

**Universidade Federal do Maranhão**  
**Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação**  
**Programa de Pós-Graduação em Saúde Materno Infantil**  
**Mestrado Acadêmico**

**INQUÉRITO DOMICILIAR SOBRE A COBERTURA  
VACINAL DO ESQUEMA BÁSICO ATÉ O SEGUNDO ANO  
DE VIDA, SÃO LUIS, MARANHÃO.**

**Lorena Lauren Chaves Queiroz**

**São Luís**

**2011**

**LORENA LAUREN CHAVES QUEIROZ**

**INQUÉRITO DOMICILIAR SOBRE A COBERTURA VACINAL DO  
ESQUEMA BÁSICO ATÉ O SEGUNDO ANO DE VIDA, SÃO LUIS,  
MARANHÃO.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação  
em Saúde Materno-Infantil da Universidade Federal do  
Maranhão para obtenção do Grau de Mestre em Saúde  
Materno-Infantil.

Área de Concentração: Ciclo Materno-Infantil

Orientadora:  
Profa. Dra. Elba Gomide Mochel

Coordenadora:  
Profa. Dra. Maria Bethânia da Costa Chein

São Luís

2011

**LORENA LAUREN CHAVES QUEIROZ**

**COBERTURA VACINAL DO ESQUEMA BÁSICO ATÉ O SEGUNDO ANO DE VIDA, SÃO LUIS, MARANHÃO:** Um estudo descritivo baseado no inquérito de cobertura vacinal nas áreas urbanas das capitais brasileiras.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Materno-Infantil da Universidade Federal do Maranhão para obtenção do Grau de Mestre em Saúde Materno-Infantil.

A Banca Examinadora da Dissertação de Mestrado apresentada em sessão pública considerou a candidata aprovada em \_\_\_\_/ \_\_\_\_/ \_\_\_\_.

---

**Profa. Dra. Elba Gomide Mochel** (Orientadora)  
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

---

**Profa. Dra. Francisca Georgina Macêdo de Sousa** (Examinadora)  
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

---

**Profa. Dra. Maria Bethânia da Costa Chein** (Examinadora)  
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

---

**Prof. Dr. Raimundo Antônio da Silva** (Examinador)  
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pelas bênçãos derramadas sobre mim durante toda minha existência.

Aos meus pais, Fátima e Eriuelton, por terem acreditado e investido em mim.

Aos meus familiares, Deynna e Márcio pelos momentos de alegria e confraternização não compartilhados durante todo o curso.

A Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Elba Gomide Mochel pela valiosa orientação, competência e serenidade.

Ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Materno-Infantil pelas ricas aulas.

Aos professores da Pós-Graduação pelo agradável convívio e troca de experiências.

A todos os amigos do mestrado que dividiram comigo horas de cansaço, a angústia dos prazos, das ausências e dos porquês, mas também momentos de muita alegria e companheirismo.

A Helena, secretária deste curso, por toda sua disponibilidade em auxiliar em nossas tarefas durante o curso.

A Neusa, pela revisão na língua vernácula e normalização deste trabalho.

A FAPEMA pelo incentivo à pesquisa e apoio financeiro.

*“Se um dia tudo lhes parecer perdido, lembre-se que você nasceu sem nada, e que tudo que conseguiu foi através de esforços e os esforços nunca se perdem, somente dignificam as pessoas”.*

*Charles Chaplin*

## RESUMO

A vacinação das crianças no primeiro ano de vida é fundamental para a prevenção de várias doenças transmissíveis e é um dos fatores associados à redução da taxa de mortalidade infantil. A identificação da cobertura vacinal e dos fatores responsáveis pelo retardo ou pela falta de imunização é fundamental para a adequada monitorização dos programas de vacinação e para se identificar e atingir as crianças que não são vacinadas corretamente. Este estudo teve como objetivo analisar a cobertura vacinal em crianças de 0 a 18 meses de idade residentes no município de São Luís - MA. O presente estudo descreve os resultados de um inquérito domiciliar para estimar a cobertura vacinal do esquema básico até o segundo ano de vida em São Luís - Ma, da coorte nascida em 2005. O estudo adotou a metodologia preconizada pela Organização Pan-Americana da Saúde para a realização de inquéritos de cobertura vacinal. Das 630 entrevistas previstas foram realizadas 561 (89%). Os resultados mostram maior proporção de meninas, havendo um predomínio de crianças brancas à medida que se elevam os níveis de escolaridade e renda da família. A distribuição da cobertura vacinal por setores censitários é heterogênea, encontrando-se as piores coberturas geralmente em estratos de menor nível socioeconômico. A BCG foi a vacina de melhor cobertura e observa-se uma diferença significativa entre os dados de produção e os dados obtidos através do inquérito, referentes a todas as vacinas. As coberturas vacinais aos 18 meses (doses válidas) encontram-se inferiores ao desejado, exceto para BCG (96% de cobertura). A Cobertura vacinal (doses válidas), esquema básico completo para o conjunto das vacinas é de apenas 51%. Os dados do inquérito tiveram um resultado muito aquém quando comparados com os dados administrativos. Os dados aqui coletados demonstram que aqueles registrados pelos órgãos oficiais, superestimam a cobertura desse segmento populacional sugerindo imunidade em massa, fator este errôneo gerando uma falsa proteção e que demonstra uma falha no sistema de avaliação do serviço, sendo então necessárias outras estratégias para monitorização das ações do Programa Nacional de Imunização.

**Descritores:** Vacinação, cobertura vacinal, Programas de Imunização.

## ABSTRACT

Vaccination of children in the first year of life is essential for the prevention of various diseases and is one of the factors associated with reduced infant mortality rate. The identification of coverage and the factors responsible for delay or lack of immunization is critical for proper monitoring of vaccination programs and to identify and reach children who are not vaccinated properly. This study aimed to assess vaccination coverage in children 0-18 months of age living in São Luís - MA. The present study describes the results of a household survey to estimate vaccination coverage of the basic scheme until the second year of life in St. Louis - Ma, the cohort born in 2005. The study adopted the methodology recommended by the Pan American Health Organization to conduct surveys of vaccination coverage. Of the 630 planned interviews were conducted 561 (89%). The results show a higher proportion of girls, with a predominance of white children as they raise their levels of education and family income. The distribution of coverage by census tracts is heterogeneous, being the poorest coverage was generally lower socioeconomic strata. The BCG vaccine was the best coverage and there is a significant difference between the production data and data obtained by the inquiry, referring to all vaccines. Vaccination at 18 months (valid doses) are lower than desired, except for BCG (96% coverage). The vaccination coverage (valid doses), complete basic scheme for all the vaccine is only 51%. The survey data were a result far short when compared with administrative data. The data collected show that those recorded by official agencies overestimate the coverage of this population segment suggesting immunity in mass, a factor causing an erroneous false protection and demonstrates a failure in the evaluation of the service, and then other necessary strategies for monitoring actions of the National Immunization Program

**Keywords:** Vaccination, Immunization coverage, Immunization Programs.

**LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Quadro1	- Calendário Básico de Vacinação da criança, PNI, 2010.	21
Figura 1	- Entrevistas realizadas, recusas, perdas e crianças não localizadas, segundo estrato. São Luís, 2011.	36
Tabela 1	- Características sócio demográficas da amostra, segundo estrato. São Luís, 2011.	38
Tabela 2	- Característica das crianças segundo sexo, cor, ordem de nascimento e número de filhos de acordo com estrato socioeconômico. São Luís, 2011.	38
Tabela 3	- Características da mãe e da família, de acordo com estrato socioeconômico. São Luís, 2011.	39
Figura 2	- Cobertura vacinal com esquema básico completo, doses administradas aos 18 meses de idade, segundo tipo de vacina, na coorte de nascimento de 2005. Inquérito de Cobertura Vacinal. São Luís, 2011.	40
Figura 3	- Cobertura vacinal com esquema básico completo, doses válidas aos 18 meses de idade, segundo estrato social, na coorte de nascimento de 2005. Inquérito de cobertura Vacinal. São Luís, 2011.	41
Figura 4	- Cobertura vacinal com esquema básico completo, doses válidas aos 18 meses de idade, segundo o tipo de vacina e estrato social, na coorte de nascimento de 2005. Inquérito de cobertura Vacinal. São Luís, 2011.	42
Figura 5	- Comparação da Cobertura vacinal, segundo fonte de informação e o tipo de vacina, na coorte de nascimento de 2005. Inquérito de Cobertura Vacinal. São Luís, 2011.	43

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AIDS	- Síndrome da Imunodeficiência Adquirida.
BCG	- Bacilo de Calmette e Guérin, usada como vacina contra a tuberculose.
BENFAM	- Sociedade Civil de Bem-Estar Familiar no Brasil
CEV	- Campanha de Erradicação da Varíola
CRIE	- Centro de Referência de Imunobiológicos Especiais
CV	- Cobertura Vacinal
DA	- Dados Administrativos
DPT	- Vacina Tríplice Bacteriana clássica ou celular contra: a Difteria, o Tétano e a Pertussis (coqueluche).
FA	- Vacina contra a Febre Amarela
Hib	- Vacina contra o Haemophilus influenzae tipo B
HVB	- Vacina contra Hepatite B
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICV	- Inquérito de Cobertura Vacinal
LI	- Limite Inferior
LS	- Limite Superior
MS	- Ministério da Saúde
OMS	- Organização Mundial de Saúde
OPAS	- Organização Pan-Americana de Saúde
PAI	- Programa Ampliado de Imunização
PNDS	- Pesquisa Nacional sobre Demografia e Saúde

PNAD	- Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio
PNI	- Programa Nacional de Imunização
POLIO	- Vacina contra a Poliomielite, Sabin
PSF	- Programa de Saúde da Família
SCR	- Vacina Tríplice Viral, contra o Sarampo, a Caxumba e a Rubéola
SI - API	- Aplicativo do Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização
SINASC	- Sistema de Informação de Nascidos Vivos
SUS	- Sistema Único de Saúde
TETRA	- Vacina DPT + Hib
UBS	- Unidades Básicas de Saúde
UNICEF	- Fundo das Nações Unidas para a Infância

**SUMÁRIO**

<b>RESUMO</b>	06
<b>ABSTRACT</b>	07
<b>1 INTRODUÇÃO</b>	12
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	14
2.1 Breve histórico- vacinas	14
2.2 Vacinar e Imunizar	18
2.3 Segurança, Eficácia, Intervalo e Simultaneidade das Vacinas	19
2.4 Importância e Calendário das Vacinas	20
2.5 Cobertura Vacinal	22
<b>3 OBJETIVOS</b>	30
<b>4 METODOLOGIA</b>	31
4.1 Delineamento do estudo metodológico	31
4.2 Área de estudo	31
4.3 Amostra	31
4.4 Construção dos estratos socioeconômicos	32
4.5 Seleção e treinamento de supervisores e entrevistadores	34
4.6 Banco de dados	34
4.7 Processamento de dados	34
4.8 Análise estatística	37
4.9 Aspectos éticos	37
<b>5 RESULTADOS</b>	38
<b>6 REFERÊNCIAS</b>	44
<b>7 ANEXOS</b>	49
<b>8 PRIMEIRO ARTIGO CIENTIFICO</b>	56
8.1 Revista Ciência & Saúde Coletiva (B3)	56
8.2 Normas Editoriais/Normas para os autores	56
8.3 Artigo I.	58
<b>9 SEGUNDO ARTIGO CIENTIFICO</b>	81
9.1 Cadernos de Saúde Pública (B3)	81

9.2 Normas Editoriais/Normas para os autores	81
9.3 Artigo II	87

## 1. INTRODUÇÃO

Em saúde não existe nenhuma intervenção tão efetiva e eficiente quanto à vacinação, principalmente em crianças, o que permite através da realização dos programas de imunização em massa o controle efetivo das principais doenças infecciosas, com expressivo impacto na morbiletalidade na infância (DELAMONICA; MINUJIN; GULAI, 2005; SMITH; YARWOOD; SALISBURY, 2007), e por conseguinte da população.

A vacinação é uma intervenção segura, e com uma ótima relação custo-eficácia, configurando uma etapa indispensável nos programas de saúde pública, propiciando uma imunidade individual e coletiva (VICTORA et al, 2000; BARATA, 2001; SMITH; YARWOOD; SALISBURY, 2007). Sua efetividade condiciona-se principalmente a dois aspectos: a cobertura da população desejada e o acesso equânime à vacinação (DELAMONICA; MINUJIN; GULAI, 2005). Portanto, é considerado um bom indicador de saúde, pois avalia a qualidade da atenção dispensada às populações (ARAÚJO, 2010).

O monitoramento da cobertura vacinal é um instrumento indispensável para a avaliação dos programas de imunização (ATKINSON et al, 2002) e desde 1973 quando foi criado o Programa Nacional de Imunização (PNI) do Ministério da Saúde (MS), várias pesquisas têm sido realizadas com o intuito de monitorar a cobertura vacinal e avaliar o cumprimento das metas estabelecidas, dentre elas, de atingir 100% das crianças com menos de um ano de idade, com todas as vacinas consideradas do esquema básico (MORAES; RIBEIRO, 2008; MELLO et al, 2010).

