

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SANTOS – UNISANTOS

MESTRADO EM SAÚDE COLETIVA

SÉRIE HISTÓRICA DA COBERTURA VACINAL INFANTIL NO ESTADO DA  
PARAÍBA, BRASIL, ENTRE 2008 E 2017

ISABELA DIAS DE MORAIS

SANTOS, SP

2020

ISABELA DIAS DE MORAIS

SÉRIE HISTÓRICA DA COBERTURA VACINAL INFANTIL NO ESTADO DA  
PARAÍBA, BRASIL, ENTRE 2008 E 2017

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Saúde Coletiva da Universidade Católica de Santos, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Saúde Coletiva.

**Área de Concentração:** Saúde, Ambiente e Mudanças Sociais.

ORIENTADORA: DRA. CAROLINA LUÍSA ALVES BARBIERI

SANTOS, SP

2020

[Dados Internacionais de Catalogação]  
Departamento de Bibliotecas da Universidade Católica de Santos  
Maria Rita de C. Rebello Nastasi - CRB/8-2240

M827s    Morais, Isabela Dias de  
          Série histórica da cobertura vacinal infantil no Estado  
          da Paraíba, Brasil, entre 2008 e 2017 / Isabela Dias  
          de Moraes ; orientadora Carolina Luísa Alves Barbieri.  
          -- 2020.  
          69 f.; 30 cm  
  
          Dissertação (mestrado) - Universidade Católica de  
          Santos, Programa de Pós-Graduação stricto sensu em  
          Saúde Coletiva, 2020  
  
          1. Saúde pública - Dissertações. 2. Ambiente. 3. Vacinas.  
          4. Serviços de saúde infantil. 5. Imunização I.Barbieri,  
          Carolina Luísa Alves - orientadora. II. Título.

CDU: Ed. 1997 -- 614(043.3)

A Minha mãe Paula, pelo exemplo de vida que é.

Aos meus irmãos Frank e James, e aos demais familiares pelo incentivo direto ou indireto.

Aos meus amigos, pela generosidade. A Neydja, meu maior presente.

Amo muito vocês.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, minha fonte de força para superação de dificuldades;

A minha mãe, Paula, meu infinito agradecimento. Por todo amor, apoio, orações e paciência;

Ao meu amor, Neydja Moraes, por ser tão importante na minha vida. Sempre ao meu lado, me pondo para cima e me fazendo acreditar que tudo daria certo. Contudo, com seu companheirismo, amizade, paciência, compreensão, apoio, alegria e amor, este trabalho pôde ser concretizado. Obrigada por ter feito do meu sonho, o nosso sonho!

A meus irmãos, Frank e James e aos meus sobrinhos Kauan, Aimêe, Anne e Mateus, que com sua doçura foram o meu descanso muitas vezes, sempre se orgulharam de mim e confiaram em minha capacidade;

Aos demais familiares, em especial tia Franci (minha segunda mãe) e tia Cilinha que vibraram comigo, desde a aprovação na prova, e sempre fizeram “propaganda” positiva a meu respeito;

A todos os meus amigos que sempre se fizeram presentes me dando força e que já não me aguentavam mais falar nesse Mestrado, rsrs. Obrigada pela amizade!

A minha orientadora, Professora Dra. Carolina Barbieri e co-orientadora, Dra. Ysabely Pontes, pela paciência, compromisso e suporte para seguir nessa caminhada.

Aos meus colegas do mestrado, Anderson, Daniel e Evandro por nossa união, contudo diante das dificuldades, dividíamos angústias, medos e alegrias. Foi muito bom poder contar com vocês! Ficará para sempre em nossas memórias.

A Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), minha instituição de origem, em especial aos professores Dr. Antônio Fernandes, Dr. Wellington Bezerra, Dra. Olga Feitosa e Dra. Fabiana Rocha que, com compreensão, ensinamentos, orientações e amizade, me ajudaram ativamente ou passivamente neste processo, além do funcionário Michel, que por vezes me deu suporte no tocante a informática.

A Universidade Católica de Santos (UNISANTOS) por ter me acolhido durante a realização do mestrado, por todo aprendizado, aqui em especial a professora Dra. Lourdes Martins.

Ao Grupo de Pesquisa “Observatório das Vacinas”, que tem como sede a UNISANTOS e me trazido muito aprendizado.

Amai, porque nada melhor para a saúde que um amor correspondido.

**Vinicius de Moraes**

## RESUMO

**Introdução:** O Programa Nacional de Imunização (PNI) trabalha na lógica de vacinação coletiva da população, junto com outras ações de vigilância em saúde, que vem sendo responsável pela eliminação e controle de doenças imunopreveníveis, se destacando enquanto uma das intervenções de saúde pública mais seguras, econômicas e efetivas para prevenir mortes e melhorar a qualidade de vida da população. **Objetivos:** O presente estudo teve como objetivo analisar a série histórica da cobertura vacinal em crianças menores de 01 ano de idade nas macrorregiões do estado da Paraíba entre 2008 e 2017. **Método:** Trata-se de um estudo ecológico, de série temporal, utilizando-se dados secundários de doses aplicadas do Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunizações - SI-PNI, por meio do banco de dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), das vacinas recomendadas em crianças menores de 01 ano de idade pelo calendário nacional de vacinação do PNI, referentes ao período de 2008 a 2017. O estudo foi realizado no estado da Paraíba, localizado na Região Nordeste, sendo as unidades de estudo da pesquisa as macrorregiões de saúde, que se subdividem no estado em 03 macrorregiões de saúde. A comparação entre as macrorregiões de saúde para cada tipo de vacina foi realizada utilizando-se o teste de análise de variância. Para a identificação e análise da estimativa da cobertura vacinal para o período entre 2020-2025 foram utilizados os testes estatísticos de Regressão Linear Simples, considerando-se um nível de significância de 5%. **Resultados:** Os dados apontam para índices de cobertura vacinal flutuantes durante os anos, entre níveis elevados, que por vezes excedem a meta de cobertura vacinal, mas que decrescem com muito destaque em alguns períodos, em determinadas macrorregiões de saúde e no estado da Paraíba, o que já nos revela as discrepâncias significativas entre territórios, as populações, os equipamentos sociais disponíveis e as formas de gestão que influenciam o comportamento dos resultados encontrados. A vacina de maior média de cobertura tanto por macrorregião de saúde quanto no estado da Paraíba é a BCG ( $108,08 \pm 7,41$  - PB), seguida da vacina contra Poliomielite ( $99,02 \pm 7,68$  - PB), já a vacina de menor cobertura tanto por macrorregião de saúde quanto no Estado da Paraíba é a Vacina contra o Rotavírus ( $86,42 \pm 3,89$  - PB). As vacinas contra Hepatite B ( $95,74 \pm 6,94$  - PB), contra Difteria, Tétano e Coqueluche ( $95,97 \pm 7,83$  - PB) e contra Poliomielite ( $99,02 \pm 7,68$  - PB) mantiveram médias de coberturas altas, acima da meta, tanto por macrorregião de saúde quanto no estado da Paraíba. A vacina Pneumocócica apresentou índice de cobertura tanto por macrorregião de saúde quanto no estado da Paraíba abaixo da meta, exceto na macrorregião 3 ( $96,36 \pm 6,09$ ) e a Vacina contra Meningococo C apresentou índices de cobertura baixos nas macrorregiões de saúde 1 ( $86,63 \pm 6,64$ ) e na Paraíba ( $89,84 \pm 3,53$ ). **Considerações Finais:** A vacinação é uma das medidas de saúde pública mais importantes no âmbito da prevenção e no combate ao controle e erradicação de doenças, tendo o PNI historicamente demonstrado protagonismo no campo da saúde pública. Apesar disso este estudo trás subsídios para enfrentamento de dificuldades do alcance da meta da cobertura vacinal e de sua homogeneidade, diminuindo desigualdades em saúde, ao apontar regiões de maior vulnerabilidade.

**Palavras-Chave:** Cobertura Vacinal. Estudo de séries temporais. Imunização. Saúde da criança.

## ABSTRACT

**Introduction:** The National Immunization Program (PNI) works on the logic of collective vaccination of the population, together with other health surveillance actions, which has been responsible for the elimination and control of immunopreventable diseases, standing out as one of the safest, most economical and effective public health interventions to prevent deaths and improve the quality of life of the population. **Objectives:** This study aimed to analyze the historical series of vaccination coverage in children under one year of age in macro-regions of the state of Paraíba between 2008 and 2017. **Method:** This is an ecological study, of time series, using secondary data of applied doses from the Information System of the National Immunization Program - SI-PNI, through the database of the Department of Informatics of the Unified Health System (DATASUS), of the vaccines recommended in children under 01 year of age by the national vaccination calendar of the PNI, referring to the period from 2008 to 2017. The study was conducted in the state of Paraíba, located in the Northeast Region, and the research study units are health macro-regions, which are subdivided in the state into 3 health macro-regions. The comparison between health macro-regions for each type of vaccine was performed using the analysis of variance test. For the identification and analysis of the estimated vaccine coverage for the period 2020-2025 the Simple Linear Regression statistical tests were used, considering a 5% significance level. **Results:** The data point to fluctuating vaccination coverage rates during the years, between high levels, which sometimes exceed the vaccination coverage target, but which decrease very markedly in some periods, in certain health macro-regions and in the state of Paraíba, which already reveals to us the significant discrepancies between territories, populations, available social equipment and management forms that influence the behavior of the results found. The vaccine with the highest mean coverage per health macro-region and in the State of Paraíba is BCG ( $108.08 \pm 7.41$  - PB), followed by polio vaccine ( $99.02 \pm 7.68$  - PB), while the vaccine with the lowest coverage per health macro-region and in the State of Paraíba is the Rotavirus vaccine ( $86.42 \pm 3.89$  - PB). Vaccines against Hepatitis B ( $95.74 \pm 6.94$  - PB), against Diphtheria, Tetanus and Pertussis ( $95.97 \pm 7.83$  - PB) and against Poliomyelitis ( $99.02 \pm 7.68$  - PB) maintained high coverage averages, above the target, both per health macro-region and in the State of Paraíba. Pneumococcal vaccine presented coverage rates both per health macro-region and in the state of Paraíba below the target, except in macro-region 3 ( $96.36 \pm 6.09$ ) and vaccine against Meningococcus C presented low coverage rates in health macro-regions 1 ( $86.63 \pm 6.64$ ) and in Paraíba ( $89.84 \pm 3.53$ ). **Final Considerations:** Vaccination is one of the most important public health measures in the field of prevention and combating the control and eradication of diseases, and the PNI has historically shown protagonism in the field of public health. Nevertheless, this study provides subsidies to face difficulties in reaching the goal of vaccination coverage and its homogeneity, reducing health inequalities by pointing out regions of greater vulnerability.

