IBGE/Datasus*), number of LV by *RCoortes* method and *Sinasc* in 2005 to calculate VC by states and municipalities in Brazil. Numerator was number of 3rd doses of *DTP+Hib* in <1 year old. Atypical and high VC figures were observed in municipalities of small population, suggesting *Sinasc* underregistration. For those, population estimates seemed less precise. Pearson correlation coefficients (R^2) between number of live births and population estimates for municipalities with <100 LV/yr e com 100-999 LV were, respectively, 59.8% e 87.8%; in municipalities with 1000+ LV R^2 was >95%. It is suggested that the number of LV become the adequate denominator to calculate VC, considering increase in *Sinasc* coverage. *RCoortes* estimators are close to population estimates, especially for States and may be an alternative denominator. Caution with small population municipalities is recommended, monitoring vaccination and *Sinasc* coverage. Incorporating critics in *SIAPI* to identify anomalous situations may promote better data quality and more reliable vaccination coverage assessment.

Key words: vaccination coverage, indicators, population, live birth, *Sinasc*, *RCoortes*, *SIAPI*

INTRODUÇÃO

Ao avaliar um indicador deve-se levar em consideração que o mesmo se constitui apenas em uma aproximação daquilo, que efetivamente se pretende medir. Assim, estimar as coberturas vacinais (CV) adequadamente depende de quão próximos estão da realidade os dados que compõem o numerador e o denominador para o cálculo deste indicador. Informações precisas e oportunas são condições importantes para subsidiar a vigilância epidemiológica no planejamento e avaliação das ações, priorizando a intervenção com enfoque no risco de doenças e agravos de grupos populacionais específicos.

Neste aspecto, coberturas vacinais calculadas com denominadores superestimados ou subestimados distorcem os resultados promovendo equívocos no planejamento das ações. Moraes et al. fazem referem que a ocorrência de uma epidemia de sarampo ocorrida na Grande São Paulo em 1997 serviu de alerta para o programa de vigilância epidemiológica sobre a importância de conhecer em tempo oportuno e corretamente a cobertura vacinal. O inquérito realizado por esses autores sobre CV em quatro municípios daquele estado demonstrou que na cidade de São Paulo, nos menores de um ano de idade a CV para o sarampo obtida do inquérito foi $< 90\%$ e cerca de 120% pelos dados administrativos, o que levaria a considerar como adequadas, coberturas insuficientes para obter proteção coletiva e garantir a interrupção da circulação do agente etiológico justificando a epidemia ocorrida naquele ano¹. No campo da gestão, o conhecimento deste indicador é de fundamental importância no planejamento das ações com direcionamento dos recursos necessários baseados em prioridades.

O indicador de cobertura vacinal obtido pelo método administrativo é construído pela divisão entre o número de doses de vacinas aplicadas no numerador e a população alvo no denominador multiplicado por 100. Representa o percentual da população-alvo vacinada contra determinada doença ou grupo de doenças. No Brasil, até o ano de 2002 esse denominador foi constituído da população estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A partir de 2003 o número de nascidos vivos registrados no Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos (Sinasc) do Ministério da Saúde (MS) passou a ser utilizado em 15 Unidades Federadas (UF) para estimar as coberturas vacinais na faixa etária de menores de um ano. Nestas UF, o Sinasc apresentava cobertura $\geq 90\%$ (razão entre o número de nascimentos registrados no Sinasc em cada UF e o total de menores de um ano de

idade estimado pelo IBGE multiplicado por 100), índice adotado como critério de qualidade pela Rede Interagencial de Informação para Saúde (RIPSA).

A partir do ano de 2006 a Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) definiu que o Sinasc deveria compor o denominador para estimar as coberturas vacinais nesse grupo de idade em todos os municípios brasileiros, mantendo-se as estimativas populacionais do IBGE para as demais faixas etárias. Uma terceira alternativa de denominador para o cálculo de coberturas vacinais nestes grupos etários são as estimativas de nascimentos obtidos pela metodologia de projeção populacional para pequenas áreas proposta por Duchesne^{2,3} denominada Relação de Coortes (RCoortes).

A decisão de usar o Sinasc fundamentou-se em uma análise comparativa da população projetada com base no censo e os registros do Sinasc no período de 1997 a 2001. Argumentou-se que a acurácia das estimativas populacionais diminui na medida em que se distancia do ano censitário, sendo menos precisa em relação aos menores de um ano de idade. Acredita-se que há superestimativa populacional, pois as projeções baseiam-se em tendências demográficas obtidas de situações passadas, e não incorporam na velocidade necessária, fenômenos importantes como a queda da fecundidade, especialmente em populações onde esta declina de modo mais acentuado⁴. Por outro lado, reconhece-se que o Sinasc progressivamente tem ampliado a capacidade de captar os nascimentos, no entanto, ainda apresenta sub-registro quando comparado às estimativas do IBGE. Todos esses aspectos enviesam as estimativas de cobertura vacinal requerendo uma avaliação criteriosa das bases de dados utilizadas no denominador para o cálculo dos valores do indicador na perspectiva de identificar qual estima melhor essas coberturas vacinais nos menores de um ano de idade no contexto dos municípios.

Isto se tornou mais importante a partir de 2001, quando as Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde deveriam assumir responsabilidades compartilhadas com o MS em função da descentralização das ações de Epidemiologia e Controle de Doenças regulamentadas pela Portaria Ministerial N^o 1.399 de dezembro de 1999⁵. Em 2004 esta Portaria foi revogada pela Portaria N^o 1.172 de junho de 2004⁶ redefinindo responsabilidades nas três esferas de gestão do SUS para área de Vigilância em Saúde (VS). As citadas Portarias definem diretrizes para a nação, estados e municípios em relação às ações de VS. Entre estas ações, estabelecem metas para a área de imunizações, contidas nos instrumentos de

Programação das Ações Prioritárias de Vigilância em Saúde, do Projeto Vigisus II e do Pacto pela Saúde regulamentados pela Portaria Ministerial N^o 91/2007 ⁷.

Nestes instrumentos foi estabelecido o índice de 95% de cobertura vacinal como meta mínima a ser alcançada pelas UF em pelo menos 70% dos municípios seguindo as diretrizes do Programa Nacional de Imunizações (PNI). Metas não cumpridas podem comprometer a transferência de recursos federais da área de VS para esferas estadual e municipal de gestão do SUS, conforme a Portaria 1.172/04. Esse problema é também, um dos determinantes da importância com que se reveste a adequada escolha de denominadores para o cálculo das coberturas vacinais.

Portanto, neste estudo compararam-se coberturas vacinais estimadas com diferentes denominadores na perspectiva de identificar qual o mais adequado para estimar esse indicador, particularmente no contexto dos municípios e contribuir com o PNI, nas três esferas de gestão, na avaliação e planejamento das ações de vacinação com bases técnicas mais firmes.

Metodologia

Este é um estudo descritivo, do tipo ecológico espacial, que comparou três bases de dados como denominadores para estimar a cobertura vacinal da terceira dose da vacina DTP+Hib (tetraivalente) nos menores de um ano de idade: as estimativas populacionais do IBGE para menores de um ano de idade, os registros de nascidos vivos do Sinasc e as estimativas de nascimentos projetadas pela metodologia RCoortes.

A população de estudo compreendeu os habitantes das 27 UF e os 5.564 municípios. As estimativas de nascimentos RCoortes foram disponibilizadas somente para os 939 municípios dos estados do Amazonas (AM), Rio Grande do Norte (RN), Santa Catarina (SC) e Bahia (BA). Compôs o numerador, o número de terceiras doses registradas no SI-API da vacina DTP+Hib, que oferece proteção contra a difteria, tétano, coqueluche e infecções por hemófilo influenza tipo B. Esta vacina agrega condições no esquema e via de administração - três doses injetáveis, recomendada simultaneamente com outras vacinas do calendário vacinal da criança – que demandam um maior esforço na organização dos serviços para completar o esquema vacinal ⁸, por isso é considerada indicadora da situação das demais coberturas vacinais em menores de um ano. Além disso, é a vacina que compõe o elenco de indicadores dos pactos de

gestão no SUS e por estas razões foi escolhida como referência neste estudo. O ano de 2005 foi eleito por ser último ano em que há disponibilidade da base de dados nacional do Sinasc.

Os dados utilizados são secundários, institucionais, de domínio público (exceto as estimativas RCoortes, disponibilizados pelo Ministério da Saúde no sítio eletrônico <http://www.datasus.gov.br> dispensando por este motivo submeter esta pesquisa à aprovação de Comitê de Ética em Pesquisa. Os dados acessados foram utilizados exclusivamente para fins desta investigação, sem identificação nominal ou institucional de qualquer natureza. As taxas de fecundidade (número médio de filhos por mulher) e taxas líquidas de migração (quociente entre o saldo migratório em determinado período e a população do meio do período vezes mil) por UF foram obtidas do IBGE⁹. A população menor de um ano de idade por município foi oriunda da estimativa populacional fornecida pelo IBGE e para a qual o Datasusⁱ aplicou a distribuição por faixa etária e por sexo com base no Censo 2000. O número de doses da vacina DTP+Hib e o número de nascidos vivos do Sinasc compõem a base de dados do SIAPI - Sistema de Informação de Avaliação do Programa Nacional de Imunizações – disponibilizados pela Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunizações e Departamento de Análise de Situação de Saúde (DASIS) da SVS/MS. As estimativas de nascimentos RCoortes foram projetadas por meio de um *software* “peqAr” desenvolvido pelo IBGE, fornecidas ao DASIS e disponibilizadas para este estudo (comunicação pessoal).