Entende-se que a efetividade do PNI é mensurada através da cobertura vacinal de uma população, que esta condicionado pelo sistema de saúde, pelo próprio programa de imunização e pelas características da população (BRASIL, 2006).

A cobertura vacinal tem sido estimada no país a partir dos dados registrados pelas Unidades Básicas de Saúde (UBS), associada às estimativas populacionais provenientes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), ou então pelo número de recém-nascidos informados pelo Sistema de Informações de Nascidos Vivos (SINASC). Esses dados são consolidados e geram estatísticas nas esferas municipal, estadual e federal, pelo aplicativo Sistema de Informação e Avaliação do Programa de Imunizações (SI-API) desenvolvido pelo MS (VIACAVA, 2006).

A evidência da ocorrência de epidemias em regiões onde há registros de altas coberturas vacinais tem demonstrado a imprecisão desses registros, que estão sujeitos a erros de registro, de transcrição, de estimativa de população alvo ocorrendo sub ou superestimação (TRAVASSOS, MARTINS, 2004).

A propósito, as comparações feitas entre os dados administrativos, oriundos da produção dos serviços de vacinação, e aqueles que se obtêm em inquéritos de cobertura vacinal têm indicado diferenças importantes entre essas fontes de informação que apontam para a existência de falhas no registro de doses aplicadas. Além disso, as questões relativas às desigualdades sociais no acesso às ações básicas de saúde permanecem em aberto para estudos mais amplos (PLOTKIN; ORESTEIN, 2004).

Inquéritos localizados e os dados do PNI apontam que há áreas onde as coberturas vacinais ultrapassam 100% e, por outro, são observadas baixas coberturas em municípios de uma mesma região. Essas contradições têm suscitado o MS e outros investigadores a pesquisarem a cobertura vacinal, valendo-se de outras metodologias, visando traçar um quadro da condição de imunização e que reorienta a execução de ações mais efetivas (BARATA, 2001; TEMPORÃO, 2003; TRAVASSOS, MARTINS, 2004; SMITH; YARWOOD; SALISBURY, 2007; MORAES; RIBEIRO, 2008).

Sendo a cobertura vacinal considerada uma questão de interesse da saúde pública e um bom indicador de saúde, buscou-se nesta pesquisa estimar a cobertura vacinal em crianças com idade entre zero e 18 meses, por meio de inquérito domiciliar. Acredita-se que este tipo de estratégia permite estimar a proporção de crianças vacinadas bem como medir as desigualdades sociais existentes para cobertura vacinal.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Breve Histórico – Vacinas

As intervenções que mais demonstraram impacto na área da saúde foram à adesão ao uso da água potável e a descoberta das vacinas. (BRASIL, 2002). O primeiro a publicar um trabalho sobre vacinação foi o médico inglês Edward Jenner, por volta de 1798. Foi quem primeiro realizou o ato de vacinar ao descobrir que inoculando o exsudato do vírus de *vacínia* (doença benigna), este causava imunidade à varíola (HOMMA et al, 2011). Entretanto, foi Louis Pasteur que recebeu os méritos pelo desenvolvimento da técnica, por volta do ano de 1885, com o desenvolvimento da vacina antirrábica (BRASIL, 2001).

A partir desta descoberta, iniciaram-se grandes pesquisas em busca de novas vacinas e, com o tempo ocorreu o controle de importantes doenças infectocontagiosas como a poliomielite, a difteria, a coqueluche, o sarampo, entre outras doenças, que tinham alta prevalência nos países desenvolvidos (ROMANOS, 2002).

Os estudos relacionados à identificação e caracterização da morfologia e fisiologia de microorganismos patogênicos, favoreceram o processo de síntese de componentes dos mesmos com capacidade de estimular a resposta imunológica no organismo acometido ou no hospedeiro (HOMMA et al, 2011).

Atualmente, com a tecnologia do DNA recombinante, ocorreram grandes avanços relacionados à produção das vacinas, permitindo a inserção de DNA de determinado microorganismo na célula humana com posterior síntese de componente do agente infeccioso (RODRIGUES JR et al., 2004) que irá estimular uma resposta imunológica específica no organismo contra determinado agente. (KANO, VIDOTTO, VIDOTTO, 2007).

As epidemias de varíola causaram grande preocupação mundial, proporcionando o desenvolvimento de diferentes manejos no seu combate. Ao perceberem que os indivíduos que haviam sofrido e sobrevivido a um ataque de varíola não voltavam a desenvolver a doença, muitos povos tentaram provocá-la de forma mais atenuada (FERNANDES, 2003).

Essa prática ficou conhecida como variolização, e foi muito difundida entre diversos povos da África e da Ásia, mas seus primeiros registros remontam aos chineses. Há ainda registros de que na Turquia, no início do séc. XVIII, duas inoculadoras gregas ficaram famosas por conseguirem imunizar cerca de 40 mil pessoas através desta técnica, que

variavam desde a inoculação do pó das crostas das feridas, picada da pele com agulhas contaminadas até ao uso de roupas íntimas dos doentes (FRANÇA et al, 2009).

Na Europa a introdução da técnica de variolização é atribuída a Lady Mary Wortley Montagu, mulher do embaixador britânico na Turquia, que provocou a manifestação da forma branda em seu filho após a inoculação. O conhecimento deste evento despertou grande curiosidade e após algumas experiências usando prisioneiros, esse procedimento tornou-se prática comum entre a população na Inglaterra e de outros países da Europa. Desde sua introdução na Europa, a variolização sempre enfrentou grande oposição, principalmente após a comprovação de que cerca de 2% dos inoculados morriam e muitos desenvolviam formas graves da doença. Com isso, em muitos locais, a prática foi suspensa (LEVINE & LAGOS, 2004; SANCHES, 2007).

A variolização na América do Norte foi introduzida por Thomas Boylston, que imunizou 243 pessoas durante uma epidemia em Boston no ano de 1721. Nesta mesma época índios eram inoculados por padres jesuítas no Brasil. (FRANÇA et al, 2009).

Edward Jenner, em suas primeiras investigações, publicadas no trabalho *Variolae Vaccinae*, em 1798, observou que camponeses desenvolviam uma condição benigna conhecida por vaccinia, devido ao contato com vacas infectadas por varíola bovina (cowpox), desenvolvendo certo grau de imunidade. Em 14 de maio de 1796, Jenner inoculou James Phipps, um menino de oito anos, com o pus retirado de uma pústula de uma ordenhadora que sofria por varíola bovina (FERNANDES, 2003). O garoto contraiu uma infecção benigna e, após dez dias, estava recuperado. Meses depois, Jenner inoculou Phipps com pus varioloso, o menino não adoeceu. Ocasionalmente assim a descoberta da vacina, embora sem os preceitos bioéticos, sua contribuição para a história da medicina foi inegável. (FEIJO; SAFADI, 2006).

A relação causa-efeito entre a presença de microrganismos patogênicos e doenças apenas foi estabelecida por Louis Pasteur e Robert Koch, aproximadamente em 1870. Para homenagear Jenner, Pasteur deu o nome de vacina (como o vírus da vacina de Jenner) a qualquer preparação de um agente que fosse utilizado para imunização de uma doença infecciosa (HOMMA et al, 2011; TEIXEIRA; ALMEIDA, 2003).

Ao contrário da descoberta de Jenner, puramente empírica, as vacinas de Pasteur foram as primeiras obtidas de forma científica. Fundador da moderna microbiologia e da medicina experimental, Pasteur revolucionou a ciência, ao desenvolver um produto, produzido à vontade, por um método que podia ser generalizado (LEVINE & LAGOS, 2004)

A 6 de julho de 1885, uma criança de nove anos ao ser mordida por um cão raivoso procurou o laboratório de Louis Pasteur, que vinha desenvolvendo pesquisas na atenuação do vírus da raiva. Este realizou 13 inoculações na criança com material proveniente de um coelho infectado que não chegou a contrair a doença (KOTAIT et al, 2009).

Louis Pasteur já era famoso quando descobriu o imunizante contra a raiva. Desenvolvera pesquisas sobre fermentação, elaborando a pasteurização, um método para conservação de alimentos, utilizado amplamente até hoje, formulou a teoria da origem microbiana das doenças, entre outros (TEIXEIRA et al, 2004, KOTAIT et al, 2009).

A descoberta das toxinas do bacilo da difteria em 1888, uma substância venenosa produzida através da atividade metabólica de certos organismos vivos, por Emile Roux e Alexander Yersin, também foi de grande contribuição ao afirmarem que a toxina era responsável pela manifestação dos sintomas da doença (BENCHIMOL, 2010). Em 1891, Emil Behring ao injetar doses desta toxina, ocasionava o aparecimento de moléculas capazes de proteger contra a infecção dando início à soroterapia, logo empregada também no tétano, e utilizada até os dias atuais (LORRACA; CARRARO, 2000; CAPONI, 2003).

Alguns anos depois, em 1904, Loewenstein e Glenny provaram que algumas substâncias químicas podem inativar as toxinas, como no caso do formol, sem perda de seu potencial imunizante, mas sem causar infecção. Essa descoberta levou ao desenvolvimento dos primeiros toxóides: diftérico e tetânico. Em 1949, os toxóides tetânico e diftérico e o imunizante contra a coqueluche foram reunidos numa única vacina, a tríplice bacteriana ou DPT, a primeira a imunizar contra mais de um microorganismo (BENCHIMOL, 2010; CAPONI, 2003).

Em 1909, Albert Calmette e Camille Guérin, do Instituto Pasteur, comunicavam o desenvolvimento de um bacilo de virulência atenuada, Bacilo de Calmette-Guérin (BCG) com capacidade imunizante contra a tuberculose, que após uma série de testes, passou a ser regularmente utilizado como vacina, (PORTAELS et al, 2004). O BCG foi introduzido no Brasil em 1925 e é atualmente aplicado em crianças recém-nascidas (SANTOS; SANNA, 2006; HOMMA et al, 2011).

Nenhum imunizante contribuiu tanto para a popularização das vacinas como a vacina anti-poliomielite. Conhecida desde a Antiguidade, no final do século passado a poliomyelite passou a assumir grande importância como problema de saúde pública, ao irromper de forma epidêmica nos Estados Unidos e Europa (OMS, 2002; SANTOS; SANNA, 2006).

Jonas Salk, em 1949, desenvolveu uma vacina a partir de vírus inativados, que foi testada em 1954, em 45 mil crianças nos Estados Unidos, sendo o primeiro imunizante a ser produzido em cultura de tecidos (células de rim de macaco) e reunir mais de uma subespécie de vírus (poliovírus I, II e III) (SCHATZMAYR et al., 2002). No mesmo ano, Albert Sabin desenvolveu a vacina atenuada contra a pólio, de aplicação por via oral, o que facilitou a obtenção de altos níveis de imunidade coletiva (NASCIMENTO, 2011; FERREIRA et al, 2011).

Outro grande problema no mundo era a varíola, responsável por grande número de óbitos. Em 1959, a OMS (Organização Mundial de Saúde) decidiu empreender campanha de erradicação global da varíola. Em 1967, a doença havia sido eliminada das Américas, com exceção do Brasil, porém os resultados em escala mundial eram ainda insatisfatórios (FERNANDES, 2003). Em 1972, o Brasil realizou a campanha de erradicação da varíola, em decorrência do sucesso da campanha, a OPAS (Organização Pan-Americana de Saúde) propôs a meta de reduzir o número de casos de doenças evitáveis por vacinação em todo o continente. Dois anos depois, a OMS criava o Programa Ampliado de Imunizações (PAI) (BARATA, 2006).

Para dinamizar as ações neste setor, o Brasil institucionalizou o Programa Nacional de Imunizações e o Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica, tendo como resultado a ampliação da cobertura vacinal de 20% para 40% (MELLO et al, 2010; TEMPORÃO, 2003). No intuito de melhorar este indicador, em 1980, o país optou pela estratégia de campanhas, criando os dias nacionais de vacinação (DNV) contra poliomielite e obtendo uma boa redução na sua incidência (BRASIL, 2003; NASCIMENTO, 2011).

Uma preocupação constante era a qualidade das vacinas utilizadas nos programas oficiais, para assegurar o país optou por estimular a produção nacional de imunizantes, equipando os laboratórios estatais. Em 1981, criou-se, na Fiocruz, o Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde. (PONTE, 2011).

Visando controlar a pólio, a Fiocruz implantou o Centro Internacional de Referência em Enterovírus, com a função de coordenar uma rede de laboratórios com função de investigação e confirmação dos casos. Coube ao Centro detectar que um surto de pólio no Nordeste devia-se ao subtipo III do poliovírus (BRASIL, 2005), esta descoberta fez com que o Brasil desenvolvesse uma nova formulação para a vacina, com o aumento da quantidade

deste subtipo, que a partir de 1989, passa a ser recomendada pela OPAS (BRASIL, 2001; SCHATZMAYR et al, 2002).