**Keywords:** Vaccination coverage. Time series study. Immunization. Children's health.

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 01</b>	Análise descritiva da cobertura vacinal de cada vacina em crianças de até 01 ano de vida entre 2008 e 2017.	43
------------------	---	----

## LISTA DE QUADROS

<b>QUADRO 01</b>	Metas de cobertura vacinal, dos imunobiológicos do calendário nacional de vacinação.	25
<b>QUADRO 02</b>	Síntese Organizacional da Regionalização da Assistência na Paraíba.	36
<b>QUADRO 03</b>	Cálculo das Coberturas Vacinais	39

## LISTA DE FIGURAS

- |                 |  |    |
|-----------------|--|----|
| <b>FIGURA 1</b> | Calendário Nacional de Vacinação, ano 2020.  | 19 |
| <b>FIGURA 2</b> | Mapa demonstrativo do modelo de regionalização da saúde na Paraíba.  | 37 |
| <b>FIGURA 3</b> | Série histórica da Cobertura das Vacinas: BCG; contra Hepatite B; contra <i>Haemophilus influenzae</i> do tipo B; contra Difteria, Tétano e Coqueluche; contra Poliomielite e contra Rotavírus em crianças menores de 01 ano de idade nas macrorregiões de saúde da Paraíba entre 2008-2017.                                     | 46 |
| <b>FIGURA 4</b> | Série histórica da Cobertura das Vacinas: Pneumocócica e contra Meningococo C em crianças menores de 01 ano de idade nas macrorregiões de saúde da Paraíba entre 2008-2017.  | 47 |
| <b>FIGURA 5</b> | Análise da estimativa da Cobertura Vacinal das Vacinas: BCG; contra Hepatite B; contra <i>Haemophilus influenzae</i> do tipo B; contra Difteria, Tétano e Coqueluche; contra Poliomielite e contra Rotavírus nas macrorregiões de saúde da Paraíba recomendada para menores de 1 ano de idade, para o período entre 2020 e 2025. | 50 |
| <b>FIGURA 6</b> | Análise da estimativa da Cobertura Vacinal das Vacinas: Pneumocócica e contra Meningococo C nas macrorregiões de saúde da Paraíba recomendada para menores de 1 ano de idade, para o período entre 2020 e 2025.  | 51 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ACWY – Vacina Meningocócica conjugada quadrivalente
- AIDPI – Atenção Integrada às Doenças Prevalentes na Infância
- APS – Atenção Primária em Saúde
- CIB – Comissão Intergestora Bipartite
- CDC – Centers for Disease Control and Prevention*
- CIR – Comissões Intergestoras Regionais
- CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- CONASS – Conselho Nacional de Secretários de Saúde
- CV – Cobertura Vacinal
- DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
- DTP – Vacina Tríplice Bacteriana
- DTPA – Vacina Tríplice Bacteriana acelular do tipo adulto
- ESF – Estratégia de saúde da família
- EUA – Estados Unidos da América
- GRS – Gerências Regionais de Saúde
- GT – Grupo Técnico
- GVS – Gerência de Vigilância em Saúde
- HIB – Haemophilus influenzae do tipo b*
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- ISEA – Instituto de Saúde Elpídio de Almeida
- MRC – Monitoramento Rápido de Cobertura
- MRV – Monitoramento Rápido de Vacinação
- MS – Ministério da Saúde
- NV – Nascidos vivos
- ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
- ODM s – Objetivos de Desenvolvimento do Milênio OMS- Organização Mundial de Saúde
- PAR – Planos de Ação Regional
- PNI – Programa Nacional de Imunizações
- SES-PB – Secretaria de Estado da Saúde da Paraíba
- SI-PNI – Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunizações
- SI-EAPV – Sistema de Informações em Eventos Adversos Pós-Vacinação
- SINASC – Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos

SNVE – Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica

SUS – Sistema Único de Saúde

VIP – *Vacina* Inativada Poliomielite

VOP – *Vacina* Oral Poliomielite

VORH – *Vacina* Oral de Rotavírus Humano

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	16
<b>1.1 Programa Nacional de Imunizações (PNI)</b> .....	20
<b>1.2 Cobertura Vacinal e o estudo de Séries Temporais</b> .....	23
<b>1.3 Vacinação Infantil no Brasil</b> .....	26
<b>1.4 A vacinação no Estado da Paraíba</b> .....	28
<b>1.5 Justificativa</b> .....	30
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	32
<b>2.1 Objetivo Geral</b> .....	32
<b>2.2 Objetivos Específicos</b> .....	32
<b>3. MÉTODO</b> .....	33
<b>3.1 Tipo de estudo</b> .....	33
<b>3.2. Local da realização</b> .....	34
3.2.1. Unidades de Estudo .....	34
<b>3.3. Coleta de Dados</b> .....	37
<b>3.4 Análise Estatística</b> .....	39
<b>3.5. Considerações éticas</b> .....	40
<b>4 RESULTADOS</b> .....	41
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	52
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	64
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	65

## 1 INTRODUÇÃO

O Sistema Único de Saúde (SUS), oriundo de mobilizações populares da década de 1980, surge enquanto direito social, afirmando que a *saúde é um direito de todos e dever do estado*, inserindo no escopo de seus fundamentos princípios de Universalidade, Integralidade e Equidade, operacionalizando suas ações a partir da lógica de descentralização e participação da comunidade, garantindo o acesso aos serviços públicos de saúde, consolidando-se enquanto política social e econômica, desenvolvendo ações no âmbito da promoção da saúde e prevenção de doenças, tendo em vista a redução de morbimortalidades (BRASIL, 1988; OPAS, 2018).

O SUS, desde a década de 1990, por meio do Ministério da Saúde, organiza seus serviços em níveis de complexidade, sendo eles Atenção Primária à Saúde (APS), anteriormente chamada Atenção Básica, de Média e Alta complexidade. O Programa Saúde da Família, denominado posteriormente Estratégia Saúde da Família (ESF), foi concebido em 1994, como uma promissora proposta de reorganização das práticas assistenciais, substituindo o modelo clássico de saúde, e vendo paciente/usuário em seu contexto ampliado e integral, levando em consideração a família, o cenário social e os aspectos referentes à promoção de saúde (BRASIL, 2012).

Nesse sentido, no âmbito da APS, os profissionais são instruídos a atuarem de acordo com as diretrizes e normas da Política Nacional da Atenção Básica (PNAB), que envolve os preceitos de promoção à saúde e prevenção de doenças, sendo a vacinação, uma estratégia de intervenção na busca da redução da morbimortalidade de doenças imunopreveníveis, fundamentada na característica de imunidade coletiva ou imunidade de rebanho<sup>1</sup>, onde os indivíduos imunes vacinados protegem indiretamente os não vacinados, tendo em vista a eliminação do agente infeccioso no ambiente (BRASIL, 2014; ROSE, 2010).

O processo de imunização em escala populacional, junto com outras ações de vigilância em saúde, vêm sendo responsável pela eliminação e controle de doenças imunopreveníveis, se destacando enquanto uma das intervenções de saúde pública mais seguras, econômicas e efetivas para prevenir mortes e melhorar a qualidade de vida, desempenhando papel

---

<sup>1</sup> A dinâmica da imunidade de rebanho não se enquadra para a prevenção contra a Febre Amarela, visto que é uma doença infecciosa, não contagiosa, provocada por vírus mantido na natureza, tendo os primatas não humanos (PNH) como principais hospedeiros e mosquitos silvestres arbóreos (dos gêneros *Haemagogus* e *Sabethes*) como vetores transmissores. Essa situação diferencia a meta de cobertura vacinal da Febre Amarela no Brasil, onde se preconiza 100% da população adscrita, além de outras medidas de proteção individual, tais como: uso de repelentes, tela nas janelas e cuidados para evitar a proliferação do mosquito, como impedir a formação de água parada nos recipientes domiciliares (COSTA *et al.*, 2011; BRASIL, 2014).

fundamental na busca da redução da mortalidade infantil, visto que crianças não vacinadas estão suscetíveis à maior morbimortalidade infantil por causa evitável (BARATA & PEREIRA, 2013; WHO, 2017).

Dessa forma, preconiza-se que a partir do nascimento, nos primeiros anos de vida, a criança deva seguir e completar o esquema vacinal, haja vista a prevenção das doenças preveníveis por vacina e a importância da imunidade coletiva para o controle da circulação do agente no meio. Além disso contribui para a redução da mortalidade infantil por causa evitável, sendo este um tema emergencial presente nas agendas de prioridade da saúde pública mundial, tanto que durante a Assembleia Geral das Nações Unidas foi contemplado nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 3), o qual conchama os países a acabar com a mortalidade em menores de 5 anos até 2030 (Brasil, 2019).

No que tange ao Brasil, essa meta dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODMs) de 2000 à 2015, foi alcançada, com taxa de mortalidade infantil reduzida de 53,7 para 17,7 óbitos por mil nascidos vivos de 1990 a 2011, quatro anos antes do prazo estabelecido, um dado que além de outros fatores como os avanços na educação materna, aumento da renda per capita, melhorias nas tecnologias e atenção à saúde materno-infantil, se relaciona diretamente com o progressivo aumento da cobertura vacinal (BRASIL, 2014; VICTORA *et al.*, 2011).

Nesse contexto, o processo de planejamento é fundamental para que haja sucesso no alcance de índices de cobertura vacinal elevados, portanto devem-se levar em consideração os aspectos fundamentais da vacinação, ou seja, características individuais e sociais, perfil epidemiológico das doenças regionais, assim como as condições de infraestrutura disponíveis, questões que se distinguem quando comparamos países desenvolvidos e em desenvolvimento, e no caso do Brasil, as questões socioeconômicas, sanitárias, o caráter endêmico das doenças e a insuficiência de infraestrutura apontam para as campanhas de vacinação em massa, estratégias que tem funcionado também em países desenvolvidos. (BRASIL, 2013).

Atualmente, no Brasil, a organização e sistematização de fluxos assistenciais no cenário da imunização no contexto da APS atuam na busca de sensibilização da população por meio de vacinação de rotina e campanhas de vacinação, organizadas pelo Ministério da Saúde, utilizando-se de calendários de vacinação pré-estabelecidos, com a incorporação de novas vacinas e sua ampliação para outras faixas etárias, a utilização de produtos combinados e o agendamento do menor número de visitas à unidade de saúde, que seriam suficientes para completar os esquemas vacinais e propiciar a proteção adequada, melhorando a adesão e o alcance de níveis elevados de cobertura vacinal (TAUIL *et al.*, 2017).

Segundo Queiroz *et al.* (2013), os movimentos de vacinação no Brasil ganhou relevância ao longo da história com o aparecimento de epidemias, passando de forma mais efetiva a fazer parte do cotidiano brasileiro e mundial, mudando o panorama de saúde do país, desde a década de 1970 com a criação do Programa Nacional de Imunizações (PNI), que por meio do calendário nacional de vacinação (Figura 1), atualizado anualmente, organiza-se, de forma estratégica, estabelecendo os seguintes aspectos: os tipos de vacina, a idade para administração das doses, o número de doses do esquema básico e dos reforços, além da idade para a administração das doses e seus respectivos intervalos, quando se trata de imunobiológicos cuja proteção exija mais de uma dose (TEIXEIRA, ROCHA,2010).

Figura 1 – Calendário nacional de vacinação, ano 2020.