Para cada denominador, utilizou-se no numerador, o número de terceiras doses registradas da vacina DTP+Hib e estimou-se a cobertura vacinal por município e UF comparando-se os resultados. Definiram-se quatro categorias de porte da população alvo da vacinação (<100 crianças; 100 a 999; 1.000 a 9.999 e ≥ 10.000) com base nos registros do Sinasc em 2005 e três estratos de coberturas vacinais (< 90%; 90% e 110% e >110%). Estabeleceu-se um intervalo de 10% acima e abaixo da meta de 100% dessa população compondo os referidos estratos de coberturas vacinais. Pressupôs-se então que este intervalo contemplaria variações decorrentes de erros de registros de doses, mobilidade populacional, crianças vacinadas em serviços privados não cadastrados no SIAPI, migração, entre outras condições que podem alterar o numerador e ou o denominador e que não são detectadas pelo SIAPI. Os estratos de coberturas vacinais e de porte populacional foram analisados considerando a cobertura do Sinasc no município obtida pela razão entre o número de nascidos vivos registrados no Sinasc em relação às estimativas do IBGE e estimativas de

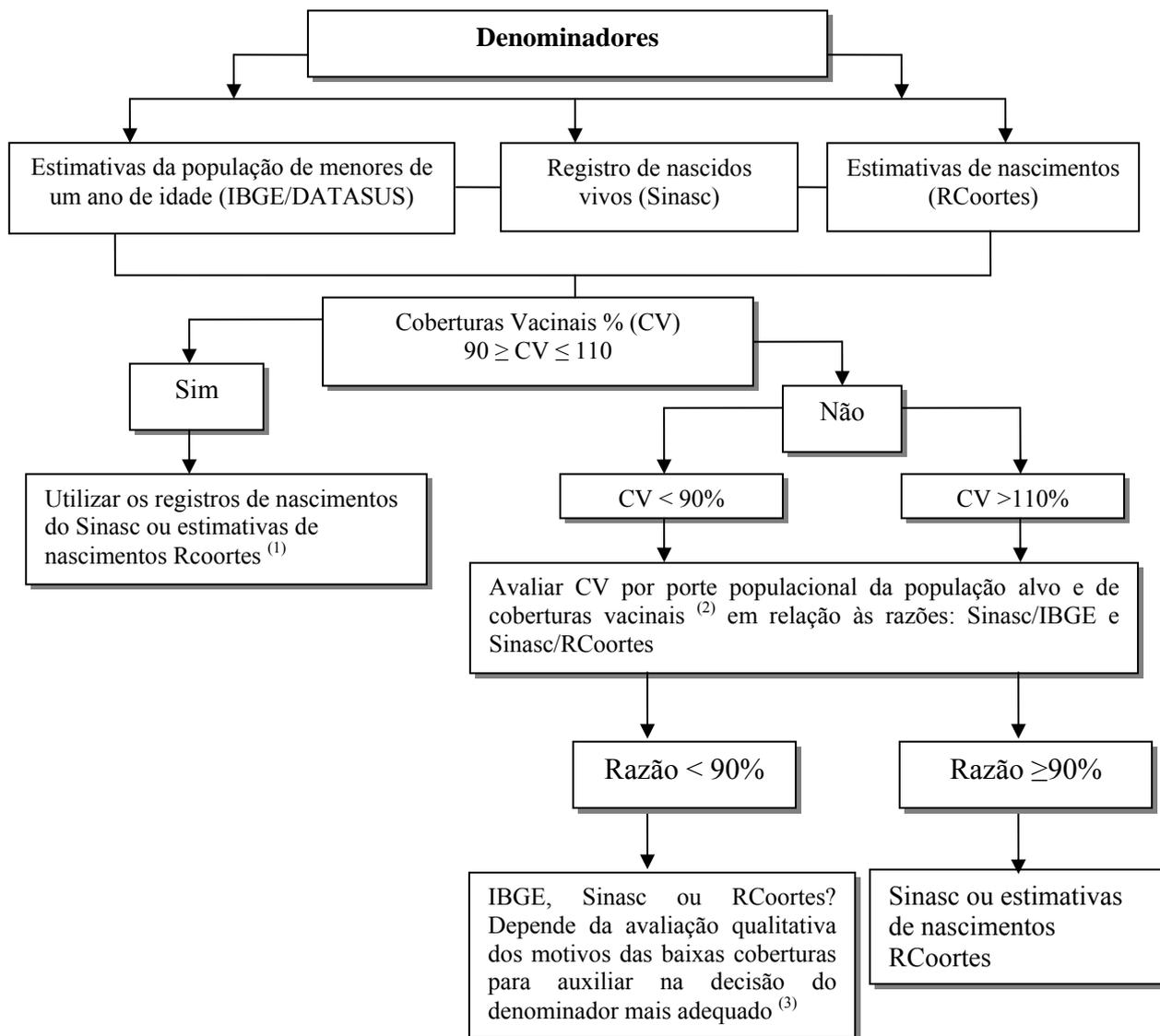
ⁱ Para este estudo sempre que for referido estimativas do Datasus ou IBGE/Datasus trata-se das estimativas populacionais adotadas pelo Datasus com base na população geral fornecida pelo IBGE e disponíveis em <http://www.datasus.gov.br>

nascimentos RCoortes (Razão Sinasc/IBGE ou Razão Sinasc/RCoortes) calculadas para estados e municípios. Coberturas vacinais compreendidas nos intervalos <90% ou >110% constituíram-se no objeto principal da análise. Ressalta-se que na UF foi considerada a Razão Sinasc/IBGE validada pela RIPSA apresentada na Tabela 1.

Em relação aos municípios, por falta de um padrão-ouro para comparação, obteve-se essa razão (Sinasc/IBGE ou Sinasc RCoortes) dividindo-se o número de nascidos vivos registrados no Sinasc pelo número de menores de um ano de idade estimado pelo IBGE/Datasus e em relação aos municípios com estimativas disponíveis de nascimentos RCoortes, multiplicado por 100. Adotou-se como “cobertura do Sinasc inadequada” a razão < 90% e “cobertura do Sinasc adequada” a razão ≥ 90 (índice definido como critério de qualidade da RIPSA para a cobertura do Sinasc na UF). Em seguida procedeu-se a análise descritiva das variáveis.

A Figura 1 apresenta o algoritmo de passos e decisões metodológicas conduzidos neste estudo. Para cada porte populacional foram construídos gráficos de dispersão e Coeficiente de Correlação de Pearson (R^2). Utilizou-se os *softwares* Excel 2003, Tabwin 33.0 (Tabnet/Datasus) e o pacote estatístico STATA versão 9 *Intercooled Stata*.

Figura 1. Algoritmo de passos e decisões metodológicas.



⁽¹⁾ Recomendadas estimativas de nascimentos RCoortes ($\geq 90\%$) considerando que a base de dados do Sinasc utilizada, em geral, tem cerca de dois anos de defasagem em relação ao ano em curso.

⁽²⁾ Coberturas vacinais nos estratos: $< 90\%$; 90% e 110% e $> 110\%$ e portes da população alvo (crianças) a vacinar: até 99; 100 a 999; 1.000 a 9.999 e ≥ 10.000 .

⁽³⁾ Avaliação qualitativa, evasão da demanda de nascimentos para outros municípios, sub-registro ou subcoleta de nascimentos, porte do município, dentre outros.

Resultados

Os dados da Tabela 1 mostram que no ano de 2005, o Sinasc captou 3.035.096 nascimentos e o IBGE/Datasus estimou 3.500.554 menores de um ano de idade. Nos 939 municípios da BA, RN, SC e AM foram estimados 527.328 nascimentos pelo método RCoortes e 525.358 menores de um ano de idade pelo IBGE/Datasus. Nesses estados, o Sinasc captou 441.467 nascidos vivos, que corresponde a 83,7% e 84,0% de cada uma das projeções. A razão Sinasc/IBGE no país foi 92,0%. Em relação às UF esta razão variou entre 76,0% (RR e AL) e 105,7% (AC). Foi superior a 90% em 15 UF (55,5%) e somente em três UF esteve inferior a 80%.