Em 1985, a OPAS lançava a campanha para acabar com a transmissão da poliomielite das Américas. Em 1988, a OMS apoiou a iniciativa, adotando a meta de erradicação mundial da pólio até o ano 2000. Em 1989, foi registrado o último caso da doença no Brasil. (MARANHÃO, 2010). Em 1994, a Comissão Internacional para Certificação da Erradicação da Poliomielite declarava interrompida a transmissão do poliovírus selvagem nas Américas, sendo a primeira região do mundo a conseguir este feito (NASCIMENTO; MARANHÃO, 2004; DIAS-TOSTA; KUCKELHAUS, 2004; TEIXEIRA-ROCHA; CARMO; TAVARES-NETO, 2005).

## **2.2 Vacinar e Imunizar**

Vacina é uma substância derivada ou quimicamente parecida com o agente (antígeno) que provoca uma determinada doença, contém bactérias, vírus inativado ou vivo, este sob a forma atenuada (enfraquecido). A vacina provoca uma reação no sistema imunológico do organismo receptor de produção de anticorpos contra aquela substância veiculada pela própria vacina. Desta forma, o organismo quando em contato com aquele microrganismo (bactéria ou vírus) já sensibilizado previamente pela vacina, não desenvolva a doença ou em alguns casos, a desenvolve de forma branda (STITES et al, 2000; KELLEY, 2001; GUYTON e HALL, 2002; SILVERTHORN, 2003; ABBAS et al, 2003).

As vacinas são utilizadas para induzir uma resposta biológica endógena que resulta na síntese de anticorpos específicos, promovendo uma proteção que pode durar anos ou a vida inteira contra futuras infecções pelo mesmo microorganismo presente na vacina (STITES et al, 2000; KELLEY, 2001; GUYTON e HALL, 2002; SILVERTHORN, 2003; ABBAS et al, 2003).

A imunização é entendida como a proteção imunológica contra a doença infecciosa, que pode ser obtida graças ao contágio pela própria infecção/doença (imunização ativa natural), e a administração da vacina (imunização ativa artificial), e as ditas passivas artificiais que correspondem pela transferência de imunoglobulinas e soro com anticorpos (PEDERSEN e HOFFMAN- GOETZ, 2000; ABBAS et al, 2003).

### 2.3 Segurança, Eficácia, Intervalo e Simultaneidade das Vacinas

A eficácia da vacina em promover a imunização depende de inúmeros fatores, com destaque para: prazos de validade, transporte, armazenamento e administração (MARANHÃO, 2010).

A fabricação de vacinas segue normas estabelecidas pelas agências de controle, no Brasil a responsável é a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) do Ministério da Saúde, que de acordo com as normas internacionais dão garantia de segurança e boa tolerância (BRASIL, 2001). Para o armazenamento há necessidade de rede de frio com rigoroso controle da temperatura, pois as vacinas são termolábeis e quando transportadas devem ser acondicionadas em bolsas/malas isotérmicas mantendo a temperatura ideal que varia de +2 a +8 °C (ORTEGA et al, 2007).

Quanto à administração, as vias de administração variam de acordo com as características de cada vacina, podendo ser por via oral ( VO), intradérmica (ID), subcutânea (SC) ou intramuscular (IM). As vacinas que necessitam de mais de uma dose para a promoção da imunização, devem apresentar um intervalo mínimo e máximo para a execução das doses subsequentes, bem como a totalização das mesmas (DIETZ et al, 2000).

O não cumprimento do calendário vacinal, seja na quantidade de doses ou no intervalo preconizado entre doses de cada vacina, pode resultar na redução de sua eficácia e, por conseguinte não promover uma imunização adequada (NASCIMENTO, MARANHÃO, 2004; ARANDA; MORAES, 2006). Intervalos superiores ao pré-estabelecido não reduzem a concentração final de anticorpos, apenas requer que se complete o esquema estabelecido, independentemente do tempo decorrido desde a administração da última dose, a ausência desta não estabelece imunidade. Já intervalos inferiores, para aproveitamento de oportunidades de vacinação em massa ou por outras razões, podem diminuir a resposta imunológica, uma vez que as doses administradas em intervalos excessivamente curtos não devem ser consideradas válidas. Pode ainda aumentar o número de reações adversas devidas, em função da formação de complexos de antígeno-anticorpo (BRASIL, 2001).

Quanto à simultaneidade das vacinas, é regra geral que aquelas com microorganismos inativados não interferem na resposta imunológica de nenhuma outra vacina, podendo ser administradas junto com qualquer outra (RIBEIRO, 2005). Já aquelas com microorganismos vivos podem, biologicamente, apresentar alteração na resposta imunológica caso sejam

aplicadas em intervalos inferiores a quatro semanas com outra vacina com microorganismo vivo, se houver indicação, por viagens ou endemia vigente, aplica-se as duas ou mais vacinas desse tipo no mesmo dia ou, então, respeitando um intervalo de, pelo menos, 4 semanas (DIAS-TOSTA, KUCKELHAUS, 2004; TEIXEIRA-ROCHA, CARMO, TAVARES-NETO, 2005).

## 2.4 Importância e Calendário das Vacinas

No nível individual pretende-se com a imunização que cada pessoa desenvolva uma imunidade protetora através de um estímulo imunogênico adequado, prevenindo-o contra a doença. Para tanto é necessário dispor de um imunobiológico, a vacina, que possua capacidade de produzir este estímulo com um mínimo de eventos adversos. Além disso, tal estímulo precisa ser feito na idade, na frequência e com os intervalos entre doses adequados de modo a garantir a manutenção da imunidade protetora (RIBEIRO, 2005).

No nível coletivo pretende-se atuar sobre a ocorrência da doença nas populações de forma a controlá-la, eliminá-la ou erradicá-la. Para tanto as atividades de vacinação necessitam ser baseadas num referencial epidemiológico, que deve considerar a identificação de grupos com maior risco, a idade de maior suscetibilidade à intervenção, o desenvolvimento de uma imunidade coletiva e os fatores que afetam o acesso da população a esta intervenção (BARRETO; PEREIRA, 2006).

No Brasil as primeiras campanhas de vacinação, datam de 1804. Com estas campanhas erradicaram-se diversas epidemias, entre elas, a febre amarela urbana (1942), a varíola (1973) e a poliomielite (1989). Encontram-se, atualmente, sob controle o sarampo, o tétano neonatal e acidental, a coqueluche, a difteria e as formas graves de tuberculose (BRASIL, 2003).

Neste sentido, a prática da vacinação pode ser considerada um componente importante na constituição das chances de saúde. De acordo com França et al (2009, p. 259):

*“...a preocupação com a vacinação sempre esteve presente nas propostas das políticas do setor saúde de forma geral e, em particular, nas de atenção primária de saúde, apontando para aspectos de prevenção de doenças e/ou proteção específica. É também a partir dos anos 70 que os organismos internacionais como a OMS e OPS, começam a propor políticas específicas para a sistematização da vacinação em forma de programa, visando principalmente os países em desenvolvimento, motivados também pela erradicação da varíola no mundo, através de vacinação de massa contra essa doença”.*

A legislação vigente do PNI normatiza o calendário vacinal e a obrigatoriedade das vacinações, que devem ser comprovadas por meio do atestado de vacinação a ser emitido pelos serviços públicos e privados (BRASIL, 2004), definindo três calendários de vacinação distintos: Calendário Básico de Vacinação da Criança, Calendário de Vacinação de Adolescentes e o Calendário de Vacinação de Adulto e Idoso. Desta forma, estabelecem-se estratégias e calendários vacinais específicos para segmentos populacionais com riscos diferenciados. O PNI abrange a prevenção e o controle das seguintes doenças: formas graves de tuberculose, hepatite B, poliomielite, difteria, tétano, coqueluche, meningite e outras infecções causadas pelo *Haemophilus influenzae* tipo b, febre amarela, sarampo, rubéola, síndrome rubéola congênita, caxumba, influenza (gripe) e pneumococo (pneumonias) (BRASIL, 2004).

O Calendário Básico de Vacinação da Criança visa controlar ou erradicar as seguintes doenças: formas graves de tuberculose, hepatite B, poliomielite, difteria, tétano, coqueluche, meningite, e outras infecções causadas pelo *Haemophilus influenzae* tipo b, sarampo, rubéola e caxumba e febre amarela. (Quadro 1) (BRASIL, 2004).

**Quadro 1.** Calendário Básico de Vacinação da Criança, PNI, 2010.

DADE	VACINAS	DOSES	DOENÇAS EVITADAS
Ao nascer	BCG - ID	dose única	Formas graves de tuberculose
	Vacina contra hepatite B (1)	1ª dose	Hepatite B
1 mês	Vacina contra hepatite B	2ª dose	Hepatite B
2 meses	Vacina tetravalente (DTP + Hib) (2)	1ª dose	Difteria, tétano, coqueluche, meningite e outras infecções causadas pelo <i>Haemophilus influenzae</i> tipo b
	VOP (vacina oral contra pólio)	1ª dose	Poliomielite (paralisia infantil)
	VORH (Vacina Oral de Rotavírus Humano) (3)	1ª dose	Diarréia por Rotavírus
4 meses	Vacina tetravalente (DTP + Hib)	2ª dose	Difteria, tétano, coqueluche, meningite e outras infecções causadas pelo <i>Haemophilus influenzae</i> tipo b
	VOP (vacina oral contra pólio)	2ª dose	Poliomielite (paralisia infantil)
	VORH (Vacina Oral de Rotavírus Humano) (4)	2ª dose	Diarréia por Rotavírus
6 meses	Vacina tetravalente (DTP + Hib)	3ª dose	Difteria, tétano, coqueluche, meningite e outras infecções causadas pelo <i>Haemophilus influenzae</i> tipo b
	VOP (vacina oral contra pólio)	3ª dose	Poliomielite (paralisia infantil)

	Vacina contra hepatite B	3ª dose	Hepatite B
<b>9 meses</b>	Vacina contra febre amarela (5)	dose inicial	Febre amarela
<b>12 meses</b>	SRC (tríplice viral)	dose única	Sarampo, rubéola e caxumba
<b>15 meses</b>	VOP (vacina oral contra pólio)	Reforço	Poliomielite (paralisia infantil)
	DTP (tríplice bacteriana)	1º reforço	Difteria, tétano e coqueluche
4 - 6 anos	DTP (tríplice bacteriana)	2º reforço	Difteria, tétano e coqueluche
	SRC (tríplice viral)	Reforço	Sarampo, rubéola e caxumba
<b>10 anos</b>	Vacina contra febre amarela	Reforço	Febre amarela

Busca-se produzir com o chamado esquema básico a imunização e, conseqüentemente, a proteção deste segmento populacional de maior risco até o primeiro ano de vida. As doses nas idades seguintes são reforços fundamentais para a manutenção da imunidade protetora contra estas doenças ao longo da vida.

## 2.5 Cobertura vacinal

Os objetivos do PNI podem ser traduzidos em metas operacionais que orientam a vacinação nos níveis locais e, visam o estabelecimento de um nível adequado de cobertura vacinal, bem como a redução das desigualdades. Dois princípios básicos norteiam o estabelecimento destas metas em termos de percentuais de cobertura vacinal, capazes de produzir a interrupção da transmissão (ARAÚJO et al, 2010).

O primeiro princípio é a imunidade de massa, também chamada de imunidade de grupo, rebanho, coletiva ou populacional devido a elevada proporção de indivíduos resistentes à determinada doença. Isso garante que alguns poucos indivíduos suscetíveis fiquem protegidos pela não circulação do agente na população. O segundo princípio, associado ao primeiro, é a manutenção da homogeneidade de cobertura vacinal dentro de cada uma das áreas geográficas consideradas no programa, a fim de evitar o estabelecimento de bolsões de suscetíveis, isto é, indivíduos que não possuem resistência a um determinado agente e que, portanto, podem desenvolver a doença caso entrem em contato com o mesmo (MORAES et al, 2003).

Este programa é uma estratégia de prevenção e/ou controle da incidência de doenças infectocontagiosas, tem como meta vacinar todos os brasileiros em todas as fases da sua vida. O impacto desse programa é identificado através da cobertura vacinal, um indicador de saúde acerca do percentual de crianças menores de um ano de idade imunizadas segundo o tipo de vacina, em determinada localidade e no ano. O percentual relativo à cobertura vacinal serve para estimar o nível de proteção da população infantil contra doenças selecionadas, evitáveis por imunização, devido ao cumprimento do esquema básico de vacinação (TEMPORÃO, 2003).

A integração com ações de vigilância epidemiológica e o uso de diferentes estratégias, como a vacinação de rotina feita em serviços de atenção primária, as campanhas nacionais e de seguimento, dentre outras, são fundamentais para que as ações de imunização tenham um impacto coletivo (MOTA, 2008).