VACINA	PROTEÇÃO CONTRA	COMPOSIÇÃO	Nº DOSES		IDADE RECOMENDADA	INTERVALO ENTRE AS DOSES		VOLUME DA DOSE**	VIA DE ADMINISTRAÇÃO	LOCAL DE APLICAÇÃO	AGULHA HIPODÉRMICA RECOMENDADA (gauge/mm)
			ESQUEMA BÁSICO	REFORÇO		RECOMENDADO	MÍNIMO*				
BCG (1)	Formas graves de tuberculose, meningite e miliar	Bactéria viva atenuada	Dose única	-	Ao nascer	-	-	0,1 mL e 0,05 mL, a depender do laboratório produtor e/ou da idade que será administrada	Intradérmica	Inserção inferior do músculo deltoide direito	13x3,8
Hepatite B (2)	Hepatite B	Antígeno recombinante de superfície do vírus purificado	Dose ao nascer	-	Ao nascer	-	-	0,5mL	Intramuscular	Vasto lateral da coxa	20 x 5,5 25 x 6 25 x 7
Poliomielite 1,2,3 (VIP - inativada)	Poliomielite	Vírus inativado tipos 1, 2, e 3	3 doses	2 reforços com a vacina VOP	2 meses, 4 meses e 6 meses	60 dias	30 dias	0,5 mL	Intramuscular	Vasto lateral da coxa	20 x 5,5 25 x 6 25 x 7
Poliomielite 1 e 3 (VOP - atenuada)	Poliomielite	Vírus vivo atenuado tipos 1 e 3	-	2 doses de reforço	15 meses e 4 anos	-	-	2 gotas	Oral	Cavidade oral	-
Rotavírus humano G1P1 (VRH) (3)	Diarreia por Rotavírus	Vírus vivo atenuado	2 doses	-	1ª dose: 2 meses 2ª dose: 4 meses	60 dias	30 dias****	1,5 mL	Oral	Cavidade oral	-
DTP+Hib+HB (Penta)	Difteria, Tétano, Coqueluche, Haemophilus influenzae B e Hepatite B	Toxoides diftérico e tetânico purificados e bactéria da coqueluche inativada. Oligossacarídeos conjugados do Hib, antígeno de superfície de HB.	3 doses	2 reforços com a vacina DTP	1ª dose: 2 meses 2ª dose: 4 meses 3ª dose: 6 meses	60 dias	30 dias*****	0,5 mL	Intramuscular	Vasto lateral da coxa	20 x 5,5 25 x 6 25 x 7
Pneumocócica 10 valente (Pnc10) (4)	Pneumonias, Meningites, Otites, Sinusites pelos sorotipos que compõem a vacina	Polissacarídeo capsular de 10 sorotipos pneumococos	2 doses	Reforço	1ª dose: 2 meses 2ª dose: 4 meses Reforço: 12 meses	60 dias	30 dias da 1ª para 2ª dose e de 60 dias da 2ª dose para o reforço	0,5 mL	Intramuscular	Vasto lateral da coxa	20 x 5,5 25 x 6 25 x 7
Meningocócica C (conjugada) (4)	Meningite meningocócica tipo C	Polissacarídeos capsulares purificados da Neisseria meningitidis do sorogrupo C	2 doses	1º reforço	1ª dose: 3 meses 2ª dose: 5 meses 1º Reforço: 12 meses	60 dias	30 dias da 1ª para 2ª dose e de 60 dias da 2ª dose para o 1º reforço	0,5 mL	Intramuscular	Vasto lateral da coxa	20 x 5,5 25 x 6 25 x 7
Febre Amarela (Atenuada) (5)	Febre Amarela	Vírus vivo atenuado	1 dose	Reforço	Dose: 9 meses Reforço: 4 anos de idade	-	30 dias	0,5 mL	Subcutânea	Região deltoideana	13x4,5
Sarampo, Caxumba, Rubéola (SCR) (6)	Sarampo, Caxumba e Rubéola	Vírus vivo atenuado	2 doses (1ª dose com SCR e 2ª dose com SCRv)	-	12 meses	-	30 dias	0,5 mL	Subcutânea	Região deltoideana	13x4,5
Sarampo, Caxumba, Rubéola, Varicela (SCRv) (4) (7)	Sarampo, Caxumba Rubéola e Varicela	Vírus vivo atenuado	1 dose (corresponde a segunda dose da SCR e primeira de varicela)	-	15 meses	-	-	0,5 mL	Subcutânea	Região deltoideana	13x4,5
Hepatite A (HA) (4)	Hepatite A	Antígeno do vírus da hepatite A, inativada	1 dose	-	15 meses	-	-	0,5 mL	Intramuscular	Vasto lateral da coxa	20 x 5,5 25 x 6 25 x 7
Difteria, Tétano, Pertussis (DTP)	Difteria Tétano Coqueluche	Toxoides diftérico e tetânico purificados e bactéria da coqueluche, inativada	Considerar doses anteriores (3 doses)	2 reforços	1º reforço: 15 meses 2º reforço: 4 anos de idade	1º ref. 9 meses após 3ª dose. 2º ref. 3 anos após 1º ref.	1º ref. 6 meses após 3ª dose, 2º ref. 6 meses após 1º ref.	0,5 mL	Intramuscular	Vasto lateral da coxa em crianças < 2 anos e deltoide em crianças ≥ 2 anos	20 x 5,5 25 x 6 25 x 7
Difteria, Tétano (dT)	Difteria e Tétano	Toxoides diftérico e tetânico purificados, inativada	3 doses Considerar doses anteriores com penta e DTP	A cada 10 anos. Em caso de ferimentos graves a cada 5 anos	A partir dos 7 anos	60 dias	30 dias	0,5 mL	Intramuscular	Deltoide, Vasto lateral da coxa, dorsoglúteo ou ventroglúteo	20 x 5,5 25 x 6 25 x 7 30 x 7
Papilomavírus humano (HPV)	Papilomavírus Humano 6, 11, 16 e 18 (recombinante)	Partícula da cápsula do vírus antígeno de superfície	2 doses	-	De 09 a 14 anos para meninas; de 11 a 14 anos para meninos	2ª dose: 6 meses após 1ª dose	2ª dose: 6 meses após 1ª dose	0,5 mL	Intramuscular	Músculo deltoide	20 x 5,5 25 x 6 25 x 7
Pneumocócica 23-valente (Pnc23) (8)	Meningites bacterianas, Pneumonias, Sinusite etc.	Polissacarídeo capsular de 23 sorotipos pneumococos	1 dose	Uma dose a depender da situação vacinal anterior com a PNM10v	a partir de 5 anos para os povos indígenas	-	-	0,5 mL	Intramuscular	Músculo deltoide	20 x 5,5 25 x 6 25 x 7
Varicela (9)	Varicela	vírus vivo atenuado	1 dose (corresponde a segunda dose da varicela)	-	4 anos	-	30 dias	0,5mL	Subcutânea	Região deltoideana ou Vasto lateral da coxa	13x4,5
Influenza (10)	Influenza	Vírus fracionado, inativado	1 dose ou duas doses	Dose anual	6 meses a menores de 6 anos	-	-	0,25 mL ou 0,5 mL a depender da idade*****	Intramuscular	Vasto lateral da coxa em crianças < 2 anos e deltoide em crianças ≥ 2 anos	20 x 5,5 25 x 6 25 x 7

Fonte: Ministério da Saúde. 2020.

## 1.1 Programa Nacional de Imunizações (PNI)

Corria o século XVIII e os primeiros registros de inoculação da vacina eram feitos na Inglaterra. Tratava-se da luta contra algo invisível que matava 400.000 europeus por ano, foi quando um médico rural inglês Edward Jenner sistematizou os conhecimentos empíricos e criou a vacina, de forma a prevenir a varíola, a partir da pústula formada pelo vírus *vaccinia* nas tetas das vacas (FARHAT *et. al*, 2000; HOCHMAN, 2011).

De acordo com Fundação Oswaldo Cruz (2006), as primeiras campanhas de vacinação em solo brasileiro datam de 1804, com a chegada da vacina contra a varíola ao Brasil, por iniciativa do Barão de Barbacena. A partir de então, o país vem desenvolvendo estratégias diversas como campanhas, coberturas, varreduras, rotinas que serviram enquanto dispositivos para a eliminação e controle de diversas doenças como a varíola e a poliomielite.

Em 18 de setembro de 1973, o governo brasileiro criou o Programa Nacional de Imunização (PNI), uma estratégia de prevenção e/ou controle da incidência de doenças transmissíveis preveníveis por vacina, regulamentado pela Lei Federal no 6.259, de 30 de outubro de 1975, e pelo Decreto nº 78.321, de 12 de agosto de 1976, que instituiu o Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica (SNVE), sendo este programa responsável pela busca de integrar as diferentes estratégias de vacinação utilizadas em Saúde Pública em âmbito nacional (ROSE, 2010; GUARDA *et al.*, 2018).

O PNI tem o papel fundamental de organizar toda a política nacional de vacinação da população brasileira, na busca de controlar, eliminar e/ou erradicar as doenças imunopreveníveis, e vem se aperfeiçoando constantemente, levando em consideração as diretrizes de universalização de acesso, integralidade e igualdade de assistência, além de utilizar de forma estratégica na gestão de suas atividades a descentralização, a hierarquização, a regionalização política administrativa e o uso da epidemiologia para estabelecer prioridades (OPAS, 2018).

O PNI é considerado uma das principais e mais relevantes políticas de saúde pública no Brasil, sobretudo pelo importante impacto obtido na redução de doenças nas últimas décadas, trabalhando mantendo as responsabilidades bem definidas das demais esferas de gestão e acompanhando a trajetória do SUS, o programa seguiu se fortalecendo sob a gestão municipal, tendo como meta principal vacinar todos os brasileiros em todas as suas fases da vida (OPAS, 2018).

A vacinação é uma das intervenções de maior impacto na relação custo- efetividade na redução da ocorrência e morbimortalidade de doenças transmissíveis. O PNI oferece atualmente

acesso universal e gratuito para 45 imunobiológicos, incluindo 19 vacinas no calendário nacional de vacinação para as vacinas de rotina (Figura 1), para todas as faixas etárias por meio de aproximadamente 36 mil salas de vacinação, e promove, anualmente, campanhas de vacinação contra influenza (BARBIERI *et al.*, 2017; OPAS, 2018).

No âmbito da saúde pública, a compreensão da natureza e a dimensão dos impactos permitem a adoção de medidas adequadas ao tipo de evento e ao nível de exposição das pessoas. No Brasil, o cenário epidemiológico vem se alterando consideravelmente, tendo em vista a evolução dos calendários e a manutenção de elevadas coberturas, otimizando a percepção sobre os impactos positivos das ações de vigilância e imunização nas últimas décadas, ganhando credibilidade e respeito na sociedade brasileira, com indicadores que demonstram eficácia para redução da mortalidade infantil e aumento da expectativa de vida da população brasileira (BRASIL, 2013).