A porcentagem de crianças menores de um ano de idade no país estimadas pelo IBGE/Datasus, em relação à população total, no ano de 2005 representou 1,9%, sendo maior no AC e AP, 2,7% e 2,9% nessa ordem. No mesmo ano foram registradas 3.108.250 terceiras doses da vacina DTP + Hib em menores de um ano de idade. A CV média nacional foi de 102,4% estimadas com o Sinasc. Variou nas UF entre 86,4% (DF) e 115,1% (PA) com mediana de 102,0%. Foi superior a 100% em 17 (62,9%) UF. E somente em duas, o AC e o DF, ficaram abaixo de 90%. Estimadas com as projeções do IBGE/Datasus, ficariam em 88,8% no país e abaixo de 90% em 14 (51,0%) UF, com variação entre 78% (AM) e 99,9% (MT) e mediana de 89,6%. Pelas estimativas RCoortes nas quatro UF, a variação seria de 83,1% na BA a 94,8% em SC e mediana de 87,8%.

Quando se comparou as coberturas vacinais estimadas com as bases populacionais Sinasc e IBGE/Datasus, a diferença percentual nestas CV no país foi 13,6%, com grandes variações nas UF. Representaram desde 2,0% no DF até 19,2% no RS, sendo superior a 10% em 19 UF (três UF da região Sul, quatro do Sudeste, quatro do Norte, sete do Nordeste e uma UF do Centro-Oeste). Foi inferior a 5% em apenas três UF nesta ordem: DF (2,0%), AC (3,3%) e MS (3,4%). Em relação às projeções RCoortes a diferença percentual nas CV comparando as bases populacionais (Sinasc e RCoortes) foi maior na BA (24,4%), seguindo-se pelo RN (11,8%), SC (7,0%) e AM (5,4%). Em todas as situações foram mais elevadas quando calculadas com o Sinasc e mais baixas com as estimativas populacionais do Datasus. Comparando-se CV estimadas com as projeções populacionais RCoortes e Datasus, foram mais elevadas quando calculadas com a base RCoortes nas UF de SC e AM, equivalentes (85,2% e 85,3%) no RN, e na BA foi superior quando estimadas com projeções do Datasus representando uma diferença de 6,4% em relação às projeções RCoortes.

Tabela 1. Indicadores demográficos, estimativa e razão de nascimentos Sinasc e IBGE e coberturas vacinais em menores de 1 ano de idade com a vacina DTP+Hib estimadas com diferentes bases populacionais por Unidades Federadas e Brasil, 2005

UF	População geral IBGE/Datasus (A)	Taxa líquida de migração (1)	Taxa de fecundidade (2)	População < 1 ano estimada IBGE/Datasus (3) (B)	Estimativas nascimentos IBGE (RIPSA) ⁴	Razão (B/A)	Nº de nascimentos registrados no Sinasc	Nº de nascimentos estimados RCoortes(4)	Razão de nascimentos Sinasc e IBGE/RIPSA (5)	No de 3 ^{as} doses registradas da vacina DTP+Hib	cobertura vacinal (%) estimadas com as bases populacionais			
											Sinasc	RCoortes	IBGE/D atatus	IBGE/ RIPSA
AC	669.737	-0,8	2,9	18.160	16.513	2,7	17.482	...	105,7	15.488	88,6	...	85,3	93,8
DF	2.333.109	9,3	1,9	46.993	44.312	2,0	45.917	...	103,6	39.674	86,4	...	84,4	89,5
MS	2.264.489	-1,0	2,1	42.893	41.007	1,9	41.424	...	101,1	41.670	100,6	...	97,1	101,6
PR	10.261.840	-0,8	1,8	186.834	159.581	1,8	160.324	...	100,5	159.876	99,7	...	85,6	100,2
SP	40.442.820	1,3	1,8	686.595	620.290	1,7	618.880	...	99,9	603.695	97,5	...	87,9	97,3
RS	10.845.002	-0,8	1,7	183.081	148.443	1,7	147.199	...	99,2	144.205	98,0	...	78,8	97,1
AM	3.232.319	2,0	2,5	86.819	76.771	2,7	73.488	78.057	98,9	67.735	92,2	86,8	78,0	88,2
MT	2.803.272	3,1	2,1	55.249	53.744	2,0	52.410	...	97,6	55.210	105,3	...	99,9	102,7
SC	5.866.590	2,1	1,8	101.281	86.811	1,7	84.584	90.825	97,5	86.093	101,8	94,8	85,0	99,2
PA	6.970.591	-1,6	2,0	170.752	156.013	2,4	145.540	...	96,9	167.504	115,1	...	98,1	107,4
PE	8.413.601	-2,7	2,0	168.702	158.987	2,0	152.095	...	95,5	161.009	105,9	...	95,4	101,3
TO	1.305.708	2,0	2,3	29.632	28.510	2,3	26.368	...	95,3	27.804	105,4	...	93,8	97,5
RJ	15.383.422	0,6	1,9	257.928	238.674	1,7	223.094	...	93,5	227.507	102,0	...	88,2	95,3
MA	6.103.338	-5,7	2,5	149.881	143.914	2,5	130.266	...	90,6	137.359	105,4	...	91,6	95,4
GO	5.619.919	7,1	2,0	106.081	101.659	1,9	91.556	...	90,0	96.780	105,7	...	91,2	95,2
PB	3.595.849	-3,3	2,0	68.538	71.845	1,9	64.294	...	89,6	66.977	104,2	...	97,7	93,2
RN	3.003.040	0,4	2,1	59.605	59.437	2,0	52.330	59.545	88,1	50.812	97,1	85,3	85,2	85,5
ES	3.408.360	2,0	2,0	61.921	59.680	1,8	52.399	...	87,9	56.308	107,5	...	90,9	94,3
RO	1.534.584	1,4	2,2	33.795	32.802	2,2	28.081	...	87,4	30.543	108,8	...	90,4	93,1
CE	8.097.290	-0,6	2,2	167.541	163.081	2,1	140.035	...	86,0	150.791	107,7	...	90,0	92,5
SE	1.967.818	-0,5	2,4	42.991	43.739	2,2	37.370	...	85,5	36.287	97,1	...	84,4	83,0
MG	19.237.434	0,4	2,0	338.856	326.316	1,8	277.468	...	84,7	292.796	105,5	...	86,4	89,7
PI	3.006.886	-3,4	2,3	61.518	69.412	2,0	56.866	...	82,0	57.203	100,6	...	93,0	82,4
AP	594.577	14,0	3,1	16.978	17.109	2,9	14.205	...	80,9	13.622	95,9	...	80,2	79,6
BA	13.815.260	-3,8	2,2	277.653	295.067	2,0	231.065	298.958	77,5	248.426	107,5	83,1	89,5	84,2
AL	3.015.901	-4,6	2,8	69.891	79.870	2,3	60.662	...	76,0	63.568	104,8	...	91,0	79,6
RR	391.318	19,6	3,3	10.386	12.378	2,7	9.694	...	76,0	9.308	96,0	...	89,6	75,2
Total	184.184.074	0,00	2,0	3.500.554	3.296.890	1,9	3.035.096	527.385	92,0	3.108.250	102,4	...	88,8	94,3

Fonte: elaborada pela autora a partir de fontes diversas (<http://www.datasus.gov.br>; IBGE, SVS/MS)

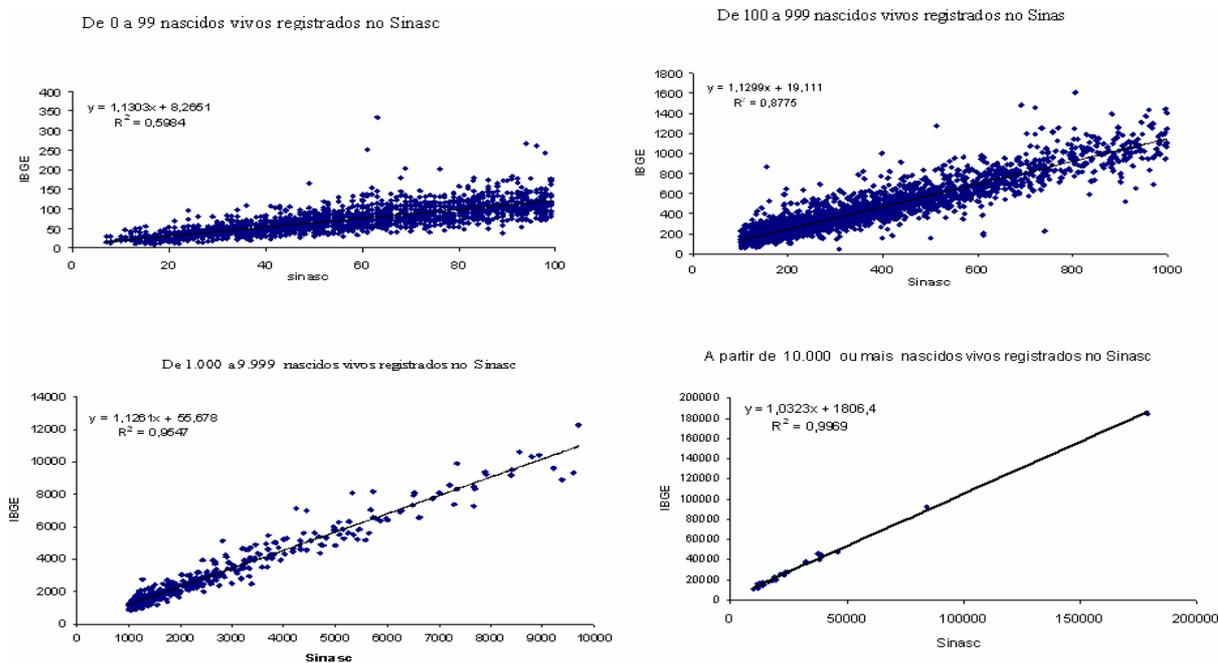
(1) Quociente entre o saldo migratório em determinado período e a população do meio do período vezes mil obtidas do IBGE.