No Brasil, o PNI, em associação íntima com o Sistema de Vigilância Epidemiológica (SVE), é a forma pela qual o Sistema Único de Saúde (SUS) procura produzir impacto em termos de controle, eliminação e até erradicação de um conjunto definido de doenças imunopreveníveis. Dessa forma, almeja-se no contexto do SUS, que o PNI contemple os princípios de universalidade e equidade. Ou seja, numa dimensão política, ele deve assegurar o direito à saúde, garantindo assim o acesso da população às vacinas e atendendo às diferentes necessidades sociais e de saúde (BRASIL, 2003).

O PNI tem atuado na saúde pública brasileira ao longo dos seus trinta e oito anos de existência, com um desempenho progressivamente melhor, conseguindo bons resultados em termos de coberturas vacinais e no controle de importantes doenças, embora ainda apresente consideráveis desigualdades regionais e locais (TEMPORÃO, 2003).

A vacinação é uma ação integrada e rotineira dos serviços de saúde, pertencendo ao nível de atenção primária de baixa complexidade e de grande impacto nas condições gerais da saúde infantil, representando um dos grandes avanços da tecnologia médica nas últimas décadas, constituindo-se no procedimento de melhor relação custo e efetividade no setor saúde. O declínio acelerado de morbimortalidades por doenças imunopreveníveis nas décadas recentes, em nosso país e em escala mundial, serve de prova incontestável do enorme benefício que é oferecido às populações por intermédio das vacinas (STARFIELD, 2002).

A prática da vacinação constitui ainda uma das medidas mais eficazes dentre as propostas pelos programas de Saúde Pública, uma vez que oferece proteção individual e

duradoura as pessoas, e permite a expectativa da imunidade coletiva. Do ponto de vista econômico, os estudos em todo o mundo têm demonstrado que o baixo custo das vacinas utilizadas e o reduzido pessoal necessário para o desenvolvimento de programas de vacinação são altamente compensadores, frente ao elevado custo dos atendimentos médicos-hospitalares para tratamento e reabilitação a que está sujeita a população com a doença (RIBEIRO, 2005; TEMPORÃO, 2003; BARATA, 2006; SANTOS et al, 2006).

A cobertura vacinal é calculada, tradicionalmente, pelo número de doses aplicadas, dividido pela população alvo. No caso das vacinas de múltiplas doses, o cálculo é feito com o registro da terceira ou da segunda dose (MOTA, 2008).

O Sistema de Informação utiliza para medir a cobertura vacinal o número de doses aplicadas e não o número de crianças vacinadas, tornando-se assim impossível saber, em termos coletivos, a situação vacinal das crianças e determinar, por exemplo, o percentual de crianças completamente vacinadas (BARATA, 2006).

O numerador da fração pode estar alterado por erros no registro de doses aplicadas. Os erros ocorrem no tipo de imunobiológico aplicado à idade, e a dose. Em algumas situações especiais também podem acontecer erros na consolidação manual das doses aplicadas das unidades de vacinação de um município. O denominador pode estar sub ou super dimensionado por erros na estimativa populacional da população alvo nos anos intercensitários. As estimativas populacionais para menores de um ano e de um a quatro anos estão sujeitas às variações de fecundidade, fluxo migratório, entre outros. Os registros de nascimento em algumas partes do país são incompletos e não refletem a real taxa de natalidade. Os resultados destes erros geram coberturas vacinais superestimadas, acima de 100%, como, por exemplo, a cobertura com o BCG para o Brasil em 2006, ou coberturas super ou subestimadas nos Estados (MORAES; RIBEIRO, 2008).

A cobertura vacinal pode ser calculada por meio de dois métodos. O primeiro é o método administrativo, estimado rotineiramente a partir das informações dos boletins produzidos pelos serviços de saúde que são preenchidos pelas equipes de enfermagem nas salas de vacinação em Unidades Básicas de Saúde (UBS), ambulatórios e hospitais (HINMAN, 2004). Esse é o método mais utilizado para avaliar a cobertura vacinal devido à disponibilidade e facilidade de acesso aos dados. Entretanto, existe a possibilidade da cobertura vacinal assim avaliada não refletir uma cobertura adequada, pois as informações são relativas às doses aplicadas, independentemente da idade e do intervalo entre as aplicações,

acarretando o desconhecimento da permanência de indivíduos suscetíveis, além de que as doses aplicadas com intervalos mais curtos podem não desenvolver a imunidade. Além disso, é importante ressaltar que os dados de produção estão sujeitos a erros de registro (sub-registro, duplicidade de dados) e não mostram algumas especificidades como informações sobre aquelas crianças que, embora residindo na área de influência do serviço de saúde, foram vacinadas em serviços de outras áreas (SANTOS et al, 2006).

O segundo método de análise da cobertura vacinal, chamado de método estatístico, é obtido por meio de inquéritos populacionais, apresenta vantagens, pois não sofre influência da invasão ou evasão de crianças já que os dados do numerador estão contidos no denominador. Destaca-se ainda que os inquéritos representam a única fonte de dados para obtenção de informações, tanto de usuários quanto de não usuários do SUS, dos que recebem os cuidados e dos que não recebem ou mesmo daqueles que não têm acesso ao sistema de saúde. Permitem ainda, coletar as variáveis socioeconômicas da área de abrangência e das famílias, constatar a idade da administração de cada dose de vacina e o intervalo entre elas, conseguir informações sobre as crianças que, embora residindo na área de influência do serviço de saúde, foram vacinadas em outros serviços e as que receberam vacinas em serviços não vinculados ao Sistema Único de Saúde (SUS). A realização de inquérito permite conhecer a cobertura vacinal real, compará-la com a cobertura administrativa, identificar o acesso e a adesão ao programa de imunizações, bem como as desigualdades sociais existentes na cobertura vacinal (SOUZA, 2006; MORAES et al,2006; MOTA, 2008;ARAÚJO et al,2010 ).

Além disso, torna possível conhecer a aceitabilidade dos serviços de imunização e a percepção dos usuários quanto à vacinação, as razões para a não vacinação ou vacinação incompleta, bem como subsidiar e avaliar estratégias locais de inclusão adotadas pelos programas de vacinação (MORAES; RIBEIRO, 2008).

A importância dos inquéritos populacionais em saúde tem sido enfatizada, em especial sobre a necessidade de integrar os dados obtidos de registros contínuos dos sistemas nacionais de informação em saúde, que podem ser obtidos a partir de inquéritos domiciliares, realizados em bases padronizadas e com periodicidade regular (VIACAVA, 2006). Segundo Mota (2008), os subsídios que essas informações oferecem à tomada de decisões em políticas e planejamento em saúde são essenciais, sobretudo para orientar a oferta de serviços pelas necessidades da população, corrigir distorções e promover superação das barreiras em relação ao acesso universal dos serviços públicos de saúde.

De acordo com Camargo et al (2000), a importância dos inquéritos populacionais como fonte de informação sobre saúde é hoje amplamente reconhecida. Além de fontes primárias de dados, que não podem ser obtidos de outra forma, são fontes primordiais para o estudo das desigualdades no estado de saúde, no acesso e uso de serviços, assim como no financiamento do sistema de saúde e no gasto privado.

A cobertura vacinal é na realidade um indicador de acesso ao Programa Nacional de Imunização, podendo ser indicativo da efetividade do “programa de imunização”. Incidência e mortalidade, por sua vez, podem ser consideradas indicadores das medidas de controle de doenças que incluem a assistência médica, as ações de vigilância epidemiológica e as próprias atividades de vacinação (MORAES; RIBEIRO, 2008).

O contexto mais geral deste processo é dado pelo sistema de saúde. Por sistema de saúde entende-se tanto a forma quanto a estrutura utilizada por cada país no cuidado da saúde da sua população, sendo particularmente importante o papel do Estado nesse contexto. A vacinação da população é historicamente, e em função do seu caráter coletivo, uma intervenção de saúde pública (PLOTKIN, ORESTEIN, 2004).

Das avaliações das coberturas vacinais alcançadas pelas ações do PNI, sabe-se que, nacionalmente e nos Estados, os resultados são historicamente adequados às metas estabelecidas, sobretudo no grupo infantil, e têm respondido pela redução progressiva da incidência das doenças imunizáveis ainda não eliminadas, e isto demonstra a trajetória excepcional desse programa no âmbito das políticas de saúde no Brasil. Todavia, a distribuição dessas coberturas entre os municípios revela baixo grau de homogeneidade (MORAES et al, 2003; TEMPORÃO, 2003).

Neste sentido, entende-se que os fatores que interferem na cobertura vacinal podem ser agrupados em três tipos de condicionantes, do mais geral para o mais específico: sistema de saúde (política), o grau de estruturação das atividades relativas à vacinação (prestadores de serviços e organização) e os usuários (BRASIL, 2006).

De acordo com Moraes et al (2000) outro aspecto relevante na análise da cobertura vacinal é a diversidade de condições de vida entre os municípios, especialmente os de médio e grande porte. Essas diferentes situações podem gerar diferentes coberturas vacinais em um território municipal e que não são reveladas pela média. É possível que nas áreas com piores condições de vida o acesso ao programa de imunizações seja diferenciado em relação a outras áreas da cidade. Mesmo que os dados dos serviços próprios possam dar uma idéia dessas

diferenças, estariam excluídas as informações de crianças atendidas em outras modalidades, tais como clínicas particulares de vacinação, convênios, que, apesar de ser uma exigência legal, não informam as autoridades municipais as vacinas aplicadas em suas instituições.

Além disso, as crianças que, embora residindo na área de influência do serviço, recebem suas vacinas em serviços localizados em outras áreas, visto não haver adscrição de clientela estabelecida. A avaliação da cobertura vacinal por meio de inquéritos domiciliares realizados periodicamente permite estimar a real proporção de crianças vacinadas bem como medir as desigualdades sociais existentes na cobertura vacinal (RONCALLI; LIMA, 2006).

É certo que o conhecimento do estado vacinal da população infantil oferece informações valiosas para a programação, ação e avaliação em vigilância epidemiológica das doenças imunizáveis. Isto possibilita conhecer a situação de homogeneidade da cobertura da vacinação no nível local, realizar uma estimativa do grupo de suscetíveis e, por comparação com as informações sobre a incidência dessas doenças, monitorar o grau de efetividade do PNI. Em consequência, é possível, como se diz, “aquilatar até que ponto a imunidade de massa está se constituindo em barreira efetiva para a interrupção da transmissão das doenças preveníveis por imunização” (MORAES; RIBEIRO, 2008, p. 114).

Em estudo realizado no Maranhão constatou-se que, em 1991, apenas 21,7% das crianças de 18 a 30 meses no Estado e 58,3% em São Luís tinham completado o esquema básico de vacinação (SILVA et al, 1999), sendo importante avaliar e acompanhar esse indicador, uma vez que ele pode contribuir significativamente para a redução da morbimortalidade infantil. Esta situação instaura a necessidade de se aprimorar as estratégias de avaliação do programa, tanto na busca de indicadores mais precisos, quanto na mensuração e no entendimento das desigualdades sociais relacionadas à cobertura vacinal.

A enfermagem exerce papel fundamental em todas as ações de execução do Programa Nacional de Imunizações, sendo de sua responsabilidade orientar e prestar assistência à clientela com segurança, responsabilidade e respeito, prover periodicamente as necessidades de material e imunobiológicos, manter as condições ideais de conservação de imunobiológicos, manter os equipamentos em boas condições de funcionamento, acompanhar as doses de vacinas administradas de acordo com a meta, buscar faltosos, avaliação e acompanhamento sistemático das coberturas vacinais e buscar periodicamente atualização técnico-científica (BRASIL, 2001).

A equipe de enfermagem é promotora da ação de imunização, estando o enfermeiro como responsável técnico do serviço em 100% das salas de vacinas, exercendo papel fundamental na área de imunização, uma vez que responde pelos aspectos administrativos e técnicos da sala de vacinas. Além disso, é a equipe de enfermagem que se depara com as dificuldades operacionais do manejo dos imunobiológicos, indicação, contra-indicação e monitoramento das reações adversas (ZAMBERLAN, 2008).

No Brasil, a prática da enfermagem em vacinação tem enfoque na prevenção e proteção de doenças e vigilância do crescimento e desenvolvimento infantil, marcada por avanços e retrocessos. No tocante a vacinação, é ressaltada sua importante forma de intervenção protetora, dentro de um enfoque em vigilância e saúde visando o alcance de altas taxas de cobertura vacinal. O setor de vacinação nos serviços públicos de saúde, sempre foi tomado pelos enfermeiros como mais de sua responsabilidade do que de outras categorias profissionais, pelo fato de estar sempre envolvida em atividades de controle de estoque e validade das vacinas, cobertura vacinal, técnica de manipulação e aplicação, treinamento e supervisão de auxiliares de enfermagem (FORTES, 2002).

Fica claro que num passado histórico de adoção de falsas contra-indicações à vacinação, apoiada em conceitos desatualizados criou-se um mito de que muitas vezes, a vacina não faz tão bem assim. A enfermagem desenvolve papel fundamental para a mudança dessa história, através da capacitação dos profissionais de saúde que atuam no setor, tanto nos aspectos técnicos como na comunicação social (PEREIRA; BARBOSA, 2007).