Diante disso, o acompanhamento e a análise do perfil epidemiológico tornam-se fundamentais para o uso adequado das vacinas e o aprimoramento das políticas de saúde e orientação de novas estratégias de imunização. Nesse sentido, historicamente, segundo dados disponíveis no portal do Ministério da Saúde<sup>2</sup> observamos que desde o primeiro calendário nacional de vacinação, em 1977, os impactos são significativos sobre várias doenças, com destaque para a poliomielite que decresceu de 612 casos registrados em 1986 para zero caso em 1990; a difteria teve redução de 640 casos em 1990 para 1 caso em 2018, e o tétano acidental decresceu de 1.548 para 199 casos, já o tétano neonatal teve queda na incidência de 291 para zero caso em 1990 e 2018, respectivamente (BRASIL, 2019).

Além disso, a rubéola, incorporada ao cenário das doenças sob controle da vigilância epidemiológica no país no final da década de 1990, decresceu de 32.825 para zero caso entre os anos de 1997 e 2009, representando mais uma das grandes conquistas da imunização (Brasil, 2019).

Esse cenário de controle ou eliminação de doenças no país, vêm se potencializando principalmente pelas campanhas de vacinação em massa, realizadas ao longo dos anos, empregando distintos imunobiológicos e para diferentes grupos-alvo, onde se destaca também as duas etapas anuais desde 1980 até 2011 contra poliomielite e uma etapa nacional até 2015, o que contribuiu para eliminação da circulação do vírus selvagem (DOMINGUES e TEIXEIRA, 2013).

---

<sup>2</sup> “Saúde de A a Z”. Disponível em: <http://www.saude.gov.br/saude-de-a-z>. Acessado em: 14/05/2020

Segundo Tauil *et al.* (2017), o PNI promove periodicamente a atualização do calendário vacinal, categorizando-o desde 2004 por ciclos de vida: crianças, adolescentes, adultos, gestantes e idosos e oficializando-se, em 2013, calendário específico para a população indígena. Nas últimas décadas, houve um grande aumento da complexidade do programa, com introdução de diversas vacinas no calendário de rotina em um curto período de tempo, com destaque para as vacinas contra o Rotavírus (2006), contra o Meningococo C (2010), a Vacina Pneumocócica (2010), a Vacina Inativada Poliomielite (2012), a Vacina contra HPV (2014), a contra Hepatite A e contra Varicela (2014). Esse rápido desenvolvimento do programa trouxe novos desafios, como atingir e manter altas coberturas vacinais, mesmo em locais onde as doenças imunopreveníveis já estavam controladas (BRASIL, 2012; OPAS, 2018).

Paralelamente aos avanços e aos impactos positivos observados sobre a morbidade e a mortalidade em decorrências de doenças imunopreveníveis, a evidência de descenso das coberturas vacinais e da homogeneidade de coberturas somam-se a constatação de recrudescimento de doenças eliminadas e/ou sob controle, como o sarampo e a coqueluche, impondo ao PNI o desafio de avaliar, identificar e intervir sobre essas causas (BRASIL, 2019).

De acordo com Guarda *et al.*, (2018), a cobertura vacinal alcançada pelas vacinas de rotina do PNI é, em geral, elevada, embora nem sempre semelhante entre os diversos grupos sociais e as diferentes vacinas. No que tange às responsabilidades, a coordenação e o apoio técnico necessário ao desenvolvimento do PNI na sua área geográfica cabem aos Estados, além da aquisição dos insumos necessários para as ações como seringas, agulhas e impressos. Já o Ministério da Saúde é responsável pela definição das vacinações obrigatórias, aquisição dos imunobiológicos e normalização técnica (OPAS, 2018).

Nesse sentido, na busca de se aprimorar cada vez mais e manter coberturas vacinais elevadas, um programa de vacinação tem de passar por avaliações frequentes, nas quais determinados indicadores devem ser medidos utilizando-se instrumentos e informações disponíveis nos serviços e nas comunidades (TAUIL *et al.*, 2017). O PNI é informatizado por meio do Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI), uma rede de registro de informações, e seu funcionamento é realizado pelo cadastro e processamento dos dados que concomitantemente se articulam gerando assim, a informação. Essa informatização se dá pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) (GUARDA *et al.*, 2018).

O SI-PNI ao armazenar os dados de forma nominal, em implementação desde 2012, permite avaliar todas as variáveis disponíveis no sistema atual, garantindo assim, registro de dados por indivíduo e sua procedência; aprazamento de vacinação; estratégia de vacinação

utilizada, grupos populacionais específicos, mobilidade dos indivíduos; adesão e evasão ao programa, oportunidade perdida de vacinação; movimentação de imunobiológicos, além de alimentar o Sistema de Informações em Eventos Adversos Pós-Vacinação (SI-EAPV). A agregação de novas tecnologias, como sistemas informatizados para o registro de vacinação com dados nominais, é fundamental para a manutenção da boa qualidade do programa (BRASIL, 2012; SATO, 2015).

É essencial reconhecer e reafirmar a vacinação como ação intrinsecamente vinculada à APS, como um cuidado preventivo de promoção e de proteção da saúde, oferecido, de modo geral, na porta de entrada do SUS. Conceber a vacinação nessa perspectiva é imprescindível a todos os envolvidos: equipes, gestores e profissionais, na busca de garantir coberturas vacinais elevadas dentro do território brasileiro (BRASIL, 2019).

## **1.2 Cobertura Vacinal e o estudo de Séries Temporais**

A cobertura vacinal é definida como o percentual de uma população-alvo que foi vacinada, sendo um importante indicador de saúde das populações, sobretudo das crianças, e da qualidade da atenção dos sistemas e serviços de saúde. O estudo desse indicador subsidia o processo de planejamento, especialmente a reestruturação das ações de prevenção e proteção à saúde (GUARDA *et al.*, BRASIL, 2015).

Segundo Carneiro (2012) a cobertura vacinal infantil pode ser entendida como a proporção de crianças menores de um ano de idade que receberam o esquema completo de vacinação em relação aos menores de um ano de idade existentes na população, entendendo-se por esquema completo a aplicação de todas as vacinas preconizadas pelo PNI, cujas doses foram aplicadas na adequação epidemiológica (idade correta) e com adequação imunológica (com os intervalos corretos).

O monitoramento das coberturas vacinais é uma atividade de rotina no âmbito da gestão do PNI e em grande parte das Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde. Embora ele é feito de forma contínua e regular, os resultados desse monitoramento nem sempre refletem para o aperfeiçoamento dos serviços, seja pela inércia, seja pela falta de oportunidade das análises decorrentes (TAUIL *et al.*, 2017). A vigilância da cobertura vacinal é uma ação mais abrangente, além do monitoramento, investiga fatores de risco ou determinantes, fornecendo subsídios para intervenção oportuna em bases técnicas firmes (YOKOKURA *et al.*, 2013).

Para se mensurar a cobertura vacinal é utilizado o percentual de vacinados na população alvo para cada vacina e é o indicador mais usado para demonstrar a efetividade e a eficiência

do PNI. Para a fração correspondente, o numerador é composto pelas doses aplicadas de determinada vacina e o denominador a população alvo a ser vacinada, num determinado espaço e tempo. Para o denominador, podem ser usadas as estimativas populacionais do censo pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) ou, no caso da população infantil (que compõe o cálculo do indicador de cobertura vacinal para a população de menores de um ano de idade), o registro de nascidos vivos (NV) no Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC) (OPAS,2018).

O monitoramento da cobertura vacinal pode ser realizado por meio de três métodos, o administrativo; o inquérito domiciliar e o monitoramento rápido de cobertura ou de vacinação (MRC/MRV). No Brasil, o método utilizado prevalente para estimar a cobertura vacinal pelo PNI é o administrativo, seguido do monitoramento rápido, principalmente após campanhas. A cobertura é determinada a partir do número total de doses aplicadas de cada vacina divididas pela população- alvo, multiplicado por 100. Com esse método é possível orientar o planejamento de medidas, mas está sujeito a erros provenientes dos registros das doses aplicadas ou da estimação da população alvo (denominador), o que pode superestimar ou subestimar a cobertura vacinal (GUARDA *et al.*,2018).

O método administrativo considera que toda a região de abrangência de um posto de saúde tem a mesma Cobertura Vacinal, não identificando dentro de um município quais são os bairros e as ruas com menor cobertura, o que torna necessária a realização de inquéritos domiciliares de cobertura vacinais periódicos (YOKOKURA *et al.*, 2013).

Para assegurar adequadas coberturas vacinais, Tauil *et al.* (2017) afirmaram que é necessária uma boa adesão das populações alvo, utilizando mecanismos mais eficientes de comunicação social. Além de altas coberturas vacinais, outro aspecto importante para maximizar a proteção de indivíduos e populações é a aplicação das vacinas na idade recomendada.

As recomendações de idade ideal para aplicações de vacinas, além de idades mínima e máxima, assim como os intervalos entre as doses em caso de vacinas com esquema multidoso, são realizadas com o objetivo de maximizar a proteção tanto do indivíduo quanto da população, e de minimizar potenciais riscos ao indivíduo. Seu monitoramento é importante para estabelecer o risco de doença na população, particularmente para as doenças em que a idade está relacionada à gravidade ou a maiores complicações (GUARDA *et al.*, 2018).

De acordo com a OPAS (2018), as recomendações da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde, estabelecem metas para a cobertura vacinal adequada (Quadro 1). Para a execução da oportunidade de vacinação, é necessário aplicar a dose entre a idade mínima e a

idade ideal recomendada (em meses), ou seja, quando aplicada a partir de um mês após a recomendação, a dose é considerada atrasada (TEIXEIRA, ROCHA, 2010).

**Quadro 1** – Metas de cobertura vacinal, dos imunobiológicos do calendário nacional de vacinação.

VACINA	META DE COBERTURA VACINAL
Vacina BCG	90%
Vacina contra Hepatite B	95%
Vacina Pentavalente	95%
Vacina contra Poliomielite	95%
Vacina Pneumocócica	95%
Vacina contra Rotavírus	90%
Vacina contra Meningococo C	95%
Vacina contra Febre Amarela	100%
Vacina Tríplice Viral	95%
Vacina contra Difteria e Tétano	100%
Vacina Tetravalente	95%
Vacina contra HPV	80%
Vacina contra Hepatite A	95%
Vacina contra Difteria, Tétano e Coqueluche	100%
Vacina contra Influenza	80%

**Fonte:** Ministério da Saúde, 2020.

O monitoramento contínuo do alcance das metas de cobertura vacinal é algo de extrema relevância para o melhoramento de processos de gestão e otimização do PNI, tendo em vista o fortalecimento do gerenciamento de vacinas, à nível regional e nacional, colaborando ainda na busca de reduzir o desperdício do produto e propagar a conscientização das técnicas corretas no cuidado com o imunobiológico, especialmente por se tratar de um produto de impacto econômico e em relação à demanda vacinal, ou seja, às doses aplicadas na população (NOVAES *et al.* 2010).

### 1.3 Vacinação Infantil no Brasil

A vacinação é de grande importância para população, pois concede proteção contra enfermidades imunopreveníveis. A APS da criança vem se fundamentando nas ações básicas de imunização, de acompanhamento do crescimento e desenvolvimento infantil, estímulo ao aleitamento materno, controle das diarreias e infecções respiratórias, trazendo consigo redução da mortalidade infantil (ARAÚJO *et al.*, 2013).