(2) Taxas de fecundidade (número médio de filhos por mulher) obtidas do IBGE.

(3) Os dados de população geral foram obtidos no sítio eletrônico do Datasus/MS acessados em 20/09/2007

Em relação aos municípios, sabe-se que o país é constituído predominantemente de municípios de pequeno porte populacional, definido neste trabalho como aqueles com até 1.000 nascidos vivos/ano. A diferença no número de nascidos vivos registrados no Sinasc e de menores de um ano estimados IBGE/Datasus (Tabela 1) foi de 465.458, sendo menor na base do Sinasc. Em relação aos portes populacionais, o maior percentual de municípios (n=3.203, 57,6%) registrou entre 100 e 999 nascimentos. Somente 491 municípios tinham acima de 1.000 nascimentos registrados no ano 2005. O Coeficiente de Correlação de Pearson entre estas duas bases para esse grupo populacional foi $R^2 = 99,5\%$ demonstrando que essas duas bases quando comparadas se aproximam no total de crianças nas categorias entre 1.000 e 9.999 e ≥ 10.000 crianças, constatando-se diferença importante quando se trata de municípios com menos de 100 crianças a vacinar. Estes Coeficientes (Correlação de *Pearson*) mostraram-se médio e forte aumentando de forma diretamente proporcional com o porte populacional. Figura 2.

Figura 2 – Correlação ⁽¹⁾ entre número de nascidos vivos (Sinasc) e estimativas populacionais (IBGE/Datasus) por porte populacional ⁽²⁾, Brasil, 2005



Fonte: MS/SVS e IBGE

- (1) Coeficiente de Correlação de Pearson expresso em R^2 e equação da linha de tendência linear correspondente.
 (2) grupos de portes populacionais definidos com base nos registros do Sinasc no ano de 2005

Para o total dos municípios (5.564) o Coeficiente de Correlação de Pearson mostrou-se forte ($R^2 = 99,5\%$) em relação às bases de dados do Sinasc e IBGE. Para os 939 municípios

com estimativas RCoortes, quando calculado em relação às bases populacionais do Sinasc e IBGE foi $R^2 = 99,2\%$ e quando calculado em relação às bases de dados do Sinasc e RCoortes $96,7\%$. Entretanto, não se comportam da mesma forma quando se calcula por porte populacional. Foi proporcionalmente mais forte a correlação (R^2) quanto maior o porte do município, como se observou com outras bases de dados acima apresentadas. Para os municípios com menos de 100 crianças o $R^2 = 50,2\%$ e $R^2 = 94,1\%$ quando se calculou em relação aos municípios de porte populacional entre 1.000 e 9.999 nascidos vivos.

Coberturas do Sinasc (razão) em relação às bases de estimativas populacionais

No ano de 2005 a razão Sinasc/IBGE/Datasus foi inadequada (<90%) em 3.524 municípios (63,3%), ressaltando-se ter sido < 80% em 2.181 (39,2%) destes. Esta cobertura variou de 17,1% a 624,4%. Em relação aos nascimentos estimados RCoortes, a cobertura do Sinasc foi < 90% em 659 municípios (70,2%) e < 80% em 457 (48,5%) municípios com uma variação de 19,21% (Lagoa Real - BA) a 151,8% (Ermo - SC). Em 1.026 (18,4%) municípios de 26 UF, o Sinasc captou mais nascimentos do que foi estimado para menores de um ano de idade pelo Datasus. E, embora estes municípios tenham se distribuído nas distintas UF e regiões do país, proporcionalmente se concentraram nas regiões Centro-oeste (28,8%,n=134/466), Nordeste (21,9%, n=392/1.793) e Norte (21,4%,n=96/449) e mais freqüentes nas categorias populacionais de 100 a 999 crianças (n= 596, 58,0 %), seguido do porte populacional de menos de 100 crianças (n=34,9%, 359).

Comparação das coberturas vacinais (CV) estimadas com diferentes bases populacionais.

Na Tabela 2 estão distribuídos o número e o percentual de municípios segundo porte da população alvo da vacinação e estratos de coberturas vacinais calculadas com cada base populacional no denominador. Observaram-se valores díspares de CV independente da base de dados utilizada. Foram registrados valores máximos de 567,6%; 374,0% e 220,7% e mínimos de 39,33% e 45,5% 26,0% com as bases Sinasc, IBGE/Datasus e RCoortes respectivamente. De um modo geral, essas coberturas foram mais elevadas nos municípios menos populosos tendo qualquer base de cálculo no denominador.

No estrato de CV acima de 110% quando as coberturas foram estimadas com a base de dados do Sinasc se enquadrariam 46,7% (n=2.596) dos municípios dos quais, 56,8% (n=1.061) incluídos na categoria de municípios com porte populacional <100 crianças.

Estimadas com a base do IBGE/Datasus aquela proporção cairia para 19,3% dos municípios (n=1.075) e destes 24% (n=449) nesse porte populacional. Estimadas com a base de dados RCoortes nesse estrato de CV representaria 21,6% dos municípios (n=203), sendo que 58,5% (n=141/203) no grupo de pequeno porte populacional.

Houve predominância de municípios no estrato de CV <90 % quando se empregou no denominador a base de dados do IBGE/Datasus (n=2.421; 43,5%). Nestes, uma maior proporção (48,6%) se enquadrou no porte populacional entre 1.000 e 9.999 crianças e 42,1% entre 100 e 999 crianças. Nesta mesma categoria encontravam-se 57,5% (n=365) dos municípios quando as coberturas vacinais foram estimadas com a base de dados RCoortes. Nos grandes municípios (porte populacional ≥ 10.000 crianças), as diferenças nas CV foram pequenas. No entanto, haveria deslocamento de municípios para outros estratos na medida em que se utilizasse um ou outro denominador. Estimadas com o Sinasc somente quatro dos 26 municípios ficariam com CV abaixo de 90%. Seria elevado para 14 municípios utilizando-se no denominador a base do IBGE/Datasus. Na base de dados RCoortes somente três municípios se enquadraram neste porte populacional e apenas um ficaria com cobertura abaixo de 90%.

Tabela 2. Número e proporção de municípios por estratos da população alvo da vacinação (nascidos vivos) e de coberturas vacinais DTP+Hib segundo bases de dados utilizadas no denominador, Brasil, 2005

Estratos da população alvo (1)	Número e % de municípios por estrato populacional		Estratos de coberturas vacinais estimadas segundo denominador					
			<90%		90% a 110%		>110%	
			Nº	%	Nº	%	Nº	%
Nascidos vivos registrados no Sinasc								
<100	1.869	33,6	261	14,0	547	29,3	1.061	56,8
100 a 999	3.203	57,6	355	11,1	1.435	44,8	1.413	44,1
1.000 a 9.999	465	8,4	45	9,7	301	64,7	119	25,6
≥ 10.000	26	0,5	4	15,4	19	73,1	3	11,5
Total (2)	5.563	100,0	665	12,0	2.302	41,4	2.596	46,7
População < 1 ano estimada IBGE/Datasus								
<100	1.869	33,6	833	44,6	587	31,4	449	24,0
100 a 999	3.203	57,6	1.348	42,1	1.275	39,8	580	18,1
1.000 a 9.999	465	8,4	226	48,6	194	41,7	45	9,7
≥ 10.000	26	0,5	14	53,8	11	42,3	1	3,8
Total	5.563	100,0	2.421	43,5	2.067	37,2	1.075	19,3
Nascimentos estimados RCoortes (3)								
<100	241	25,7	46	19,1	54	22,4	141	58,5
100 a 999	635	67,6	365	57,5	217	34,2	53	8,3
1.000 a 9.999	60	6,4	16	26,7	35	58,3	9	15,0
≥ 10.000	3	0,3	1	33,3	2	66,7	0	0,0
Total	939	100,0	428	45,6	308	32,8	203	21,6

Fonte: elaborada pela autora com dados obtidos do IBGE e SVS/MS

(1) estratos da população de nascidos vivos registrados no SINASC

(2) excluído o município Aroeira do Itaim (PI) por não ter registro de nascimentos no ano estudado.