É imprescindível que o enfermeiro deve estar ciente da importância de sua participação na equipe multiprofissional, em que cada um tem o seu papel e sua importância, sendo que o objetivo maior é o ser humano, a criança que necessita e tem o direito a todas as vacinas do PNI, contribuindo para o controle das doenças imunopreveníveis (SOUZA et al, 2006).

Cabe aos enfermeiros buscar sempre uma conscientização de suas atribuições, criando novos processos de trabalho, não esquecendo que são “gente que cuida de gente”, devendo o seu trabalho ser humanizado nos aspectos éticos, dentre outros. Não é fácil mudar o que está enraizado há décadas, porém faz-se necessária a realização de um trabalho sério de conscientização da população. Este deve ser iniciado junto às unidades de saúde, demonstrando a importância e a necessidade do esquema de imunização, com atuação direta e

primordial do profissional da enfermagem (FORTES, 2002; ORTEGA et al,2007, FRANÇA et al, 2009).

Logo, o pensar em imunização nos remete ao fato de realizar um cuidado de enfermagem com a criança, prevenindo doenças e assumindo o compromisso da execução correta do preconizado pelo PNI e conseqüentemente pelas diretrizes do SUS (Sistema Único de Saúde). Colocar isto em prática é o verdadeiro saber-fazer cuidar da enfermagem. O enfoque da imunização deve estar centrado neste tipo de orientação e despertar no profissional envolvido nesta área o interesse pela dinâmica de ações centralizadas nesta assistência.

Os diversos estudos reafirmam a necessidade de incrementar ações preventivas básicas mais atuantes. Esta situação instaura a necessidade de se aprimorar as estratégias de avaliação do programa, tanto na busca de indicadores mais precisos, quanto na mensuração e no entendimento das dificuldades relacionadas à cobertura vacinal. O desafio que ora se coloca para pesquisadores e para os profissionais de saúde é o de refletir sobre a melhor forma de mensurarmos e avaliarmos as desigualdades no acesso ao PNI (STARFIELD, 2002; BARATA, 2006; PONTE, 2011; NASCIMENTO 2011).

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Geral**

Identificar a cobertura vacinal em crianças de zero a 18 meses de idade, residentes no município de São Luís – MA, para a coorte de crianças nascidas em 2005.

#### **3.2 Específicos**

- Estimar as coberturas vacinais relativas à BCG, Pólio, DPT, *Haemophilus Influenzae*, hepatite B tríplice viral.
- Verificar o cumprimento do calendário proposto levando em conta as idades preconizadas e os intervalos corretos entre as doses (doses válidas).
- Estudar a cobertura vacinal segundo os estratos socioeconômicos.
- Comparar a cobertura vacinal de doses validas, esquema completo, e os dados de produção do Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização.

## **4. METODOLOGIA**

### **4.1 Delineamento do estudo metodológico**

Realizou-se um estudo transversal e descritivo, do tipo inquérito de base domiciliar, baseado na metodologia de pesquisa por conglomerado da Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS), onde preconiza-se que cada município seja dividido em estratos socioeconômicos levando-se em conta a renda e escolaridade da pessoa responsável pelo domicílio particular permanente. Em cada um dos estratos são sorteados por meio de amostragem sistemática os conglomerados de setores censitários a serem incluídos na amostra. Cada conglomerado é formado por um ou mais setores de acordo com a população de crianças de um a quatro anos, de modo que a probabilidade de inclusão seja proporcional ao tamanho da população (HENDERSON; SUNDARESAN, 1982 *apud* WALDMAN, 2008).

### **4.2 Área de estudo**

O inquérito foi realizado no Município de São Luís, capital do Estado do Maranhão, localizado na região Nordeste do Brasil, que possuía, em 2005, uma população estimada em 978.822 habitantes, dos quais 76.045 na faixa etária de 1 a 4 anos de idade.

Este estudo foi realizado com dados provenientes do inquérito de cobertura vacinal nas áreas urbanas das capitais brasileiras, realizado no ano de 2007, abrangendo este município.

### **4.3 Amostra**

A coorte do estudo foi formada pelas crianças nascidas no ano de 2005. A amostra das crianças de 1 a 4 anos de idade foi calculada a partir do censo de 2000. Os domicílios incluídos na amostra foram visitados procurando-se identificar uma criança pertencente à coorte de nascidos em 2005, e neles foi identificado um informante que respondeu a um formulário estruturado, abordando questões relativas à vacinação da criança identificada e às condições socioeconômicas da família.

Os parâmetros utilizados para o cálculo do tamanho da amostra foram: proporção esperada de crianças vacinadas de 0,80; nível de significância de 0,05; precisão da estimativa

de 0,07; efeito do desenho igual a 1,5 e perdas estimadas de 0,10. Com base nesses valores, estimou-se o tamanho da amostra em 210 crianças por inquérito ou sete crianças por conglomerado. De acordo com a população estimada foram realizados três inquéritos, totalizando 630 crianças.

Para obter uma amostra representativa e probabilística das crianças residentes na área de cada inquérito foram executados os seguintes procedimentos:

- Aquisição junto ao IBGE dos mapas dos setores censitários e suas respectivas populações para a capital de São Luis.

- Classificação dos setores censitários em 5 estratos sócio-econômicos ( A, B, C, D e E), representando quintis elaborados com base na renda e na escolaridade dos chefes de família.

- Agrupamento dos setores em cada estrato, de forma a constituir conglomerados com no mínimo 56 crianças menores de 4 anos. Embora a metodologia consista em entrevistar 7 crianças da coorte de interesse em cada um dos 30 conglomerados, optou-se por considerar como unidade mínima, o conjunto de setores que contivesse pelo menos 56 crianças na faixa etária de interesse, onde seriam entrevistadas as primeiras 7 encontradas de acordo com a metodologia adotada, considerando-se que passados 7 anos da realização do censo demográfico brasileiro, parte das famílias poderia não ser localizada por mudança de endereço ou morte. Além disso, têm sido observadas mudanças na dinâmica demográfica brasileira, com clara redução das taxas de natalidade.

#### **4.4 Construção dos estratos socioeconômicos.**

Para a construção dos estratos socioeconômicos, fez-se uma adaptação da classificação da Associação Brasileira de Pesquisa de Mercado (ABPM), tendo como indicadores: Posse de bens duráveis e escolaridade da mãe, foram utilizadas as seguintes variáveis:

##### **Renda:**

- % de responsáveis pelo domicílio particular com renda acima de 20 salários mínimos;

- Renda nominal média dos responsáveis pelo domicílio;

**Escolaridade:**

- % de chefes de família com 17 anos ou mais de escolaridade; Os estratos foram construídos da seguinte maneira:

Ordenaram-se os setores censitários em ordem decrescente da variável escolaridade e atribuíram-se os pontos correspondentes ao posto obtido, setor por setor. Em caso de empate atribuiu-se o mesmo posto aos setores.

Ordenaram-se os setores censitários em ordem decrescente da variável renda acima de 20 salários mínimos e atribuíram-se os pontos correspondentes ao posto obtido, setor por setor.

Ordenaram-se os setores censitários em ordem decrescente da variável renda nominal média e atribuíram-se os pontos correspondentes ao posto obtido setor por setor.

A pontuação correspondente aos postos obtidos com cada uma das variáveis foi somada, resultando num escore socioeconômico.

Os setores censitários foram, então, ordenados da menor para a maior pontuação, onde o estrato de maior pontuação corresponde ao estrato A que apresenta maior renda nominal, média, maior escolaridade e maior posse de bens duráveis.

Foram identificados os quintis segundo a pontuação total.

Em cada estrato definido com base nos quintis, os setores censitários contíguos foram agrupados, de modo a formar conglomerados com pelo menos 56 crianças na faixa de 1 a 4 anos.

O Sorteio dos conglomerados e do ponto de partida em cada estrato deu-se com o sorteio sistemático dos mesmos, de acordo com a fração amostral correspondente. Para a capital São Luís foram sorteados 3 inquéritos e 18 conglomerados. Obteve-se uma amostra de 630 crianças, sendo 126 em cada estrato socioeconômico, distribuídas em 18 conglomerados com pelo menos sete crianças da coorte de 2005.

Após o sorteio dos conglomerados correspondentes, obtiveram-se os mapas digitalizados dos setores sorteados que possibilitaram a execução da próxima etapa do processo, que foi o sorteio da quadra de início e a definição dos itinerários.

As quadras foram numeradas em ordem sequencial, foi sorteada de forma casual a quadra de início e o lado a ser percorrido, em busca das crianças pertencentes à coorte de interesse.

#### 4.5 Seleção e treinamento de supervisores e entrevistadores

Concluída a fase de amostragem, foram selecionados e capacitados os supervisores de campo, com especial ênfase na estrita aplicação da orientação dos itinerários, do lado da rua a ser percorrido e da aplicação dos questionários.

#### 4.6 Banco de dados

O banco de dados teve como base o instrumento de coleta e a definição prévia de critérios de crítica para o processo de digitação. O banco foi construído em Epi-Info, versão 6.04 e análise Epi Info Windows versão 3.4.3.

Os questionários foram inicialmente revisados pelos supervisores de campo. Antes da digitação, cada coordenador de área revisou todos os formulários certificando-se de que o preenchimento dos dados de identificação estava correto e de que cada criança pertencia efetivamente à coorte de interesse.

Após dupla digitação, seguida de compatibilização eletrônica, os bancos de dados foram submetidos ao programa de crítica para identificação de erros de preenchimento e/ou digitação. Somente após a correção dos problemas encontrados os bancos foram considerados prontos para processamento e análise.

#### 4.7 Processamento de dados

O processamento dos dados foi feito levando em conta as seguintes definições utilizadas no inquérito:

**Doses aplicadas:** doses de cada uma das vacinas registradas na caderneta de vacinação, sem se levar em conta idade ou intervalo entre as doses. Esta análise tem por objetivo a comparação com os dados oficiais de cobertura vacinal.

**Dados de produção:** informações de cobertura vacinal para o ano de 2005, para menores de 1 ano.

**Doses válidas:**

BCG: dose aplicada em qualquer momento;

DPT: primeira dose com pelo menos 45 dias de idade, requerendo-se intervalo mínimo de 30 dias entre a primeira e a segunda dose e entre esta e a terceira. O primeiro reforço foi considerado válido quando aplicado com intervalo mínimo de 168 dias;

Poliomielite: adotou-se o mesmo critério utilizado para a DPT;

Tríplice viral (SCR): dose aplicada a partir dos 12 meses de idade;

*Haemophilus influenzae* tipo B (Hib): o mesmo critério utilizado para as três primeiras doses de DPT, ou qualquer dose aplicada a partir dos 12 meses;

Hepatite B (HVB): primeira dose aplicada a partir do nascimento, segunda dose após 30 dias da primeira e terceira dose com intervalo mínimo de 120 dias após a segunda dose e aplicada a partir de 6 meses de idade.

Febre amarela: dose aplicada com 9 meses ou mais.

**Doses corretas:** o critério de dose corretas aqui adotado leva em consideração o calendário preconizado pelo PNI que objetiva a imunização da criança no menor intervalo de tempo possível:

A) DPT, Hib e PÓLIO

1a dose: aplicada com menos de 60 (+ -15) dias de idade.

2a dose: aplicada entre 120 (+ -15) dias de idade e com intervalo pelo menos 45 dias da 1a dose.

3a dose: aplicada entre 180 (+ -15) dias de idade e com intervalo pelo menos 45 dias da 2a dose.

1a reforço: aplicada entre 440 e 470 dias de idade e com intervalo maior ou igual que 168 dias da 3a dose. Para o reforço só se considerou a DPT e a Pólio.

B) Contra febre amarela: dose aplicada a partir dos 8 meses e quinze dias de idade e antes de 9 meses e 15 dias.

C) Tríplice viral: dose aplicada acima de 365 dias de idade.

D) HVB:

1a dose: aplicada até o 2o dia de vida.

2a dose: aplicada de 28 a 45 dias de idade e com intervalo de pelo menos 30 dias da 1ª dose.

3a dose: aplicada entre 180 e 195 dias de idade com intervalo mínimo de 120 dias da 2a dose.

**Esquema vacinal básico:** doses de cada uma das vacinas com aplicação prevista para o primeiro ano de vida.

**Esquema básico completo:** doses de cada uma das vacinas com aplicação prevista para o primeiro ano de vida, acrescentada a Tríplice Viral.