Segundo Silva (2014), atualmente, as diretrizes da Estratégia Saúde da Família, da Atenção Integrada às Doenças Prevalentes na Infância (AIDPI) aliadas ainda à Rede Cegonha, que é a política pública mais recente, têm representado um avanço no modo como abordam os problemas de saúde, ressaltando a integralidade e ações de educação em saúde. A legislação vigente do PNI normatiza o calendário nacional de vacinação e a obrigatoriedade das vacinas, que devem ser comprovadas por meio do atestado de vacinação a ser emitido pelos serviços públicos e privados (BRASIL, 2004).

Sendo o cartão de vacinação um documento, que tem a função de comprovar o imunobiológico recebido, constando também o seu histórico vacinal, é necessário que o mesmo seja tratado com a importância devida. A responsabilidade de manter o cartão vacinal atualizado fica a cargo do cidadão, com isso, algumas doenças podem não ter o controle necessário para a sua eliminação (SILVA, 2014).

O calendário nacional de vacinação infantil fornece proteção deste segmento populacional, mas, as doses nas idades seguintes de reforços são fundamentais para a manutenção da imunidade protetora contra estas doenças ao longo da vida (Brasil, 2005). Os esquemas de vacinação utilizam como base estudos durante a fase de desenvolvimento das vacinas, sendo adotados os esquemas para os quais existem as melhores evidências de eficácia; portanto, recomenda-se seguir o mais fielmente possível as recomendações para idade mínima de vacinação e intervalo entre as doses das vacinas (SILVA, 2014).

O PNI conseguiu ao longo dos anos aumentar a cobertura vacinal no país, mas a partir de 2015, houve queda dessa Cobertura. Segundo Zorzeto (2018), após permanecer elevada por mais de uma década para alguns imunobiológicos, a cobertura de seis vacinas despencou de 18 a 21 pontos percentuais em 2017, em comparação com 2015. Como resultado, 23% dos quase 3 milhões de crianças que nasceram ou completaram 1 ano em 2017 não haviam recebido proteção completa contra o vírus da poliomielite.

Diversos estudos buscaram compreender a queda na cobertura vacinal no cenário brasileiro ou as razões da hesitação vacinal antes de 2017. Entende-se que é um fenômeno de

causa multifatorial, perpassando por sinais de enfraquecimento do SUS, problemas relacionados à aspectos técnicos como a implantação do SI-PNI nominal e ainda os aspectos sociais e culturais que afetam a aceitação da vacinação (DOMINGUES, TEIXEIRA, 2013; BARBIERI, 2014; BARBIERI, COUTO, 2015; BARBIERI *et al.*, 2017; APS *et al.*, 2018, SUCCI, 2018).

Além disso, historicamente, movimentos anti-vacinas são crescentes e fortalecidos por informações inverídicas (*fake-news*), compartilhadas no mundo virtual, que estimulam parcela da população a aderirem ao fenômeno de hesitação vacinal, que se define enquanto o atraso em aceitar ou a recusa das vacinas recomendadas, apesar de sua disponibilidade nos serviços de saúde (MACDONALD; SAGE WORKING GROUP ON VACCINE HESITANCY, 2015).

Segundo estudos recentes (Dubé *et al.*, 2014; Larson *et al.*, 2014; Olive *et al.*, 2018), a hesitação vacinal já é pauta de pesquisas e preocupações antigas de países europeus e norte-americanos, onde há pessoas que se recusam vacinar algumas vacinas e outras que resistem pois apresentam dúvidas sobre a decisão de vacinar ou não, apoiadas na falta de confiança acerca da eficácia e segurança das vacinas (LARSON *et al.*, 2014; MACDONALD; SAGE WORKING GROUP ON VACCINE HESITANCY, 2015; MCCLURE *et al.*, 2017).

No Brasil, pesquisa com famílias de camadas de alta escolaridade e renda na cidade de São Paulo, antes da queda mais ampla da cobertura vacinal a partir de 2016, apontou que dentre as justificativas para não vacinar prevalecem: a baixa percepção do risco da doença, por já serem controladas ou serem classificadas como patologias leves, além do medo de enfrentarem eventos adversos pós-vacina, os questionamentos sobre sua eficácia e sobre o interesse financeiro da indústria farmacêutica e terem outras formas de condução na busca de proteção da saúde no núcleo familiar (BARBIERI, COUTO, 2015; BARBIERI *et al.*, 2017; COUTO, BARBIERI, 2015).

No contexto do SI-PNI, percebe-se que mudanças recentes, iniciadas em 2012, e ampliada nos anos de 2018 e 2019, influenciaram para a queda nos números da cobertura vacinal no Brasil, uma vez que no sistema anterior, os profissionais das salas de vacinação registravam em papel cada dose administrada ao longo de quatro semanas, no final do mês, consolidavam os dados e os encaminhavam à gerência de vigilância epidemiológica do município, que abastecia o Sistema de Informação do SUS (SILVA *et al.*, 2018).

Foram apontados em alguns artigos científicos motivos principais para o atraso na vacinação, são eles: o esquecimento, doença da criança, horário de funcionamento e distância da Unidade de Saúde, sendo que a maioria das crianças estavam com a situação vacinal em dia, destas, porém, grande parte haviam feito pelo menos uma vacina atrasada, constatando-se que a falta de informação e o esquecimento foram os fatores de não adesão ao calendário vacinal (Molina *et al.*, 2007; Silva, 2014). A população de baixa renda tem acesso à vacinação preferencialmente durante as campanhas, o que pode justificar os atrasos na aplicação das vacinas (QUEIROZ *et al.*, 2013).

A adesão à vacinação também parece depender do vínculo das famílias com o serviço de saúde. Tauil *et al.* (2017) verificaram que as crianças atendidas apenas nas unidades públicas tinham probabilidade maior de estar com o esquema de vacinação em dia do que as que passavam por atendimento em clínicas privadas ou de caráter misto. Torna-se necessário a melhor compreensão da queda da cobertura vacinal, a fim de identificar os fatores que geram a baixa cobertura e a alta taxa de abandono, além da identificação de medidas que possam sanar esses problemas (QUEIROZ *et al.*, 2013).

#### **1.4 A vacinação no Estado da Paraíba**

A Paraíba é uma das 27 unidades federativas do Brasil seu território é dividido em 223 municípios, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). No Estado, o quadro das doenças imunopreveníveis tem relação com a implantação do Programa Nacional de Imunização (PNI) em âmbito municipal. Apesar dos índices de cobertura vacinal apresentados na Paraíba como um todo encontrarem-se elevados, não pode deixar de considerar a não homogeneidade destas coberturas, que propiciam a existência de regiões com bolsões de susceptíveis, possibilitando a ocorrência de surtos em populações definidas (PLANO ESTADUAL DE SAÚDE, 2016).

Segundo dados do Ministério da Saúde, no ano de 2018, mais de 30 municípios da Paraíba não atingiram a meta de vacinar, pelo menos, 95% das crianças de um a menores de cinco anos contra o sarampo e a poliomielite. Dados preliminares do SI-PNI, alimentado pelos estados, apontam que o estado da Paraíba vacinou 97,12 do público-alvo contra a poliomielite e 96,86% contra o sarampo, neste mesmo ano. A capital João Pessoa registrou coberturas baixas, com menos de 90% das crianças vacinadas em 2018. Em todo o estado, foram aplicadas mais de 451.759 mil doses das duas vacinas.

Para os estados que estão abaixo da meta de vacinação, o Ministério da Saúde tem orientado os gestores locais que organizem suas redes, inclusive com a possibilidade de readequação de horários mais compatíveis. Outra orientação é reforçar as parcerias com creches e escolas, ambientes que potencializam a mobilização sobre a vacina por envolver professores e a família.

O Governo da Paraíba, por meio da Secretaria de Estado da Saúde (SES-PB), está atuando para sensibilizar a população sobre a importância da vacinação. Uma das estratégias é a formação de um grupo técnico (GT), junto aos secretários municipais e com representações de todas as regiões de saúde, para dialogar sobre a temática (PLANO ESTADUAL DE SAÚDE, 2016).

De acordo com a Vigilância em Saúde da SES, este grupo se reúne a cada três meses para avaliar a situação do abastecimento, da regularidade dos sistemas de informação e como a APS está agindo com relação à busca de crianças com atraso vacinal. A busca ativa feita por profissionais e agentes de saúde também é considerada como uma estratégia importante. É essencial atrair a população, principalmente as pessoas que fazem parte do público alvo, para dentro das salas de vacinação (PLANO ESTADUAL DE SAÚDE, 2016).

Na Paraíba, na esfera estadual, a administração central da saúde se organiza a partir da SES-PB, que dentro do escopo da gestão desenvolve por meio da Gerência de Vigilância em Saúde e o Núcleo Estadual de Imunizações, a partir de 12 unidades técnico-administrativas, denominadas de Gerências Regionais de Saúde (GRS).

As GRS compartilham em seus territórios de abrangência, a missão e responsabilidade sanitária compartilhada de forma contínua, oferecendo apoio técnico, crítico e reflexivo aos municípios, acompanhando e planejando as ações e serviços de saúde, além de ofertar suporte logístico no que concerne à distribuição de imunobiológicos, participando nos diversos espaços de gestão e cogestão entre os entes federados e fortalecendo o processo de regionalização no estado.

Nesse cenário, no que concerne ao fluxo, a SES-PB, por meio do Núcleo Estadual de Imunizações é a responsável pelo recebimento, armazenamento, controle e distribuição das vacinas advindas do Ministério da Saúde (MS), que seguem para as 12 GRS realizarem a entrega aos 223 municípios da Paraíba, um processo que requer logística técnica e monitoramento constante no que diz respeito às práticas de utilização dos insumos pela APS, na Estratégia Saúde da Família e demais postos volantes de vacinação.

## 1.5 Justificativa

Sendo uma das medidas de prevenção mais seguras, a vacinação é considerada uma das maiores conquistas em saúde pública do século XX, sendo um marco importante para prevenção e controle das doenças transmissíveis (YOKOKURA *et al.*, 2013). Nas últimas décadas, houve um grande aumento da complexidade do PNI, com o aumento do quantitativo de imunobiológicos no calendário nacional de vacinação em um curto período de tempo. Esse rápido desenvolvimento do programa trouxe novos desafios, como atingir e manter altas coberturas vacinais, mesmo em locais onde as doenças imunopreveníveis já estão controladas (TAUIL *et al.*, 2017).

Nesse sentido, entende-se que a cobertura vacinal se insere nesse contexto como importante indicador de saúde das populações e da qualidade da atenção dispersada pelos serviços de APS. Dessa forma, verificá-la constitui um dos fatores mais importantes para avaliar se as crianças estão sendo imunizadas adequadamente, além de mensurar a efetividade do PNI por meio dos dados disponibilizados pelo SI- PNI e inquéritos domiciliares (CARNEIRO, 2012).

Além disso, concomitante ao retorno da circulação de alguns agentes patogênicos no país, como o sarampo, verifica-se queda nos índices de vacinação no Brasil, principalmente a partir de 2015, com acentuada redução do alcance das metas preconizadas pelo PNI para quase todas as vacinas incorporadas no calendário nacional de vacinação, em especial nas vacinas recomendadas para as crianças (BRASIL, 2019).