(3) municípios dos estados do AM, BA, RN e SC

A distribuição dos municípios nos diferentes grupos de portes populacionais e de CV apresentados na Tabela 3 foi feita considerando-se a razão Sinasc IBGE/Datasus inadequada (<90%). Constatou-se que uma parcela importante destes municípios (3.524; 63,3%) assim como para a maioria das UF (acima de 50% dos seus municípios) se enquadraria nesta categoria de cobertura do Sinasc inadequada. Quando se distribuiu esses municípios nos estratos de CV, calculadas pelas estimativas populacionais do IBGE/Datasus, seriam <90% em 2.108 municípios (37,9%), e acima de 110% em apenas 316 (5,7%) municípios. A situação se inverteu quando se estimou com os registros do Sinasc, caindo para 5,0% dos municípios (n=280) com CV <90% e 1.845 municípios com CV de 110%.

Destacaram-se com baixas CV em seus municípios quando estimadas pelo IBGE/Datasus as UF do Amazonas 62,9% (n=39) seguindo-se pelo RS com (60,3%, n= 299), SC (52,6% n=155), SP (43,5%, n= 280) e MG (43,4% n= 371). Ressalta-se que o Sinasc teve

cobertura adequada ($\geq 90,0\%$) na média estadual nestas UF, excetuando-se MG que foi 84,7% do índice estimado pelo IBGE.

No intervalo de CV entre 90% a 110% e com cobertura do Sinasc inadequada se enquadraram cerca de 20% (n= 1.100) dos municípios quando as CV foram estimadas com a base do Datasus e 25% dos municípios quando estimadas com a base do Sinasc. Somente em 841 municípios (15%) as CV se incluíam nesse intervalo quando estimadas com ambas as bases. Considerando-se as três bases de dados nos municípios, incluindo-se projeções de nascimentos RCoortes, somente 66 municípios (7%) dos 939 se enquadrariam nesta condição. Em se tratando de porte populacional não se verificou diferenças importantes neste aspecto, em relação aos demais municípios com CV elevadas ($>110\%$) ou baixas ($<90\%$). Chama a atenção o percentual de municípios com cobertura do Sinasc inadequada nos estados do AP (87,5%) e RS (74,2%) e SC (73,7%) dentre outros. Nestas UF o Sinasc tem boa cobertura, é inferior a 90% somente o AP.

Tratando-se dos 2.040 municípios com cobertura do Sinasc $\geq 90\%$ em relação às estimativas do Datasus, 314 (15,3%) ficaram com coberturas vacinais inferiores a 90% e em 759 municípios (37,2%) essas coberturas vacinais foram superiores a 110%.

Tabela 3. Número de municípios segundo razão de cobertura Sinasc/ IBGE $< 90\%$ e estratos de coberturas vacinais estimadas com base de dados do Sinasc e do IBGE/ Datasus por Unidade

UF	Base de dados do IBGE/Datasus			Base de dados do Sinasc			Nº de municípios Sinasc inadequado	% sobre o total da UF
	< 90	90 \geq e \leq 110	> 110	< 90	90 \geq e \leq 110	> 110		
RO	23	9	4	0	8	28	36	69,2
AC	9	1	0	3	4	3	10	45,5
AM	39	5	4	17	20	11	48	77,4
RR	4	3	0	2	1	4	7	46,7
PA	33	51	19	5	16	82	103	72
AP	5	5	4	0	2	12	14	87,5
TO	31	22	13	3	12	51	66	47,5
MA	63	56	20	17	23	99	139	64,1
PI	66	43	6	16	39	60	115	51,6
CE	57	65	3	2	35	88	125	67,9
RN	63	20	10	17	28	48	93	55,7
PB	24	41	16	1	24	56	81	36,3
PE	50	30	5	2	40	43	85	45,9
AL	30	20	14	3	15	46	64	62,7
SE	34	13	3	6	22	22	50	66,7
BA	125	121	33	12	198	69	279	66,9
MG	371	214	64	29	206	414	649	76,1
ES	27	26	5	2	19	37	58	74,4
RJ	35	21	8	3	26	35	64	69,6
SP	280	90	16	36	220	130	386	59,8
PR	155	56	11	17	116	89	222	55,6
SC	154	54	8	21	81	114	216	73,7
RS	299	56	13	51	167	150	368	74,2
MS	15	8	6	2	21	6	29	37,2
MT	31	23	19	3	10	60	73	51,8
GO	84	47	12	9	46	88	143	58,1
DF	1	0	0	1	0	0	1	100
BR	2.108	1.100	316	280	1.399	1.845	3.524	63,3

Fonte:elaborada pela autora com dados do IBGE e Sinasc

Cobertura (razão %) do Sinasc em relação às estimativas de nascimentos populacionais RCoortes

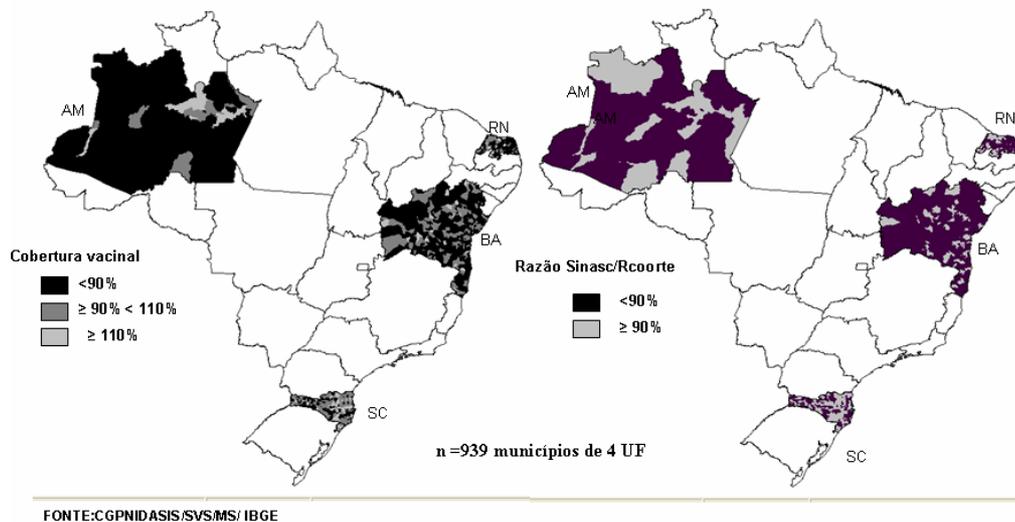
A razão de nascimentos Sinasc/RCoortes para o total de municípios (n= 939) foi 83,6%, e superior a 90% (cobertura adequada) em 281 municípios (30,0%). Em relação ao IBGE/Datasus essa cobertura foi 84,0% e em 637 municípios foi considerada inadequada. As estimativas de menores de um ano de idade e as projeções de nascimentos RCoortes se equivalem: o segundo representa 100,4% do primeiro.

O cenário se modificou quando se analisou a situação dos municípios por UF. No AM, o Sinasc registrou 94,2% dos nascimentos projetados pelo método RCoortes. Representou 84,6% dos menores de um ano de idade estimados IBGE/Datasus e 89,9% dos nascimentos estimados RCoortes em relação à base do IBGE/Datasus. Teve cobertura inadequada em 45 (72,5%) municípios pelas projeções RCoortes e em 48 municípios (77,4%) pelas estimativas do IBGE/Datasus. Na BA, em relação às projeções RCoortes a cobertura foi 77,2%, semelhante ao estimado pelo IBGE e validado pela RIPSА (77,5%). Cerca de 82,0% dos municípios (341) captaram menos de 90% dos nascimentos estimados e foi < 80% em 260 municípios (62,0%). Em relação às estimativas do IBGE/Datasus essa cobertura foi inadequada em 279 municípios (66,9%). No estado de SC a razão Sinasc/RCoortes foi 93,5% diferindo em 4,0% da cobertura do IBGE validada pela RIPSА (97,5%) e no RN foi 87,7% também próxima do valor de cobertura em relação ao IBGE adotada pela RIPSА (88,1%).

Comparação das coberturas vacinais estimadas com as três bases populacionais

As CV estimadas pelo IBGE/Datasus ficariam em 86,2%. Pelas projeções RCoortes ficariam em 85,9% e 102,6% pelo Sinasc. Comparadas com as três bases de dados para cada uma das quatro UF, constatou-se que são mais elevadas com os registros do Sinasc. A diferença em relação às estimativas do IBGE foi superior a 12%; em relação às estimativas RCoortes foi superior em cerca de 7% em SC, e no AM em torno de 5%. Na BA verificou-se a maior diferença, o equivalente a 14%. Nesta UF, as CV estimadas com o Sinasc ficariam acima de 110% em 216 municípios e abaixo de 90% em 41 municípios. Estimadas com a base RCoortes ficariam acima de 110% em 19 municípios e abaixo de 90% em 263 municípios (63%) como se apresenta na Figura 3. Ressalta-se que o total de nascimentos estimados RCoortes na Bahia é superior em 7,7% da população de menores de um ano de idade estimada pelo IBGE/Datasus. Foram mais elevadas nos municípios de pequeno porte populacional especialmente naqueles compreendidos no estrato de 100 a 999 crianças.