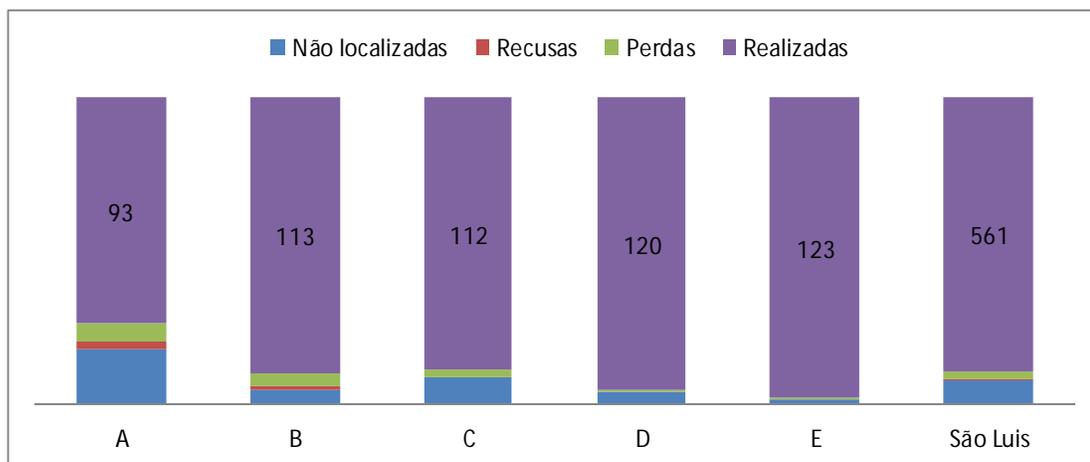
**Esquema vacinal completo:** composto pelo esquema básico completo mais o primeiro reforço de DPT e Pólio.

**Observação:** para vacina contra a Febre Amarela foi levada em consideração a inclusão no calendário oficial do estado.

**Situação aos 18 meses:** refere-se ao cumprimento do calendário de vacinação aos 18 meses de idade.

**Situação no momento da entrevista:** corresponde à situação de vacinação da criança no momento da entrevista.

Das 630 entrevistas previstas foram realizadas 561 (89%). O maior percentual de entrevistas não efetuadas ocorreu no estrato A onde foram realizadas 74% das entrevistas previstas. Nos estratos B e C o percentual de entrevistas realizadas foi 90% e 89% respectivamente. Os estratos D e E tiveram 95% e 98% de entrevistas realizadas, respectivamente (Figura 1).



**Figura 1.** Entrevistas realizadas, recusas, perdas e crianças não localizadas, segundo estrato. São Luís, 2011.

A não localização das crianças no conglomerado foi um dos principais motivos para não atingir a meta prevista. Das 69 crianças não entrevistadas em São Luís, 47 (68%) não foram localizadas. No Município, considerando todos os estratos, houve 18 perdas, isto é,

havia informação da existência de uma criança na faixa etária, mas os entrevistadores visitaram a casa 2 vezes e a encontraram fechada ou não havia uma pessoa adulta responsável pela criança que pudesse responder.

#### **4.8 Análise estatística**

Para o cálculo dos intervalos de confiança foram levados em conta os valores correspondentes ao efeito do desenho, ou seja, o efeito decorrente da utilização de uma amostra por conglomerados em múltiplos estágios. O efeito do desenho é o valor obtido pelo cálculo da razão da medida da variabilidade entre os conglomerados e a variabilidade entre os indivíduos interna a cada conglomerado, refletindo assim o grau de homogeneidade/heterogeneidade existente em cada inquérito considerado, para cada uma das informações obtidas.

A identificação de diferenças estatísticas foi feita através do Intervalo de Confiança (IC95%) calculado a partir da seguinte fórmula:

$$\text{IC95\%} = \text{Estimativa} \pm 1,96 \times \text{Erro Padrão} \times \text{Efeito do Desenho}$$

O cálculo das coberturas e do intervalo de confiança foi feito tendo como base as crianças efetivamente incluídas na amostra. Aplicou-se o teste de independência do qui-quadrado ( $X^2$ ).

#### **4.9 Aspectos éticos**

O projeto do inquérito foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário/UFMA, sendo aprovado pelo Parecer de nº 33104-1729/2007. Durante a pesquisa foram observados aspectos contidos na Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) nº 196/96, que trata de pesquisas com seres humanos. Foi assinado o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) pelo responsável pela criança, onde se deixou claro a possibilidade de não participar da pesquisa, dos benefícios que os resultados desta poderiam trazer para a população e se procurou garantir a privacidade durante a aplicação do questionário.

## 5. RESULTADOS

Em relação às características sócio-demográficas da amostra, observa-se que à medida que o gradiente de renda e escolaridade aumentam, diminui-se a quantidade de crianças na faixa etária de 1 a 4 anos. Os melhores percentuais de renda e escolaridade pertencem ao estrato A e ao estrato E, sendo definido por menores percentuais de renda e escolaridade, bem como maior número de crianças na faixa etária de 1 a 4 anos, como apresentado na tabela 1.

**Tabela 1.** Características sócio demográficas da amostra, segundo estrato. São Luís, 2011.

ESTRATO	CRIANÇAS DE 1 – 4 ANOS	RENDA MÉDIA (R\$)	% ESCOLARIDADE > 17 ANOS	% RENDA > 20 SALÁRIOS MÍNIMOS*
A	1.539	1591,00	3,5	11,2
B	1.463	681,00	0,8	1,8
C	1.795	420,00	0,4	0,6
D	1.996	311,00	0,1	0,2
E	2.009	244,00	0,1	0,06

\*Salário mínimo igual a R\$450,00

As crianças entrevistadas foram caracterizadas segundo sexo, cor da pele, ordem de nascimento e número de filhos tidos pelas mães, como apresentado na tabela 2.

**Tabela 2.** Característica das crianças segundo sexo, cor, ordem de nascimento e número de filhos de acordo com estrato socioeconômico. São Luís, 2011.

VARIÁVEL	ESTRATO A	ESTRATO B	ESTRATO C	ESTRATO D	ESTRATO E	SÃO LUÍS
<b>Sexo</b>	%	%	%	%	%	%
Masculino	50,5	51,3	52,7	48,3	43,9	49,1
Feminino	49,5	48,7	47,3	51,7	56,1	50,9
<b>Raça/Cor</b>						
Branca	51,6	44,2	25,9	25,8	26,8	33,5
Negra	3,2	8,9	11,6	9,2	12,2	9,3
Amarela	-	-	-	2,5	-	0,6
Parda	45,2	46,0	62,5	62,5	60,2	56,3
Outras	-	0,9	-	-	0,8	0,3
<b>Ordem de nascimento</b>						
Primeiro	54,3	63,4	49,1	45,8	46,8	50,9
Segundo	35,9	25,9	32,7	29,2	29,2	30,6
Terceiro ou mais	9,8	10,7	18,2	25	25	18,5
<b>Nº de filhos</b>						
$\bar{x}$	1,7	1,8	2,0	2,1	2,2	1,9

A proporção de meninas é maior nos estratos D (51,7%) e E (56,1%), nos demais estratos A (50,5%), B (51,3%) e C (52,7%) há um discreto predomínio de meninos e, quando considerado todos os estratos, não há diferença significativa. Quanto à cor, entretanto, as diferenças são significativas, há um predomínio de crianças brancas nos estratos A (51,6%) e B (44,2%), enquanto as pretas e pardas apresentam as maiores proporções nos estratos C, D e E, ou seja, nos níveis de escolaridade e renda mais altos predomina a cor branca. As diferenças da ordem de nascimento entre os estratos são pequenas em relação ao primeiro filho, observando-se um percentual mais elevado no estrato B (63,4%) e os menores percentuais localizam-se nos estratos E e D, respectivamente com 46,8% e 45,8%. A proporção de terceiro filho na ordem de nascimento é maior nos estratos D e E, ambos com 25%. O número médio de filhos foi de 2,0, com discreto aumento entre os estratos à medida em que níveis de escolaridade e renda diminuem.

**Tabela 3.** Características da mãe e da família, de acordo com estrato socioeconômico. São Luís, 2011.

VARIÁVEL	ESTRATO A	ESTRATO B	ESTRATO C	ESTRATO D	ESTRATO E	SÃO LUÍS
<b>Trabalho materno</b>	%	%	%	%	%	%
Sim	47,3	35,4	41,1	26,7	32,5	36,0
Não	52,7	64,6	58,9	73,3	67,5	64,0
<b>Escolaridade da mãe</b>						
0 a 3	1,1	0,9	-	4,2	3,3	2,0
4 a 10	47,3	67,3	65,2	79,2	71,5	67,1
11 e mais	51,6	31,9	34,8	16,7	25,2	30,9
<b>Companheiro</b>						
Sim	80,6	77,9	70,5	74,2	66,7	73,5
Não	19,4	22,1	29,5	25,8	33,3	26,5
<b>Aglomerado intradomiciliar</b>						
Sim	29,3	46,0	62,5	62,5	62,5	54,1
Não	70,7	54,0	37,5	37,5	37,5	45,9
<b>Anos de residência</b>						
0 a 2 anos	29,1	35,3	29,3	35,7	36,0	34,1

De acordo com a tabela 3, as variáveis relacionadas às características da mãe e das famílias das crianças entrevistadas segundo o estrato socioeconômico. A proporção de mães

que trabalham fora de casa foi maior nos estratos A (47,3%) e C (41,1%) e ligeiramente menor no estrato D (26,7%), sem nenhuma tendência entre o conjunto dos estratos.

A proporção de mães analfabetas funcionais (com menos de 4 anos de estudo) é de 2% em São Luís, e atinge níveis mais elevados nos estratos D (4,2%) e E (3,3%), a maior parte das mães está inserida no intervalo de 4 a 10 anos de estudo, os maiores percentuais são dos estratos D (79,2%) e E (71,5%). Quando se considera o percentual de mães que possuem mais de 11 anos de estudo, no estrato A o valor é o dobro do estrato E.

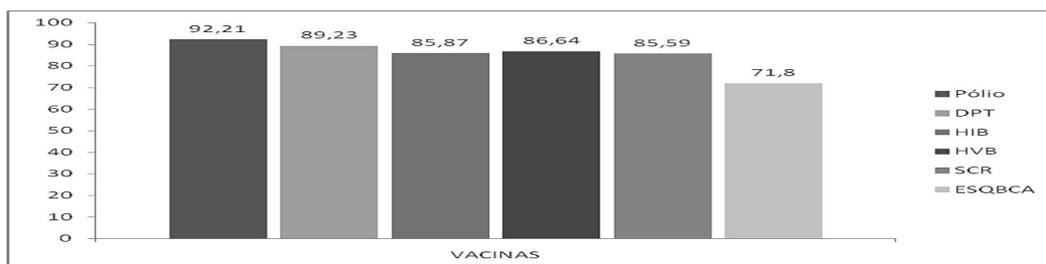
A presença do companheiro vivendo junto é mais alta nos estratos A (80,6%) e B (77,9%). O único estrato com valor inferior a 70% é o E (66,7%). A aglomeração intradomiciliar (mais de 2 pessoas por cômodo) é maior nos estratos C, D e E, todos com 62,5%. Importante destacar que a maior parte das famílias no município, totalizando 54,1%, vivem em condições de aglomeração. Quanto ao tempo de residência no município, a proporção de famílias residindo há menos de 3 anos em São Luís não variou substancialmente entre os estratos, sendo os estratos E (36,0%), D (35,7%) e C (35,3%), os que apresentaram proporções um pouco maiores.

Em relação à Cobertura vacinal, aos 18 meses de idade, do esquema básico realizaram-se duas análises:

#### a) Esquema básico completo aos 18 meses – doses aplicadas

As coberturas referentes ao esquema básico completo aplicado incluem todas as doses de vacina recebidas, sem considerar se os intervalos entre as doses foram adequados, nem a idade da criança no momento da aplicação. Nesta condição, nem sempre as doses são efetivas para gerar proteção entre as crianças vacinadas.

A cobertura vacinal com doses aplicadas aos 18 meses de idade, para o conjunto das vacinas que fazem parte do esquema básico completo foi de 71,8% (IC<sub>95%</sub> 76-67) no município de São Luís (Figura 2).



**Figura 2.** Cobertura vacinal com esquema básico completo, doses administradas aos 18 meses de idade, segundo tipo de vacina, na coorte de nascimento de 2005. Inquérito de Cobertura Vacinal. São Luís, 2011.