Nesse cenário, observa-se a que a cobertura vacinal infantil vem sofrendo queda nos últimos cinco anos no âmbito nacional (CRUZ, 2017; BRASIL, 2017; SATO, 2015; BRASIL, 2019; ZORZETTO, 2018).

Dessa forma, essa pesquisa optou pelo estudo das vacinas em menores de um ano de idade em virtude de apresentarem historicamente índices de cobertura vacinal elevados (Sato, 2015; Brasil, 2019), tendo quedas consideráveis nos últimos cinco anos, com destaque para vacina BCG, que nas últimas décadas atingia 100% de cobertura, e que, apesar de se manter acima da meta (90%), teve queda ao redor de 10% e da vacina pentavalente, que ficou em 96%, representando perda de seguimento ao redor de 9% no ano, ambas no período 2016-2018. Em 2018, a cobertura vacinal da vacina BCG caiu para 96%, enquanto para a vacina pentavalente ficou em 85,7%, uma diferença próxima de 11% em relação a 2015 (BRASIL, 2019).

Cabe ressaltar ainda que em valores absolutos, a perda de seguimento da criança no programa regular de vacinação, estimada pela diferença nos quantitativos de terceiras doses da

vacina pentavalente (recomendada aos 6 meses) em relação ao total de dose única da vacina BCG (recomendada ao nascer), variou de 186 mil doses em 2016 a 396 mil doses em 2018. No ano de 2018, houve queda no desempenho da vacinação para ambas as vacinas no Distrito Federal e Piauí, sendo mais acentuada para a vacina pentavalente, reiterando a perda de seguimento no curso do cumprimento do calendário nacional de vacinação da criança para as vacinas indicadas no sexto mês de vida em relação ao primeiro mês de vida. Quatro estados (Acre, Amapá, Pará e Piauí) ficaram com a cobertura vacinal da vacina BCG abaixo da meta de 90% contra duas em 2015, enquanto para a vacina pentavalente, 24 estados ficaram com cobertura vacinal abaixo da meta de 95%, sendo em 18 abaixo de 90% (BRASIL, 2019).

No âmbito da homogeneidade de coberturas vacinais por municípios no período de 2013 a 2018 para as vacinas pneumocócica, poliomielite e pentavalente em menores de 1 ano de idade, esteve ao redor de 60% a 64% para as vacinas analisadas até 2015, decrescendo a partir daí. Para as vacinas recomendadas com um ano de vida, teve a exceção na homogeneidade da vacina tríplice viral, que ficou ao redor de 77% dos municípios com coberturas vacinais iguais ou superiores a 95% nos anos de 2013 e 2014, coincidindo com o período de notificação de surtos de sarampo no país (BRASIL, 2019).

Destaca-se ainda que as demais vacinas recomendadas para menores de um ano de idade em nenhum dos anos alcançaram a meta de 70% de homogeneidade, destacando-se a vacina pentavalente, onde verificou-se variação discreta nos percentuais de municípios que atingiram a meta de cobertura vacinal no período analisado. No último ano da série analisada (2018), apenas 51% dos municípios (2.833/5.570) ficaram com coberturas vacinais adequadas ( $\geq 95\%$ ) contra 3.570 municípios em 2015, representando diminuição em número absoluto de 737 municípios que deixaram de cumprir a meta de cobertura vacinal para a vacina pentavalente, quando comparados os anos de 2015 e 2018. Comportamento semelhante foi verificado em relação às demais vacinas recomendadas ao público infantil (BRASIL, 2019).

Nesse sentido, com o intuito de subsidiar informações à comunidade acadêmica e profissionais de saúde para o alcance do aumento da cobertura vacinal infantil, em nível nacional, com rigor científico, questiona-se: Qual a série histórica da cobertura vacinal das vacinas recomendadas para crianças menores de um ano de idade no estado da Paraíba entre 2008 e 2017? Qual é a estimativa da cobertura vacinal nas regiões do estado da Paraíba para as vacinas recomendadas para crianças menores de 1 ano de idade, para os anos de 2020 e 2025?

Espera-se então contribuir por meio dos resultados alcançados uma melhor compreensão dos aspectos relacionados à evolução e tendência da cobertura vacinal no estado da Paraíba, dando subsídios para gestores e o fortalecimento do PNI.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

- Analisar a série histórica da cobertura vacinal em crianças menores de 01 ano de idade nas macrorregiões do estado da Paraíba entre 2008 e 2017.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Analisar a tendência da cobertura vacinal entre as vacinas administradas em crianças menores de 1ano de idade e entre as macrorregiões de saúde do estado da Paraíba, entre 2008 e 2017;
- Identificar as vacinas e macrorregiões de saúde com maior queda na cobertura vacinal nesse período;
- Estimar a cobertura vacinal nas macrorregiões de saúde do estado da Paraíba, das vacinas recomendadas para crianças menores de 1 ano de idade, para o período entre2018-2025.

### 3. MÉTODO

#### 3.1 Tipo de estudo

Esta pesquisa é um recorte de um projeto mais amplo intitulado “Análise espacial da cobertura vacinal de crianças e sua relação com características socioeconômicas e de saúde no Brasil”, com financiamento da *Bill and Melinda Gates Foundation* e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq / Ministério da Saúde).

Trata-se de um estudo ecológico, de série temporal, utilizando-se dados secundários de doses aplicadas do SI-PNI, das vacinas recomendadas em crianças menores de 01 ano de idade pelo calendário nacional de vacinação do PNI, referentes ao período de 2008 a 2017.

Uma série temporal, também chamada de série histórica, é uma sequência de dados obtidos em intervalos de tempo regulares, durante determinado período específico, e esse conjunto de dados pode ser obtido mediante observações periódicas do evento de interesse, onde se deve modelar o fenômeno estudado, para a partir daí, descrever o comportamento da série, estimar os dados e por fim, avaliar quais os fatores que influenciaram o comportamento da série, buscando a existência de relações de causa e efeito entre duas ou mais séries temporais (LATORRE & CARDOSO, 2001).

Segundo Antunes e Cardoso (2015), no âmbito da pesquisa e de levantamento de dados acerca das coberturas vacinais, destacam-se os estudos de séries temporais, pois possibilitam identificar a tendência da cobertura ao longo do tempo e que trabalham na perspectiva de antever o futuro propiciando a previsão dos valores futuros da série, por meio de técnicas de previsão de demanda que permitam uma visão de futuro mais adequada, estimando as quantidades de insumos estocados necessários que atendam o gasto real, uma vez que é um dos elos mais frágeis na cadeia de suprimentos de vacinas (NOVAES *et al.*, 2010).

Nesse sentido, a análise de séries temporais contempla essa preocupação em derivar conhecimentos sobre a movimentação recente das medidas de interesse em saúde, prever resultados e reconhecer fatores que interferem sobre eles, contribuindo com estimativas construídas a partir de observações feitas sequencialmente no tempo, considerando os valores passados na construção de uma projeção para o futuro, com modelos adequados de previsão, que possibilitem uma melhor técnica de análise da dependência entre as observações, a tendência, sazonalidade e variações aleatórias (MARINS, 2011; BOX, JENKINS E REINSEL, 2008; BEZERRA, 2006).

De acordo com Antunes e Cardoso (2015), as séries temporais podem apresentar tendência

crecente, decrescente ou estacionária, e até tendências diferentes em trechos sequenciais. Para estimar a tendência, funções matemáticas são ajustadas aos pontos observados, seja para a série temporal como um todo, seja para o segmento em foco. A quantificação da tendência visa permitir a comparação entre diferentes séries temporais (ANTUNES, CARDOSO, 2015).

### **3.2. Local da realização**

O estudo foi realizado no estado da Paraíba, localizado na Região Nordeste. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população estimada em 2019 é de 4.018.127 habitantes, distribuída em uma área de 56.467,239 km<sup>2</sup>, totalizando uma densidade demográfica de 66,70 habitantes/km<sup>2</sup>. Ainda segundo dados do IBGE (2014), o estado apresenta uma maior concentração populacional na área urbana (75%) em relação à área rural (25%). Em relação ao sexo, 48,4% (1.824.379) da população paraibana é composta de homens e 51,6% (1.942.149) de mulheres.

#### **3.2.1. Unidades de Estudo**

As unidades de estudo da pesquisa são as macrorregiões de saúde da Paraíba. Elas se caracterizam a partir da atual configuração do modelo de regionalização da saúde na Paraíba, que subdivide em 03 macrorregiões de saúde (Quadro 2), que contemplam juntas 16 regiões de saúde, por meio da Resolução CIB 43/18, de 25 de Junho de 2018, que aprovou a nova definição das macrorregiões de saúde no estado da Paraíba.

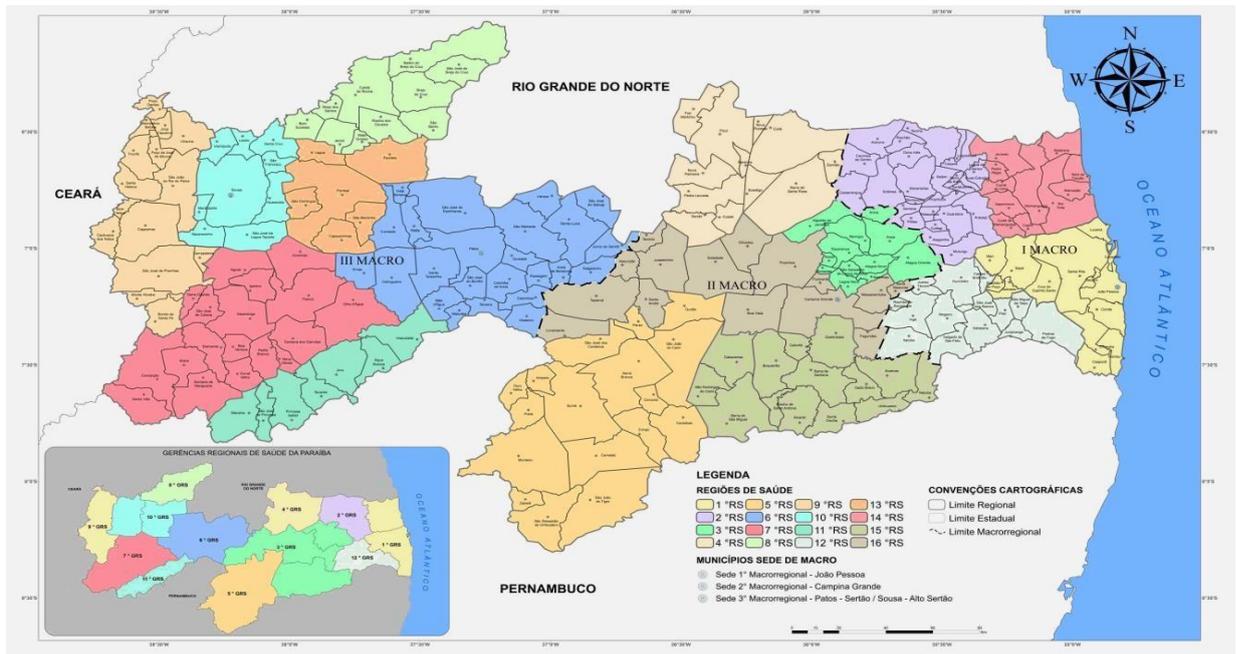
**Quadro 2 – Síntese Organizacional da Regionalização da Assistência na Paraíba.**

REGIÃO DE SAÚDE	MACRORREGIÃO DE SAÚDE	Nº DE MUNICÍPIOS	POPULAÇÃO ESTIMADA 2017
1ª	1ª	13	1.316.439
2ª	1ª	25	307.134
3ª	2ª	12	197.505
4ª	2ª	13	113.360
5ª	2ª	17	119.240
6ª	3ª	24	238.023
7ª	3ª	18	148.796
8ª	3ª	10	118.704
9ª	3ª	15	174.671
10ª	3ª	9	116.093
11ª	3ª	7	83.905
12ª	1ª	14	174.327
13ª	3ª	6	60.132
14ª	1ª	11	149.210
15ª	2ª	14	149.174
16ª	2ª	15	534.032

**Fonte:** Plano Estadual de Saúde da Paraíba 2016-2019.

O estado da Paraíba é composto por 223 municípios. A sede da primeira macrorregião de saúde localiza-se na capital João Pessoa, sendo composta por 04 (quatro) regiões de Saúde; a segunda em Campina Grande, composta por 05 (cinco) regiões de Saúde; e a terceira se subdivide com sede em Patos (referência para o sertão), sendo composta por 03 regiões de Saúde e Sousa (referência para o alto sertão), sendo composta por 04 (quatro) regiões de Saúde (Figura 02).