Figura 3. Coberturas vacinais da vacina DTP+Hib < 1 ano de idade segundo a base de dados de estimativas de nascimentos Rcoortes e Razão de nascimentos Sinasc/Rcoortes, Brasil, 2005



Discussão

Na medida em que avançam os programas de eliminação e controle de doenças imunopreveníveis e novas vacinas e novos grupos populacionais são acrescentados ao PNI aumenta a necessidade de se dispor de indicadores de coberturas vacinais precisos para subsidiar o planejamento das intervenções pertinentes.

Neste estudo foram comparadas CV utilizando três bases de dados no denominador. Foram observadas variações importantes nas estimativas de coberturas vacinais em menores de um ano de idade comparadas com as três bases de dados para o cálculo. Essas variações foram mais acentuadas em municípios pequenos. Admite-se que nestes, as estimativas populacionais são menos precisas, e em especial, para projeção de menores de um ano de idade, onde possivelmente a capacidade de captação dos registros de nascimentos é menor em função das limitações do acesso aos serviços de saúde.

Uma parcela importante de municípios apresentou resultados discrepantes de coberturas vacinais, quando comparadas as diferentes bases de dados para o cálculo. Isto pode ser explicado por diversas razões, dentre outras: evasão ou invasão da demanda pela mobilidade populacional, migração, erros de registros de doses (estes especialmente em municípios com valores aberrantes).

Observou-se que as coberturas vacinais estimadas com o Sinasc foram mais elevadas onde a cobertura do Sinasc foi mais baixa, as taxas de fecundidade mais altas e as taxas de

migração negativas. Estimadas com a base do Datasus mostraram-se mais baixas comparando-se com as outras bases. Observaram-se taxas líquidas de migração negativas em 12 UF, sendo oito da região Nordeste variando de -0,62 (CE) a - 5,7 (MA). As taxas líquidas positivas variaram de 0,3 (MG) a 19,6 (RR) por mil habitantes. Entretanto os Coeficientes de Correlação de Pearson em relação a essas variáveis mostraram-se (cobertura do Sinasc em relação á migração $R^2 = 2,0\%$ e em relação a fecundidade $R^2 = 24,8\%$) fracamente associados, possivelmente os resultados dessas CV deve-se às condições de acesso a serviço e qualidade da informação.

Considera-se que o número de nascimentos registrado no Sinasc, onde este sistema tem uma boa cobertura, é um estimador da população de menores de um ano de idade, sendo um sistema de informação de grande utilidade na construção de indicadores de saúde infantil. Este sistema foi implantado pelo Ministério da Saúde em 1990 com o objetivo de superar a baixa cobertura do registro oficial de nascimentos do Registro Civil feito pelo IBGE¹⁰.

Concebido para ser descentralizado, o Sinasc vem cumprindo seu objetivo. Atualmente está implantado em 100% dos municípios brasileiros, dispondo de informações nacionais a partir de 1994. Tem como fonte de alimentação a Declaração de Nascimento (DN), de preenchimento obrigatório pelos serviços de saúde, padronizada no país e distribuída pelo MS, A coleta de dados, o fluxo e periodicidade de envio das informações foram regulamentadas pela Portaria MS/SVS nº. 20, de 3 de outubro de 2003¹¹.

Desde sua implantação teve uma boa adesão por parte dos profissionais de saúde, o que pode ser percebido pela sensibilidade em captar nascimentos, quando comparado ao sistema dos registros civis do IBGE¹². Estudo mostra que o Registro Civil, (embora com descenso de sub-registro nos últimos anos) deixou de captar 16,4% dos nascimentos em 2004 e aponta as UF do AM, PA e MA com maiores percentuais de sub-registro, enquanto o DF, SP e MS apresentaram os menores percentuais. Este sistema é alimentado pelos registros produzidos nos cartórios e, para Crespo e colaboradores¹², é a representação da existência legal dos indivíduos e sua identificação, condição fundamental ao exercício da cidadania. O Registro Civil tem como objetivo principal a contagem do número de nascimentos obtido verbalmente, e para tal não é obrigatória a apresentação de nenhum documento comprobatório para que este se efetue. Uma das diferenças em relação ao Sinasc é que este último é também um instrumento que se propõe a fornecer dados para a vigilância das condições de saúde da mãe e da criança.

No ano de 2005 a base de dados do Sinasc, embora registrando mais nascimentos do que o que foi estimado pelo IBGE em 1.026 municípios, de um modo geral foi inferior às estimativas de menores de um ano de idade projetadas pelo IBGE/Datasus, e de nascimentos projetados pelo método RCoortes. Isto justifica as coberturas vacinais mais elevadas quando calculadas com essa base de dados. Com efeito, não se esperaria igualdade com as projeções populacionais: o Sinasc é uma base de dados constituída por eventos reais. Nos últimos anos avançou na capacidade de captar os nascimentos, é um sistema mais sensível no sentido de detectar mais precocemente as mudanças ocorridas em alguns fenômenos demográficos (queda da natalidade e fecundidade). Vilarino e colaboradores¹³ compararam dados de cobertura vacinal com a base de dados do Sinasc e IBGE no município de Alegrete - RS e encontraram diferença superior a 20% para cada vacina básica, sendo mais elevada quando as estimativas foram feitas com a base de dados do Sinasc. As autoras atribuem esse resultado a uma queda no número de nascimentos na ordem de 209 a 384 nos anos de 2001 a 2003 e registram que o Sinasc é mais fidedigno por ser gerenciado pela Secretaria Municipal de Saúde que prima pela qualidade e boa cobertura dos nascimentos, tendo avaliação criteriosa do Núcleo de Informação em Saúde em Saúde da Secretaria Estadual da Saúde.

Entretanto, o Sinasc registra os nascidos vivos do ano calendário, excluindo da sua base crianças que nasceram no ano anterior e que ainda são alvos da vacinação porque são menores de um ano de idade. A cobertura do sistema é influenciada pelo nível de organização dos serviços e não incorpora um fenômeno demográfico importante para o cálculo da cobertura vacinal como o da mortalidade infantil, fatos que são significativos especialmente nos pequenos municípios.

As estimativas populacionais do IBGE e aquelas projetadas pelo Datasus com dados preliminares do IBGE, são feitas tomando como ponto de referência a população do dia 1º de julho de cada ano. São elaboradas com metodologias baseadas em tendências demográficas passadas¹⁴ e acredita-se que a precisão diminui quanto mais se distanciam do ano censitário. Isto pode agregar sobreenumeração às estimativas, particularmente dos menores de um ano de idade. Inclui os que nasceram no ano anterior e, portanto, alvo da vacinação, pois são menores de um ano de idade.

A projeção de nascimentos RCoortes resulta de metodologia adequada para pequenas áreas (microrregiões ou municípios) e seguem a lógica demográfica. A diferença em relação às estimativas do IBGE/Datasus é que trata de nascimentos e não de menores de um ano de idade. Leva em conta a evolução das coortes no tempo utilizando dados entre dois censos. Utiliza dados por sexo e grupo etário para os municípios e a projeção da população e dos

componentes demográficos da área maior, o estado ou microrregião. Tem como pressuposto que as áreas menores devem manter a mesma estrutura geopolítica entre dois censos. Os nascimentos são obtidos mediante a aplicação de um fator, o IDF – Índice Diferencial de Fecundidade – quociente da relação criança-mulher de cada uma das áreas menores em relação às áreas maiores¹⁵. Provavelmente esta é uma razão para a maior aproximação dos nascimentos projetados em relação ao total de menores de um ano de idade estimado pelo IBGE/Datasus.

Outro fato que deve ser considerado é que as taxas de crescimento anual se comportam diferente nos estados e municípios. Para o país, no período de 1991 a 2000, foi 1,6%, enquanto nos estados do AP, RR e MT foi superior a 3%. Houve perda populacional em municípios da região sul, no extremo norte do RS, oeste de SC e parte central do PR; e nos estados de MG, BA, PB e PI¹⁶.

O Sinasc tem estimulado estudos acerca de sua cobertura no país. No Rio Grande do Norte, levando-se em conta os dados do Censo do ano 2000 constatou-se uma subenumeração de nascidos vivos em pelo menos 90 dos 166 municípios à época estudados. Naqueles municípios foram captados menos de 80% dos nascimentos, enquanto para outros a cobertura chegou a 112%¹⁷. Isto ocorreu possivelmente pela estrutura dos serviços de saúde para a atenção ao parto. Em Minas Gerais, uma análise equivalente para o mesmo ano, revelou uma cobertura no estado de 88%¹⁸. Este último trabalho não faz referência às coberturas municipais do Sinasc naquele estado, mas ressalta que o sistema de um modo geral oferece indicadores valiosos sobre a saúde materna e infantil, e do ponto de vista da cobertura estaria próximo do ideal ($\geq 90\%$) o que possibilitaria a construção de indicadores fidedignos para este grupo.