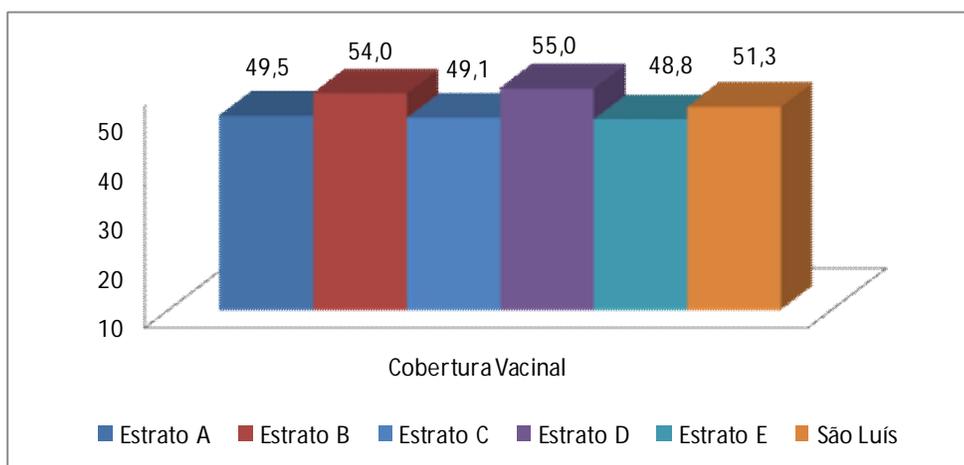
Ao se analisar a cobertura de cada vacina isoladamente, a vacina anti-pólio oral atingiu cobertura de 92,21%, a DPT (89,23%), a Hib com 85,87%, a Hepatite B (HVB) e Tríplice Viral (SCR), com 86,64% e 85,59% respectivamente. Ao se avaliar o conjunto de vacinas administradas a cobertura é de 71,8%.

### b) Esquema básico completo aos 18 meses – doses válidas

Definiu-se esquema básico completo quando a criança recebeu as doses necessárias para imunização. No caso do BCG, uma dose. No caso das vacinas DPT, Hepatite B, contra poliomielite e contra *Haemophilus B*, três doses. No caso da tríplice viral, uma dose.

Doses válidas são aquelas aplicadas a partir da idade mínima indicada e, no caso de múltiplas doses, com um intervalo igual ou maior que o mínimo recomendado.

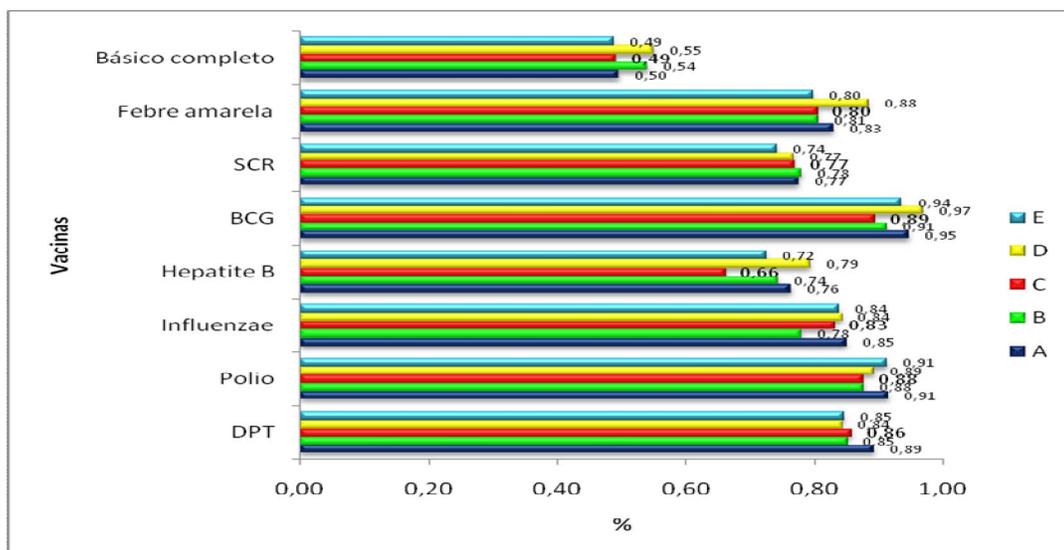
A cobertura vacinal com doses válidas aos 18 meses de idade, para o conjunto das vacinas que fazem parte do esquema básico completo foi de 51% (IC<sub>95%</sub> 46-56) no município de São Luís, sem diferença significativa entre os estratos. Os estratos de maiores coberturas foram os estratos D (55,0%) e B (54,0%), seguidos pelos estratos A (49,5%), C (49,1%) e E (48,8%) (Figura 3).



**Figura 3.** Cobertura vacinal com esquema básico completo, doses válidas aos 18 meses de idade, segundo estrato social, na coorte de nascimento de 2005. Inquérito de Cobertura Vacinal. São Luís, 2011.

Ao se analisar a cobertura vacinal com doses válidas aos 18 meses de idade, segundo o tipo de vacina e estrato social, observa-se que ao considerar cada vacina isoladamente o

estrato A possui maiores coberturas para as vacinas Pólio com 91%, DPT e Hib, ambas com 85% (Figura 4).



**Figura 4.** Cobertura vacinal com esquema básico completo, doses válidas aos 18 meses de idade, segundo o tipo de vacina e estrato social, na coorte de nascimento de 2005. Inquérito de Cobertura Vacinal. São Luís, 2011.

Em relação à Febre Amarela (FA), as maiores coberturas pertencem ao estrato D (88%), seguidos pelos estratos A (83%), B (81%), C e D, ambos com 80%. Já para a vacina Tríplice viral (SCR), a melhor cobertura pertence ao estrato B (78%), seguido pelos estratos A, C e D, todos com cobertura de 77% e o estrato de menor cobertura foi o estrato E com 74%.

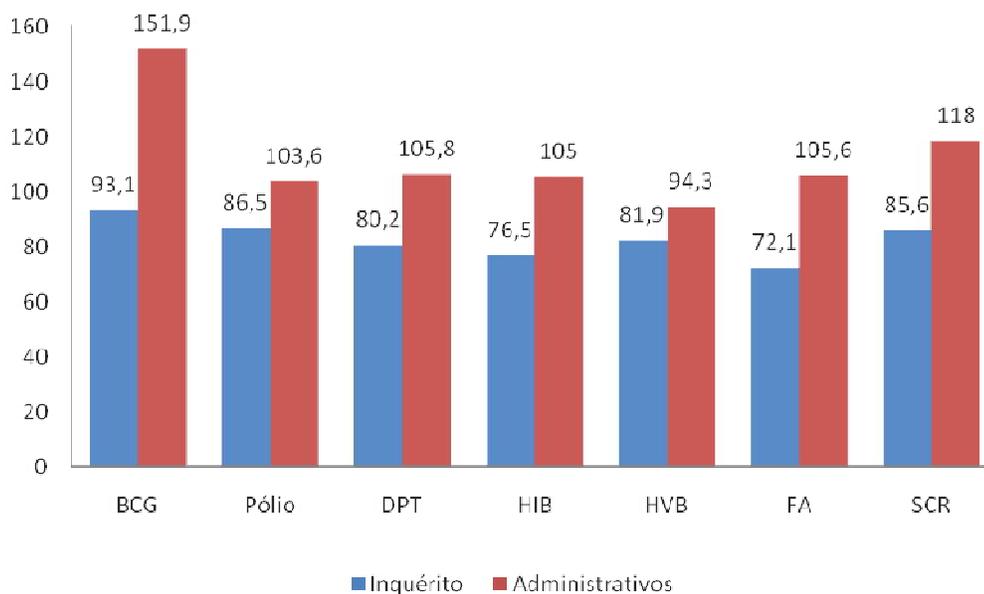
A vacina BCG foi à vacina com melhores percentuais de cobertura na maioria dos estratos, atingindo níveis superiores a 90% nos estratos B (97%), E (95%), A (94%) e D (91%), o estrato E foi o de menor cobertura com 89%. Em relação a Hepatite B as melhores coberturas são do estrato B (79%), seguido pelos estratos E (76%), D (74%), A (72%) e C (66%). Já para a vacina Pólio, os estratos A e E possuem 91% de cobertura, seguidos pelos estratos D com 89% e os estratos B e C, ambos com 88%.

Para a vacina DPT a melhor cobertura pertence ao estrato C (86%), seguidos pelos estratos A e E com 85% e os estratos B e D com 84%. Ao se analisar a cobertura da Hib, o estrato A possui 85% de cobertura, seguido pelos estratos D e E com 84%, o estrato C possui 83% e a menor cobertura pertence ao estrato B com 78%.

### Comparação dos resultados do inquérito de cobertura Vacinal com os dados administrativos

Os dados administrativos são provenientes do Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização. O cálculo oficial da cobertura vacinal leva em conta, no numerador, as doses aplicadas independentemente de sua validade e, no denominador, a população menor de um ano ou o número de nascidos vivos.

Os dados obtidos com o inquérito de cobertura vacinal não dependem das estimativas do número de crianças existentes uma vez que produz informações referentes ao numerador e ao denominador (Figura 5).



**Figura 5.** Comparação da Cobertura vacinal, segundo fonte de informação e o tipo de vacina, na coorte de nascimento de 2005. Inquérito de Cobertura Vacinal. São Luís, 2011.

Com os dados administrativos obtemos valores de cobertura das vacinas BCG, Pólio, DPT, Hib, HVB, FA e tríplice viral de 151,9%, 103,6%, 105,8%, 105,0%, 94,3%, 105,6% e 118%, respectivamente. Ao se comparar com os dados gerados pelo inquérito percebemos coberturas vacinais diferentes para cada vacina, a BCG com 93,1%, a Pólio com 86,5%, a DPT com 80,2%, a Hib com 76,5%, a HVB com 81,9%, a FA com 72,1% e a SCR com 85,6%.

## REFERÊNCIAS

- ABBAS, A.K, LICHTMAN, A.H, PODER, J.S. **Imunologia Celular & Molecular**; Rio de Janeiro: Revinter, 4ª edição, 2003.
- ARAÚJO, T.M.E, SÁ, L.C, SILVA, A.A.S, COSTA, J.P. Cobertura vacinal e fatores relacionados à vacinação dos adolescentes residentes na área norte de Teresina/PI. **Rev. Eletr. Enf**, v.12, n.3, p. 502-10, 2010.
- ATKINSON, W.L, PICKERING, L.K, SCHWARTZ, B, WENIGER, B.G, ISKANDER, J.K, WATSON, J.C, et al. General Recommendations on immunization. Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) and the American Academy of Family Physicians (AAFP). **MMWR CDC Surveill Summ**, v.51, n.2, p.1-35, 2002.
- BARATA, R. C. Desigualdades Sociais em Saúde. In: CAMPOS, G.W.S et al. (org.). **Tratado de Saúde Coletiva**. São Paulo: Hucitec; Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz; 2006.
- BARATA, R.B. Iniquidade e saúde: A determinação social do processo saúde doença. **Rev USP**, n.51, p.138-45, 2001.
- BARRETO, M. L.; PEREIRA, S. M.; FERREIRA, A.A. Vacina BCG: eficácia e indicações da vacinação e da revacinação. **J. Pediatr**, v. 82, n. 3, p. 285.90, 2006.
- BENCHIMOL, J, L. Bacteriologia e medicina tropical britânicas: uma incursão a partir da Amazônia (1900-1901). **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciênc. hum** v. 5, n. 2, 2010.
- BRASIL, Ministério da Saúde. **Capacitação de pessoal em sala de vacinação- manual do treinando**. 2ª ed. rev. e ampl. – Brasília; 2002.
- BRASIL, Ministério da Saúde. **Programa Nacional de Imunizações 30 anos**. Série C. Projetos e Programas e Relatórios. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde; 2004.
- BRASIL. Guia de Vigilância Epidemiológica. **Manual de Vigilância Epidemiológica Normas e Manuais Técnicos**, 6ª ed. Brasília: Ministério da Saúde; Fundação Nacional de Saúde, 2005.
- BRASIL. **Informe técnico Campanha nacional de Vacinação contra poliomielite e sarampo**. SVS, p.1-9; 2004.
- BRASIL. Manual de normas de vacinação. Fundação Nacional de Saúde, Ministério da Saúde. 3ª ed., Brasília, 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde; 2006. Disponível em: [HTTP:// www.pni.datasus.gov.br](http://www.pni.datasus.gov.br).
- CAMARGO, M.C.C, MORAES, J.C, SOUZA, V.A.U.F, MATOS, M.R, PANUTTI, C.S. Predictors related to the occurrence of a measles epidemic in the city of São Paulo in 1997. **Rev Panam Salud Publica**, v.7, n. 6, p. 359, 2000.

CAPONI, Sandra. Coordenadas epistemológicas de la medicina tropical. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 10, n. 1, p. 113-149, 2003.

DELAMONICA E, MINUJIN A, GULAIID J. Monitoring equity in immunization coverage. **Bull World Health Organ**, v.83, n.5, p.384-91, 2005.

DIAS-TOSTA, E., KUCKELHAUS, C.S. Neurological morbidity in vaccine-associated paralytic poliomyelitis in Brazil from 1989 up to 1995. **Arq Neuropsiquiat**, v. 62, n. 24, p. 414-20, 2004.

DIETZ, V.J, BAUGHMAN, A.L, DINI E.F, STEVENSON, J.M, PIERCE B.K, HERSEY, J.C. Vaccination practices, polices and manegement factors associated with high vaccination coverage levels in Georgia public clinics. **Archives of pediatric adolescent medicine**, n. 23, p.154-84, 2000.

FEIJO, R.B, SAFADI, M.A.P. Imunizações: três séculos de uma história de sucessos e constantes desafios. **J. Pediatr**, v. 82, n. 3, 2006 .