**Figura 2** – Mapa demonstrativo do modelo de regionalização da saúde na Paraíba.



**Fonte:** Secretaria de Estado da Saúde da Paraíba, 2020.

As macrorregiões de saúde se configuram enquanto arranjos territoriais que agregam mais de uma região de saúde, de qualquer modalidade, com o objetivo de que elas organizem, entre si, ações e serviços de média e alta complexidade, complementando desse modo a atenção à saúde das populações desses territórios, considerando ainda os critérios de acessibilidade entre as regiões agregadas (BRASIL, 2006).

No trabalho de planejamento estratégico em saúde, as regiões de saúde são recortes territoriais inseridos em espaços geográficos contínuos, cabendo aos gestores identificá-los, tendo como base a existência de identidades culturais, econômicas e sociais, inserindo esses desenhos no Plano Diretor de Regionalização (PDR) do(s) estado(s) envolvido(s) (BRASIL, 2006).

De acordo com o Plano Estadual de Saúde da Paraíba, vigência 2016-2019, esse trabalho de divisão territorial se inscreve também dentro da perspectiva dos princípios do SUS, a partir de ações e serviços de saúde de APS, vigilância em saúde, urgência emergência, atenção ambulatorial especializada e hospitalar e a atenção psicossocial, organizados em redes de atenção à saúde de forma a garantir o acesso da população, bem como potencializar os processos de planejamento, negociação e pactuação entre os gestores (PLANO ESTADUAL DE SAÚDE DA PARAÍBA, 2016).

### 3.3. Coleta de Dados

Os dados de doses aplicadas foram extraídos do SI-PNI, por meio do banco de dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), além de dados referentes aos nascidos vivos no estado da Paraíba por meio do Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos (SINASC), considerando o período de 2008 a 2017.

Nesse sentido, foram coletadas as doses aplicadas das vacinas utilizadas tanto no PNI, quanto em serviços da iniciativa privada, construindo em seguida um Banco de Dados, no Excel, considerando o registro das doses aplicadas de cada vacina em crianças menores de 01 ano de idade e os nascidos vivos nestes 10 anos, estratificados por macrorregiões de saúde.

Para todas as vacinas, o filtro de idade para a coleta de dados foi “menores de um ano”, exceto para a vacina contra o rotavírus, em que foi usada “todas as categorias”. Como o estudo contempla vacinas desde 2008, é importante apontar que foi considerado o ano de inserção das vacinas no calendário nacional de vacinação e o ano de inserção de dados referentes às doses aplicadas no DATASUS, desta forma vale ressaltar que:

- A Vacina contra Meningococo C e a Vacina Pneumocócica foram introduzidas a partir de 2011 no calendário nacional de vacinação para menores de 01 ano de idade, com alimentação introduzida no Sistema de Informação do DATASUS, no mesmo ano (BRASIL, 2013). Dessa forma, as análises dessas vacinas contemplarão o período de 2011 a 2017.
- Em 2012 houve mudança no calendário nacional de vacinação, onde a vacina tetravalente foi mudada para a pentavalente (BRASIL, 2013).
- Houve a introdução da vacina inativada poliomielite (VIP) no calendário nacional de vacinação em 2012 (BRASIL, 2012).

O estudo foi desenvolvido, considerando a fórmula que a cobertura vacinal é expressa:

$$\text{Taxa de cobertura vacinal} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de doses aplicadas na pop. alvo}}{\text{N}^\circ \text{ total de indivíduos da pop. alvo}} \times 100$$

No cálculo da cobertura vacinal, as vacinas foram estudadas por seus componentes, para as 03 macrorregiões de saúde e o estado da Paraíba, tendo em vista a inclusão de todas as vacinas, e suas diferenças nos serviços públicos e privados.

No cálculo da cobertura vacinal para as vacinas de multidoses foi considerada a última dose aplicada do esquema de rotina, sem incluir as doses reforço ou de campanhas. As vacinas que apresentaram diferença nos seus esquemas vacinais no âmbito público e privado, como a Vacina contra o Rotavírus foram consideradas a última dose de cada esquema. No caso da Vacina Pneumocócica e Vacina contra Meningococo C, considerou-se a segunda como última dose, para estar de acordo com o calendário nacional de vacinação do PNI.

O denominador do cálculo da cobertura vacinal foram os nascidos vivos de cada ano estudado. De forma específica, o cálculo da cobertura vacinal foi realizado, em todos os anos da coleta (2008a 2017), menos para Vacina Pneumocócica e Vacina contra Meningococo C (2011-2017), conforme o Quadro 3:

**Quadro 3** – Cálculo das Coberturas Vacinais

COBERTURA VACINAL	FÓRMULA DA COBERTURA VACINAL
Vacina BCG	$(\text{Dose única BCG} \div \text{Nascidos Vivos}) \times 100$
Vacina contra Hepatite B	$[(\text{Soma das 3}^{\text{as}} \text{ doses das vacinas Pentavalente, Hepatite B, Hexavalente e Pentavalente inativada,}) \div \text{Nascidos Vivos}] \times 100$
Vacina contra <i>Haemophilus Influenzae</i> do tipo B	$[(\text{Soma das 3 doses das vacinas Pentavalente, Hexavalente, Pentavalente inativada, Tetravalente e } Haemophilus Influenzae \text{ do tipo B}) \div \text{Nascidos Vivos}] \times 100$
Vacina contra Difteria, Tétano e Coqueluche	$[(\text{Soma das 3 doses das vacinas Pentavalente, Hexavalente, Pentavalente inativada, DTP, Tetravalente e DTPa}) \div \text{Nascidos Vivos}] \times 100$
Vacina contra Poliomielite	$[(\text{Soma das 3 doses da vacina inativada poliomielite -VIP, vacina oral poliomielite -VOP e sequencia VIP/}) \div \text{Nascidos Vivos}] \times 100$
Vacina contra Rotavírus	$[(\text{Soma da 2}^{\text{a}} \text{ dose vacina contra rotavírus - VORH com a 3}^{\text{a}} \text{ dose da vacina rotavírus pentavalente}) \div \text{Nascidos Vivos}] \times 100$
Vacina Pneumocócica	$[(\text{Soma das 2 doses das vacinas pneumocócicas 10 valente e 13 valente}) \div \text{Nascidos Vivos}] \times 100$
Vacina contra Meningococo C	$[(\text{Soma das 2 doses das vacinas contra o Meningococo C e a Meningococo ACWY}) \div \text{Nascidos Vivos}] \times 100$

**Legenda:** VIP: Vacina Inativada Poliomielite; VOP: Vacina Oral Poliomielite; VORH: Vacina Oral de Rotavírus Humano; ACWY: Vacina Meningocócica conjugada quadrivalente; DTP: Vacina Tríplice Bacteriana; DTPA: Vacina Tríplice Bacteriana acelular do tipo adulto

### 3.4 Análise Estatística

Após a coleta de dados, os resultados foram analisados com a utilização do programa “*Statistical Package for the Social Sciences – SPSS*” versão 24.0 for Windows.

Foi realizada uma análise descritiva de todas as variáveis do estudo em termos dos seus valores de tendência central e dispersão, o Teste de *Kruskal-Wallis*, o teste de *Kolmogorov-Smirnov* para a análise da normalidade da distribuição dos dados. A comparação entre as macrorregiões de saúde para cada tipo de vacina foi realizada utilizando-se o teste de análise de variância.

No estudo de tendências em séries históricas, assume-se que uma hipótese é nula ( $H_0$ ) quando não existe tendência nos dados. O resultado do teste de tendência é uma escolha entre rejeitar a hipótese nula  $H_0$  ou não, todavia rejeitar a hipótese nula não significa que foi provado a inexistência de tendência, pelo contrário, assim se constata que a evidência disponível não apresenta provas suficientes para concluir a existência de tendência (HELSEL; HIRSCH, 2002).

Nesse sentido, para a identificação e análise da estimativa da cobertura vacinal nas 03 macrorregiões de saúde do estado da Paraíba, considerando as vacinas recomendadas para menores de 1 ano de idade, para o período entre 2020-2025 foram utilizados os testes estatísticos de Regressão Linear Simples, considerando-se um nível de significância de 5%. As fórmulas e aplicações dessas metodologias podem ser encontradas nos trabalhos de Back (2001), Ferrari (2012), Groppo *et. al.* (2005), Helsel e Hirsch (2002), Kendall (1975), Mann (1945), entre outros.

O teste *Kruskal-Wallis* é um teste não paramétrico baseado em classificação. Um teste não paramétrico é um teste de hipótese em que não é necessário assumir uma forma específica para cada uma das distribuições (forma paramétrica) referidas às populações determinadas. Foi adotado nessa pesquisa para estabelecer se existem diferenças estatisticamente significativas entre dois ou mais grupos de uma variável independente em uma variável dependente contínua ou ordinal. O objetivo é estabelecer se todas as  $k$  populações são idênticas ou se pelo menos uma população fornece observações diferentes das de outras populações (DODGE, 2008).

O teste de *Kruskal-Wallis* pressupõe que: todas as amostras devem ser amostras aleatórias selecionadas em suas respectivas populações; deve haver independência recíproca entre as amostras específicas e a escala de medida deve ser pelo menos ordinal (Dodge, 2008). A hipótese nula ( $H_0$ ) estipula que não há diferença entre as amostras e a hipótese alternativa ( $H_1$ ) estabelece que pelo menos uma das populações difere das outras populações.