No país somente três UF captaram menos de 80% dos nascimentos estimados pelo IBGE (RR; AL e BA). Sabe-se que existem diferenciais importantes na cobertura dos sistemas de informação em saúde no país, em parte atribuídos à qualidade e capacidade dos serviços de saúde em captar esses registros. Em que pese ainda ocorrer sub-registro, é um sistema que amplia progressivamente a sua cobertura. A maioria dos estados das regiões sul e sudeste têm boas coberturas segundo os critérios de qualidade, referendados pela RIPSAs como fonte válida de nascimentos. Particularmente na região sul, identificou-se uma importante queda no número de nascimentos notificados em relação ao período de 1995 a 2001, atingindo um decréscimo de 12% (SVS, 2003). Esse fenômeno possivelmente se

intensificou nos últimos anos e se reflete nas baixas coberturas vacinais observadas em grande parte dos municípios dessa UF, considerando que a base de dados do Sinasc tem uma defasagem de cerca de dois anos.

Estudo demonstrou que na região Nordeste foi encontrada uma cobertura do Sinasc de 79,1% em relação aos nascimentos do Censo 2000. O RN, PE e SE formaram o grupo de UF com maior nível de cobertura, próximo de 90%, e valores abaixo da média regional foram encontrados no MA, 60%; AL 72%; e BA 78,4%¹⁹. Comparadas com a cobertura do ano de 2005, verificou-se crescimento no MA (90,6%) e AL (76,0%). Na BA notou-se uma discreta queda (77,5%).

No país, no período de 2000 a 2004, a cobertura do Sinasc foi medida segundo duas estimativas demográficas. Uma utilizando metodologia longitudinal que parte de uma estrutura corrigida, aplicando as leis da fecundidade observadas no passado, o que gera estimativas de nascimentos de 1991 a 2030. A outra é uma estimativa transversal proposta pela SVS, verificando as coortes de nascimento em cada momento. Em ambas observou-se aumento na cobertura deste sistema. A média nacional no período 2000-2004 foi de 87,4% pela estimativa do IBGE e 90,5% pela estimativa pela SVS²⁰. Em 2005, a média nacional foi 92% estimada pelo IBGE e validade pela RIPSAs²¹.

No que se refere às coberturas vacinais, a literatura registra uma ampla variedade de estudos, em sua maioria comparando dados de coberturas administrativas com coberturas reais. Sobre denominadores adequados para o cálculo, os estudos são escassos, em que pese essa problemática no país. A propósito, Porto e Rosa²² estudando metodologias para avaliar coberturas vacinais diferentes do método clássico utilizado pelo PNI, ao se referirem ao denominador Sinasc, apontam o fato da base ser formada pelos nascidos vivos que sobrevivem aos primeiros meses de vida. Os autores fazem referência ao fato de que os esquemas de vacinação para a maioria das vacinas do esquema básico se iniciam no segundo mês de vida, crianças nascidas nos últimos meses do ano serão vacinadas no ano seguinte, e nos primeiros meses, se chegarem aos serviços na época indicada para vacinar. Assim, os menores de três meses de idade que se vacinam no início do ano calendário pertencem, em sua maioria, à coorte de recém-nascidos do ano anterior, o que leva os autores a alertar para a necessidade de precisão sobre a coorte de nascidos vivos e seu seguimento.

Comparando dados administrativos com dados de um inquérito de cobertura vacinal numa unidade de saúde da periferia da zona norte de Porto Alegre – RS (1995), Miranda e colaboradores²³ encontraram diferenças nas duas fontes e atribuem, em parte, ao denominador

que se baseava em estimativas irreais e, por outra parte, pela mobilidade da população dentro do próprio município. Constataram que 12% das crianças iniciaram o esquema vacinal em um serviço e concluíram em outros e 16% foram vacinadas em outros serviços, e acham que isto pode representar a migração. Moraes e colaboradores²⁴ apontam como possíveis erros nos componentes do indicador de cobertura vacinal, relacionados ao numerador e ao denominador, que podem comprometer o conhecimento sobre a cobertura vacinal real, dentre outros: a contagem dos frascos utilizados como total de doses aplicadas, incorreção nos registros de doses, desconhecimento da parcela da população que utiliza serviços privados não cadastrados no SIAPI, e estimativas populacionais irreais.

Ressalta-se a forma como é constituído o numerador para o cálculo da cobertura vacinal: número de doses aplicadas e não criança vacinada, registro por local de vacinação e não por procedência do vacinado. A qualidade deste se constitui de fundamental importância na composição desse indicador. Somam-se a estes, o desconhecimento sobre a magnitude da mobilidade e migração entre municípios, estados, país e até entre fronteiras internacionais, fatos que levam à inconsistências nos dados registrados, que são de difícil detecção no SIAPI, no modo como este sistema de informação atualmente capta os dados sobre vacinação no país.

O SIAPI é um sistema com abrangência nacional, descentralizado para 100% das salas de vacinas e informatizado em cerca de 5.300 municípios. Integra o elenco de sistemas de informações com fluxo e prazo definidos pela Portaria MS Nº. 1.172/04. Concebido em plataforma DOS, linguagem Clipper, é alimentado compulsoriamente tendo como instrumento de coleta de dados o Boletim Diário de Doses Aplicadas. Este é um instrumento sujeito a uma série de erros que levam a superestimar ou subestimar as coberturas vacinais pela forma como o registro é feito: faz-se um marcador no campo referente à dose aplicada; à faixa etária e ao imunobiológico. Este sistema de informação é limitado em alguns aspectos tais como contar doses utilizadas, não necessariamente pessoas vacinadas; fornecer relatório que permite conhecer a evasão da criança do Programa de Imunizações, mas não identifica a criança (ou o faltoso, independente da idade), o que impede a busca ativa do mesmo. Não permite uma crítica que identifique as inconsistências como excessos de doses aplicadas por razões relacionadas à vacinação em áreas de fronteiras, mobilidade da população, erros de registros, subestimação populacional, dentre outros problemas. Tudo isso influencia nos resultados das CV tornando-as pouco confiáveis. Por outro lado, por ser amplamente descentralizada a informatização, permite facilmente identificar a tendência dos registros, a

realização de estudos para subsidiar uma análise qualitativa e o direcionamento das ações, comparar a população alvo com outros sistemas de informações, como exemplo o da Atenção Básica em áreas cobertas com o Programa de Saúde da Família e, indiretamente para avaliar a cobertura do Sinasc, especialmente no município.

Conclusões e recomendações

É salutar, com base nessas observações e recomendações de outros estudos que, para melhor gestão do SIAPI, incorporem-se mudanças na forma de coleta da informação sobre doses aplicadas²⁵ e da pessoa vacinada: um sistema com registro nominal e por procedência; desencadear uma avaliação qualitativa da situação integrada com a Atenção Básica, iniciando-se pelos municípios menos populosos e cobertos pelo Programa de Saúde da Família; buscar maior integração das áreas de informação e imunizações em todas as esferas de gestão do SUS para promover o monitoramento dos dados de coberturas vacinas e do Sinasc nos municípios, particularmente naqueles onde os resultados são atípicos. Coberturas vacinais abaixo de 50% e acima de 110% devem se constituir em “eventos sentinelas” para avaliar erro de registro de doses aplicadas, subcobertura ou sobreenumeração de nascimentos nos estados e municípios.

Enquanto não for modificada a forma de registro da vacinação no SIAPI, devem ser incorporadas críticas sobre a qualidade dos dados no mesmo, e, sobretudo em relação ao numerador, que permitam chegar ao registro das doses efetivamente aplicadas, mas que estabeleçam mecanismo de controle, especialmente um “gatilho” que permita uma avaliação prévia, no momento da digitação dos dados, em relação aos valores atípicos já citados.

Os estudos acerca da cobertura do Sinasc apontam para a ocorrência de sub-registro, mas reconhecem o seu aperfeiçoamento e importância para vigilância epidemiológica na construção de indicadores de saúde infantil. No geral, o Sinasc tem boa cobertura em municípios mais populosos representando bem a população menor de um ano de idade. A base nacional de 2005 supera em cerca de 18% dos municípios (1.026) o número de menores de um ano estimado pelo IBGE/Datasus, e somente três UF apresentam coberturas abaixo de 80% da estimativa validada pela RIPSAs.

A queda de fecundidade, observada mais intensamente nos estados do sul e sudeste do país, captada no Sinasc mais precocemente comparando-se às projeções de nascimentos e

estimativas de menores de um ano de idade pelo IBGE, além das baixas coberturas do Sinasc em parcela significativa dos municípios, indicam a necessidade de refletir sobre que estimativas de CV estão sendo disponibilizadas. E ainda, o quanto essas estimativas estão aproximadas da realidade. Além disso, aponta os desafios a superar para o alcance da homogeneidade de CV, sobretudo considerando os pequenos municípios. No entanto, as incertezas sobre a real cobertura e qualidade do Sinasc, mais uma vez reforçando o papel que tem os municípios com pequenas populações no contexto geral, aparentemente não conferem inferioridade ao sistema quando comparadas às estimativas populacionais. Mello Jorge ⁹ alerta para a importância que tem a implantação do Sinasc no país, no sentido de ampliar as oportunidades de pesquisa com base populacional sobre nascimentos vivos. Ao mesmo tempo chama a atenção para a prioridade de avaliação da cobertura e fidedignidade das informações, como elementos fundamentais na construção de indicadores que utilizam estes dados no denominador.