FERNANDES, T.M. Imunização antivariólica no século XIX no Brasil: inoculação, variolização, vacina e revacinação. **Hist Cienc Saúde- Manguinhos**, v.10, supl.2, p.461-74, 2003.

FORTES, M.R.S. **Enfermagem na Promoção dos Cuidados Primários na Saúde Pública**. São Paulo: Livraria Everest Editora; 2002.

FRANÇA, I.S.X, SIMPLICIO, D.N, ALVES, F.P, BRITO, V.R.S. Cobertura vacinal e mortalidade infantil em Campina Grande, PB, Brasil. **Rev. Bras. Enferm.**, v.62, n.2, p.258-71, 2009.

GUYTON, A.C, HALL, J.E. **Tratado de fisiologia médica**; Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 10ª edição, 2002.

HINMAN, A.R. Immunization, Equity and Human Rights. **Am J Prev Med**, v.26, n.1, p. 84-8, 2004.

HOMMA, A; MARTINS, R, M; JESSOUR O.U. M, ELLENAND O.O. Desenvolvimento tecnológico: elo deficiente na inovação tecnológica de vacinas no Brasil. **Hist. cienc. saude- Manguinhos**, v.10, suppl.2 , p.671-696, 2011.

KANO, F.S, VIDOTTO, O, VIDOTTO, M.C. Vacina de DNA: aspectos gerais e sua aplicação na medicina humana e veterinária / **DNA vaccines: general concernsand its applications in humanandveterinary medicine**, v.28, n.4, p.709-726, 2007.

KELLEY, D.S. Modulation of human immune and inflammatory responses by dietary fatty acids. **Nutrition** , v. 17, n.7, p.669-73, 2001.

KOTAIT, I.; CARRIERI, M. L.; TAKAOKA, N. Y. **Raiva – Aspectos gerais e clínica**. Instituto Pasteur: Manuais 8. São Paulo, P. 49, 2009.

- LEVINE, M.M., LAGOS R. Vaccines and Vaccination in Historical Perspective. In: Levine, M.M. **New Generation Vaccines**. Cap. 1, p. 1-1, 2004.
- LORRACA, L.M, CARRANO, T.E. O mundo das vacinas: caminhos (des) conhecidos. **Cogitare Enferm**, v.5, n.2, p.43-50, 2000.
- MARANHÃO, E.S.P. A história das vacinas contra a poliomielite. In: Nascimento DR, organizadora. **A história da poliomielite**. Rio de Janeiro: Garamond, p. 53-84, 2010.
- MELLO, M.L. R, MORAES, J.C, BARBOSA, H.A, FLANNERY, B. Participação em dias nacionais de vacinação contra poliomielite: resultados de inquérito de cobertura vacinal em crianças nas 27 capitais brasileiras. **Rev. bras. Epidemiol**, v.13, n.2, p. 278-88, 2010.
- MORAES J.C, RIBEIRO M.C.S.A, SIMÕES O, CASTRO P.C, BARATA R.B. Qual é a cobertura vacinal real? **Epidemiol Serv Saude**,v.12, n.3, p.147-53,2003.
- MORAES, J.C, BARATA, R.B, RIBEIRO, M.C.S.A, CASTRO, P.C. Cobertura vacinal o primeiro ano de vida em quatro cidades do Estado de São Paulo, Brasil. **Rev Panam Salud Publica/ Pan Am J Public Health**,v.8, n.5, p.332-41, 2000.
- MORAES, J.C.; RIBEIRO, M.C.S.A. Desigualdades sociais e cobertura vacinal: uso de inquéritos domiciliares. **Rev. bras. Epidemiol**, v.11, suppl.1, p.113-24, 2008.
- MOTA, E. Inquérito domiciliar de cobertura vacinal: a perspectiva do estudo das desigualdades sociais no acesso à imunização básica infantil. **Rev. bras. Epidemiol**, v.11, suppl.1, p.125-8, 2008.
- NASCIMENTO, D. R. As campanhas de vacinação contra a poliomielite no Brasil (1960-1990). **Ciênc. saúde coletiva**, v.16, n. 2, p.501-11, 2011.
- NASCIMENTO, D.R, MARANHÃO, E.S.P. Uma gota, duas doses: criança sadia, sem paralisia. In: Nascimento DR, Carvalho DM, organizadores. **Uma história brasileira das doenças**. Brasília: Paralelo 14, p. 229-241, 2004.
- OMS. Organização Mundial de Saúde. Progress to wards global poliomyelitis eradication, 1999. Mundial de Saúde, **Weekly Epidemiological Record**, n. 75, p. 134-43, 2002.
- ORTEGA, M.P, ASTASIO, A.P, ALBALADEJO, V, ARÁOSLA, M.P, VILLANUEVA, O.R, RAMÓN, D.J.P.J. Mantenimiento de la cadena del frío para las vacunas: una revisión sistemática. **Gac Sanit**, v. 21, n. 4, p. 343-8, 2007.
- PEDERSEN, B, HOFFMAN-GOETZ, L. Exercise and the immune system: regulation, integration, and adaptation. **Physiol Rev**,v.80, n.3, p.1055-081, 2000.
- PLOTKIN SA, ORESTEIN W.A. A short history of vaccination. **Vaccines**: NB Saunders Company; 2004, p. 1-16.

PONTE, C. F. Vacinação, controle de qualidade e produção de vacinas no Brasil a partir de 1960. **História, Ciência e Saúde**, v. 10, n.2, p.619-53, 2003.

PORTAELS, F, AGUIAR, J, DEBACKER, M, GUÉDÉNON, A, STEUNOU, C, ZINSOU, C. Mycobacterium bovis BCG vaccination as prophylaxis against Mycobacterium ulcerans osteomyelitis in Buruli ulcer disease. **Infect Immun**, v. 72, p.62-65, 2004.

RIBEIRO, M.C.S.A. **Análise multinível da cobertura vacinal no município de São Paulo** [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 2005.

RODRIGUES JÚNIOR, J. M., LIMA, K. M., CASTELO, A. A. M., MARTINS, L. D. B., SANTOS, S. A. S., FACCIOLI, L. H., SILVA, C. L. É possível uma vacina gênica auxiliar no controle da tuberculose? **Jorn Brasi de M Pneumol** v.30, p.468-477, 2004.

ROMANOS, M.T.V. Febre Amarela e Dengue. In: Santos NOS, Romanos MTV, Wigg MD. **Introdução à Virologia Humana**. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan; 2002. p. 177-82.

RONCALLI, A.G, LIMA, K.C. Impacto do Programa Saúde da Família sobre indicadores de saúde da criança em municípios de grande porte da região Nordeste do Brasil. **Ciênc Saúde Coletiva**, v.11, p.713-24, 2006.

SANCHES, G.B.S. **Hepatite B: caracterização do status imune dos profissionais de saúde no estado de Mato Grosso do sul. 2007**. 85 f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde)-Programa Multiinstitucional de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, UnB/UFG/ UFMS, Campo Grande, 2007.

SANTOS, D.M, DUBEUX, L.S, FRIAS, P.G, VANDERLEI, L.C. M, VIDAL, A.S. Avaliação normativa da ação programática Imunização nas equipes de saúde da família do Município de Olinda, Estado de Pernambuco, Brasil, em 2003. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v.15, n.3, p.29-35, 2006.

SCHATZMAYR, H. G, FILIPPIS, A. M. B. de, FRIEDRICH, F, LEAL, M. da L. F. Erradicação da poliomielite no Brasil: a contribuição da Fundação Oswaldo Cruz. **História, Ciências, Saúde**, v. 9, n.1, p.11-24, 2002.

SILVA, A.A.M; TONIAL, S.R; SILVA, R.A. Cobertura vacinal e fatores de risco associados a não-vacinação em localidade urbana do Nordeste brasileiro, 1994. **Revista de Saúde Pública**, v.33, n.2, p. 147-56, 1999.

SILVERTHORN, D.S. **Fisiologia Humana Uma Abordagem Integrada**; Manole, 2ª edição, 2003.

SMITH, A, YARWOOD, J, SALISBURY, D M. Tracking mothers' attitudes to MMR immunisation 1996-2006. **Vaccine**, v. 25, n. 20, p. 3996-4002, 2007.

SOUZA, A.C.S , SANTOS, S.L.V, TIPPLE, A.F.V, SOUZA, J.T. O papel das instituições de ensino superior na prevenção das doenças imunopreveníveis. **Rev. Eletr. Enf**, v.8, n.1, p.91-8, 2006.

STARFIELD, B. **Atenção Primária: equilíbrio entre necessidades de saúde, serviços e tecnologia**. Brasília: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura/Ministério da Saúde; 2002.

STITES, D.P, TERR, A.I, PARSLOW, T.G. **Imunologia Médica**; Rio de Janeiro:Guanabara Koogan, 9ª edição, 2000.

TEIXEIRA, L. A, ALMEIDA, M. Os primórdios da vacina antivariólica em São Paulo: uma história pouco conhecida. **Hist Cienc Saúde-Manguinhos**, v.10, supl.2, p.475-98, 2003.

TEIXEIRA, L. A.; SANDOVAL, M. R. C.; TAKAOKA, N. Y. Instituto Pasteur de São Paulo: cem anos de combate à raiva. **História, Ciências, Saúde,Manguinhos**, v. 11, n. 3, p. 751 – 766, 2004.

TEIXEIRA-ROCHA, E.S, CARMO, E.H, TAVARES-NETO, J.The occurrence of vaccine-associated paralytic poliomyelitis in Brazil, 1995 to 2001. **Rev Panam Salud Publica**, v.18, p.21-4, 2005.

TEMPORÃO, J.G. O Programa Nacional de Imunizações (PNI): origens e desenvolvimento. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v.10, supl.2, p.601-17, 2003.

TRAVASSOS, C, MARTINS, M. Uma revisão sobre os conceitos de acesso e utilização de serviços de saúde. **Cad Saude Pública**, v.20, n.2, p.190-8, 2004.

VIACAVA, F. DACHS, N, TRAVASSOS, C. Os inquéritos domiciliares e o Sistema Nacional de Informações em Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.11, n.4, p.863-9, 2006.

VICTORA, C, VAUGHAN, P, BARROS, F.C, SILVA, A.C, TOMASI, E. Explaining trends in inequities: evidence from Brazilian child health studies. **Lancet**, v.356, n.9235, p.1093-8, 2000.

WALDMAN, E. A. Desigualdades sociais e cobertura vacinal: uso de inquéritos domiciliares. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.11, n. 1, p. 129-32, 2008.

ZAMBERLAN, A.G.O.N. Aspectos operacionais na sala de vacina. Botucatu, SP: Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu (UNESP); 2007. Disponível em: [http://www.vacinas.org.br/novo/aspectos\\_operacionais/na\\_sala\\_de\\_vacinas.htm](http://www.vacinas.org.br/novo/aspectos_operacionais/na_sala_de_vacinas.htm). acessado em 11/ mar/2011.

**ANEXOS**

**ANEXO A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE MATERNO-INFANTIL  
MESTRADO EM SAÚDE MATERNO-INFANTIL

**INQUÉRITO DE COBERTURA VACINAL NAS ÁREAS URBANAS DAS CAPITAIS  
.BRASIL**

SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE/ MINISTÉRIO DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA SOCIAL / FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS  
DA SANTA CASA DE SÃO PAULO

**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

Caro Senhor (a),

A Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde encomendou à Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa - São Paulo, uma pesquisa para avaliar como vai a vacinação das crianças aqui na cidade.

Como o Sr (a) sabe, as vacinas são feitas para evitar algumas doenças e evitar epidemias por essas doenças.

Quanto mais pessoas vacinadas, menor a chance de que essas doenças ocorram na população.

Para avaliar se as crianças estão tomando as vacinas que elas precisam, além de olhar os registros dos postos de saúde, ou clínicas de vacina, é necessário verificar se as crianças estão tomando as vacinas corretamente. E se elas não estão tomando as vacinas nos momentos corretos, quais são as razões para que isto aconteça. Conhecendo o que de fato está acontecendo é que a Secretaria poderá melhorar a vacinação das crianças, e prevenir doenças e epidemias, beneficiando toda população.

Para chegar a essas informações, esta pesquisa está acontecendo, e nós solicitamos a sua colaboração.

Sua participação consiste em mostrar a carteirinha de vacina do seu (sua)s filho (a)s, e responder a algumas perguntas sobre a situação de vacina das crianças. Todas as informações que o Sr (a) prestar serão mantidas em sigilo.

Somente crianças nascidas entre \* serão pesquisadas. Nem todas as casas serão visitadas pelos entrevistadores, apenas uma amostra que representará o município.

Nenhuma pessoa entrevistada ganhará ou pagará nada para participar da pesquisa.

Qualquer dúvida, favor entrar em contato com o ..... (nome e telefone)

Se o Senhor (a) concordar, por favor, queira assinar na linha abaixo.

\_\_\_\_\_

Assinatura do entrevistado

\* depende do início dos trabalhos\_

\_\_\_\_\_

Entrevistador