A investigação realizada indicou que, para municípios de porte populacional maior, a partir de 1.000 nascimentos/ano, em especial acima de 10 mil, qualquer uma das bases de dados seria igualmente adequada para estimar as coberturas vacinais para este grupo de idade. As estimativas de nascimentos de RCoortes são equivalentes, ou muito próximas às estimativas de menores de um ano de idade estimadas pelo IBGE e validadas pela RIPSAs, no contexto das UF. Entretanto, não são igualmente comparáveis quando se utiliza as estimativas do IBGE/Datasus. É possível que essas diferenças se reflitam nos municípios, o que pode ter incorporado uma margem de erro (não mensurada neste estudo), ao estimar a cobertura do Sinasc nos municípios tendo como referência as estimativas populacionais do Datasus.

Ressalvada a necessidade de fortalecer o Sinasc por meio do monitoramento da cobertura, este sistema representa com base no exposto, a melhor base disponível para estimar as coberturas vacinais nos menores de um ano, e certamente, nos menores de cinco anos de idade. Deve-se, no entanto, manter cautela em relação aos municípios com população alvo <1.000 crianças e mais especificamente <100 crianças, onde a vulnerabilidade na captação dos nascimentos pareceu mais acentuada. As estimativas de nascimentos RCoortes podem ser utilizadas nesses casos como população alternativa para estimar as coberturas vacinais nessa faixa etária, mas, sobretudo devem ser base de monitoramento da cobertura do Sinasc no âmbito dos municípios para sua validação (ou não) como projeção de nascimentos. Por serem baseadas em metodologias aplicáveis neste contexto geográfico (município) devem ser

dotadas de maior precisão quando comparadas às estimativas populacionais do IBGE/Datasus baseadas em dados preliminares do IBGE. E conforme já citado quanto mais se distancia o ano de referência do ano censitário, menor a precisão dessas estimativas. Além do mais, as projeções RCoortes são feitas tomando como base dois censos, supondo-se estarem distanciados em tempos quinquenais, adaptando-se para tempos anuais, estimando os nascimentos. Isto reduz o erro nas estimativas pelo encurtamento no tempo, uma vez que utiliza indicadores demográficos mais atualizados e adequados à dinâmica populacional, como por exemplo, a fecundidade.

E, finalmente, este estudo foi importante para compreender que recomendar um denominador mais adequado para avaliar as CV nos municípios, considerando a diversidade das estruturas locais de saúde, vai além de estabelecer um corte de coberturas aceitáveis coincidente nas três bases de dados para um intervalo determinado no estudo como foi proposto inicialmente. Além disso, demonstrou-se o vasto campo para pesquisa sobre este tema, em que pese a sua importância na estimação de indicadores de saúde infantil.

Referências bibliográficas

- ¹ Moraes J.C. et al. Cobertura vacinal no primeiro ano de vida em quatro cidades do Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Panamericana de Saúde Pública* 2000; 8(5): 332-341.
- ² Jardim. M.L.T. Metodologias de Estimativas e Projeções Populacionais para Áreas Menores: A experiência do Rio Grande do Sul. <http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/pdf/2000/Todos/pdf> acesso em 26 de junho de 2007.
- ³ Borges, A.S. et al. Projeções populacionais no Brasil: subsídios para o seu aprimoramento. http://www.abep.nepo.unicamp.br/encontro2006/docspdf/ABEP2006_901.pdf acesso em 26 de junho de 2007.
- ⁴ Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Utilização dos Dados do Sistema de Informação de Nascidos Vivos como Denominadores para o cálculo das coberturas vacinais. Nota Técnica. Mimeografada. 2003.
- ⁵ Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Portaria Nº. 1.399 de 15 de dezembro de 1999. Regulamenta as Ações de Epidemiologia e Controle de Doenças. Publicada no DOU nº 240 – E. Seção 1, página 21, de 16 de dezembro de 1999. Brasil, 1999.
- ⁶ Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Portaria 1.172 de 15 de junho de 2004. Revoga a Portaria 1.399/99 de 15 de dezembro de 1999. Publicada no DOU Publicada no DOU nº 115. Seção 1, página 58, de 17 de junho de 2004. Brasil, 2004
- ⁷ Brasil. Ministério da Saúde. Portaria Nº. 91/GM e 10 de Janeiro de 2007. Regulamenta a unificação do processo de pactuação de indicadores e estabelece os indicadores do Pacto pela Saúde a serem pactuados por municípios, estados e Distrito Federal. Publicada no DOU 16 de janeiro de 2007. Seção 1. Página 33. Brasil 2007
- ⁸ Duarte. E.C et al. *Epidemiologia das Desigualdades em Saúde no Brasil: um estudo exploratório / Brasília: Organização Pan-americana da Saúde, 2002 123p.: il. Brasil. 2002*
- ⁹ IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Projeto UNFPA/BRASIL (BRA/02/PO2) (Juarez de Castro Oliveira coordenador). *Indicadores Sociodemográficos. Prospectivos para o Brasil 1991-2030. -- São Paulo:Arbeit Factory Editora e Comunicação; 131p. Rio de Janeiro: 2006.*
- ¹⁰ Jorge, M.H.P et al. Análise da qualidade das estatísticas vitais brasileiras: a experiência de implantação do SIM e do SINASC. *Ciência & Saúde Coletiva*, 12(3): 643-654, 2007.
- ¹¹ Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde – Portaria Nº 20 de 3 de outubro de 2003. Publicada no DOU nº 196, de 9 de outubro de 2003, Seção I, pág. 71.
- ¹² Jorge, M.H.P et al. Avaliação do Sistema de Informação Sobre Nascidos Vivos e o Uso de seus dados em Epidemiologia e Estatísticas de Saúde. *Rev. Saúde Pública* 27 (6supl.). 1993.
- ¹³ Vilarino, M. A. M et al. Análise das Coberturas Vacinais de Porto Alegre dos últimos 6 anos e sua implicação para a saúde pública. *Boletim Epidemiológico*. Ano VII. Numero 25. Janeiro de 2005.
- ¹⁴ Brasil. Ministério da Saúde. População Residente. Origem dos dados. Notas técnicas. Disponível no sitio eletrônico <http://tabnet.datasus.gov.br>. Acesso 20/02/2007.
- ¹⁵ IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual RCoortes. Módulo RCoortes 2.0 IBGE-COPIS 18.p. mimeografado. 2007.

-
- ¹⁶ IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Tendências demográficas: uma análise dos resultados da amostra sobre o censo 2000. http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/sinopse_preliminar/Censo2000_sinopse.pdf acesso em 20/2/2007.
- ¹⁷ Barbosa, L. M & Freire. F. H. M. O SINASC como fonte de informação sobre fecundidade no Rio Grande do Norte, 2000. Trabalho apresentado no XIV Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP, realizado em Caxambu - MG – Brasil, de 20- 24 de Setembro de 2004.
- ¹⁸ Souza, L.M. Avaliação do Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos – Sinasc, Minas Gerais e Mesorregiões, 2000. Dissertação de mestrado em Demografia. Belo Horizonte: Cedeplar/UFMG, 2004.
- ¹⁹ Barbosa. L.M & Melo. G. H. N. Avaliação da qualidade das informações sobre fecundidade provenientes do SINASC no Nordeste, 2000 http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/rev_inf/vol22_n1_2005/vol22_n1_2005_9artigo_p141a158.pdf acesso em 20/02/2007.
- ²⁰ Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação em Saúde. In: Mortalidade Infantil no Brasil: determinantes e desigualdade. Cobertura do SINASC. Saúde Brasil 2006. 620 p. Brasília, DF, 2006.
- ²¹ Souza. M. F. M. Avaliação das Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC) - Evolução Brasil e Nordeste. Oficina sobre “Estimativas de nascimentos e óbitos para a região Nordeste” 10 e 11 de setembro de 2007 realizada no Departamento de Estatística da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde. Comunicação verbal.
- ²² Porto. M.R & S. R. Cobertura vacinal no Rio Grande do Sul: Novos instrumentos de busca de informações para ampliar a ação gerencial. Revista HCPA .2005;1(2):1- 36.
- ²³ Miranda. A. S. et al. Avaliação da cobertura vacinal do esquema básico para o primeiro ano de vida. Rev. Saúde Pública, 1995; 29(3): 208-14.
- ²⁴ Moraes. J. C de et al. Qual é a cobertura vacinal real? Epidemiologia e Serviços de Saúde 2003; 12(3): 147 -153.
- ²⁵ Comissão de Monitoramento e Avaliação do conjunto de ações que compõem o Sistema Nacional de Vigilância em Saúde (SNVS). Relatório da 1ª Reunião realizada nos dias 4 e 5 de setembro de 2006 em Brasília (DF), mimeografado. 2006.