O teste de *Kolmogorov-Smirnov* fornece o parâmetro valor de prova (valor-p, *p-value* ou significância), que pode ser interpretado como a medida do grau de concordância entre os dados e a hipótese nula ( $H_0$ ), sendo  $H_0$  correspondente à distribuição Normal. Quanto menor for o valor-p, menor é a consistência entre os dados e a hipótese nula.

### **3.5. Considerações éticas**

O estudo utilizou-se exclusivamente de dados secundários e de domínio público, os quais foram analisados de maneira agregada, sem a identificação dos sujeitos, de modo a preservar sua privacidade e a confidencialidade das informações, respeitando os requisitos apresentados pelas resoluções do Conselho Nacional de Saúde 466/2012; 510/2016, relativas a pesquisa com seres humanos, privilegiando a dignidade e respeito pelos sujeitos da pesquisa (BRASIL, 2012; BRASIL, 2018).

Dessa forma, a presente pesquisa foi dispensada da submissão ao Conselho de ética e Pesquisa da Universidade Católica de Santos (UNISANTOS).

## 4 RESULTADOS

Nos resultados do estudo foram identificadas particularidades referentes a cada tipo de vacina em determinada macrorregião de saúde da Paraíba, bem como no estado (Tabela 1). Considerando as diferentes coberturas vacinais estudadas, pode-se afirmar que existem evidências significativas que as séries históricas de cobertura vacinal em crianças menores de 01 ano de idade entre 2008 e 2017 das vacinas BCG, contra Hepatite B, contra Difteria, Tétano e Coqueluche, contra Poliomielite, contra *Haemophilus influenzae* do tipo B e contra Rotavírus e entre 2011 a 2017 das vacinas Pneumocócica e contra Meningococo C seguem distribuição normal (p-valor > 0,05).

A vacina de maior média de cobertura tanto por macrorregião de saúde quanto no estado da Paraíba é a BCG ( $108,08 \pm 7,41$  - PB), seguida da vacina contra Poliomielite ( $99,02 \pm 7,68$  - PB), já a vacina de menor cobertura tanto por macrorregião de saúde quanto no Estado da Paraíba é a Vacina contra o Rotavírus ( $86,42 \pm 3,89$  - PB), conforme Tabela 1.

As vacinas contra Hepatite B ( $95,74 \pm 6,94$  - PB), contra Difteria, Tétano e Coqueluche ( $95,97 \pm 7,83$  - PB) e contra Poliomielite ( $99,02 \pm 7,68$  - PB) mantiveram médias de coberturas altas tanto por macrorregião de saúde quanto no estado da Paraíba, com destaque para as macrorregiões de saúde 2 e 3, que obtiveram médias acima de 95, conforme Tabela 1.

As vacinas Pneumocócica e contra Meningococo C foram analisadas no período de 2011 a 2017. A vacina Pneumocócica apresentou índice de cobertura tanto por macrorregião de saúde quanto no estado da Paraíba abaixo da meta, exceto na macrorregião 3 ( $96,36 \pm 6,09$ ) e a Vacina contra Meningococo C apresentou índices de cobertura baixos nas macrorregiões de saúde 1 ( $86,63 \pm 6,64$ ) e na Paraíba ( $89,84 \pm 3,53$ ).

**Tabela 1** – Análise descritiva da cobertura vacinal de cada vacina em crianças de até 01 ano de vida entre 2008 e 2017.

		<b>Média±dp</b>	<b>Mínimo - Máximo</b>
Vacina BCG	Macrorregião 1	110,29 ±5,75	103,16 - 120,50
	Macrorregião 2	111,20 ± 26,01	73,75 - 142,31
	Macrorregião 3	99,04 ± 6,95	86,20 - 107,42
	Paraíba	108,08 ± 7,41	97,30 - 117,08
Vacina contra Hepatite B	Macrorregião 1	93,71 ± 10,17	73,75 - 105,95
	Macrorregião 2	98,03 ± 6,86	88,11 - 109,55
	Macrorregião 3	97,52 ± 5,40	88,83 - 105,94
	Paraíba	95,74 ± 6,94	82,45 - 105,19
Vacina contra <i>Haemophilus influenzae</i> do tipo B	Macrorregião 1	93,97 ± 10,48	73,84 - 106,74
	Macrorregião 2	97,07 ± 6,61	88,08- 106,19
	Macrorregião 3	98,70 ± 6,45	88,18 - 106,85
	Paraíba	95,84 ± 7,73	82,49 - 106,60
Vacina contra Difteria, Tétano e Coqueluche	Macrorregião 1	94,08 ± 10,58	73,85 - 107,21
	Macrorregião 2	97,14 ± 6,63	88,08 - 106,30
	Macrorregião 3	98,96 ± 6,51	88,83 - 107,44
	Paraíba	95,97 ± 7,83	82,50 - 107,00
Vacina contra Poliomielite	Macrorregião 1	98,62 ± 12,45	75,02 - 112,36
	Macrorregião 2	98,07 ± 6,15	89,99 - 107,87
	Macrorregião 3	101,54 ± 7,00	87,10 - 112,91
	Paraíba	99,02 ± 7,68	84,64 - 110,03
Vacina contra Rotavírus	Macrorregião 1	84,13 ± 5,44	76,25 - 91,67
	Macrorregião 2	87,22 ± 5,42	80,07 - 96,84
	Macrorregião 3	90,70 ± 6,44	81,80 - 102,74
	Paraíba	86,42 ± 3,89	78,81 - 91,17
Vacina Pneumocócica*	Macrorregião 1	90,30 ± 3,32	85,54 - 94,72
	Macrorregião 2	92,95 ± 6,15	82,86 - 99,21
	Macrorregião 3	96,36 ± 6,09	87,82 - 107,76
	Paraíba	92,33 ± 2,96	87,41 - 95,92
Vacina contra Meningococo C*	Macrorregião 1	86,63 ± 6,64	77,7 - 94,82
	Macrorregião 2	91,74 ± 3,63	87,08 - 96,52
	Macrorregião 3	94,94 ± 5,07	87,91 - 103,01
	Paraíba	89,84 ± 3,53	84,44 - 94,10

Legenda: dp: desvio padrão *Nota:* \*Análise realizada entre os anos de 2011 a 2017.

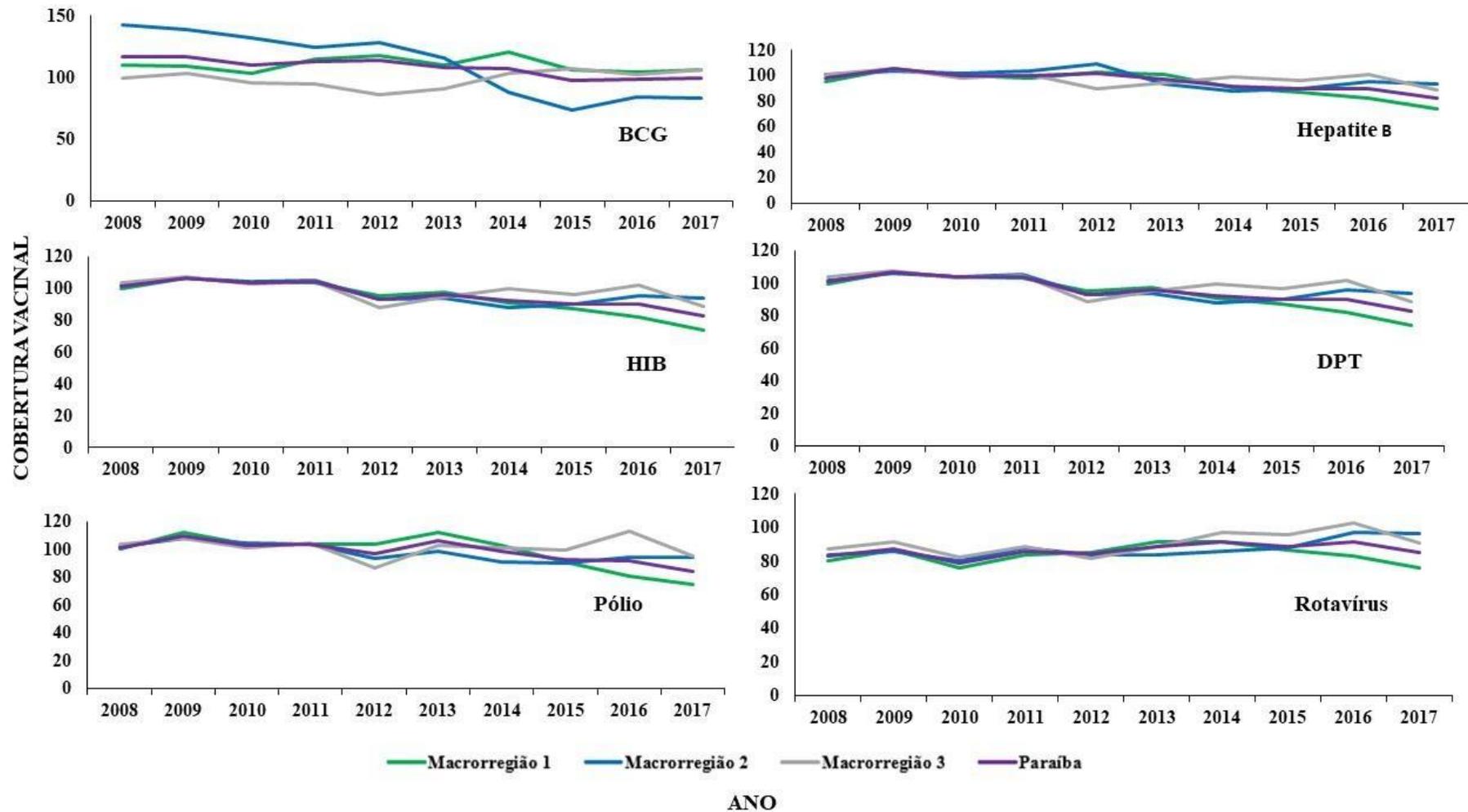
As curvas das séries históricas ao longo desses 10 anos estudadas podem ser vistas nas figuras 3 e 4. Elas mostram o registro da cobertura vacinal das vacinas recomendadas em menores de 1 ano no estado da Paraíba por macrorregião de saúde nos anos de 2008 a 2017. Analisando particularmente a cobertura vacinal de cada uma destaca-se:

- Vacina BCG (figura 3) – a cobertura vacinal nas macrorregiões de saúde 1 e 3 iniciam em 2008 entre 100% e 120%, ocorrendo uma queda no ano de 2012 na macrorregião de saúde 3, que em 2017 volta à cobertura aproximada da Paraíba e da macrorregião de saúde 1. O mesmo não é visto na macrorregião de saúde 2, que por sua vez, inicia 2008 com uma cobertura vacinal de mais de 140% e decresce para aproximadamente 80% em 2017.
- Vacina contra Hepatite B (figura 3) – mesmo observando valores diferentes da cobertura vacinal da vacina contra Hepatite B nas macrorregiões de saúde 1, 2, 3 e PB, tem-se um padrão parecido no decorrer dos anos, com a discrepância (mais de 100%) na macrorregião de saúde 2, em 2012.
- Vacina contra *Haemophilus influenzae* do tipo B (figura 3) – analisando o gráfico desta vacina, tem-se um padrão de cobertura que fica estável, com índices acima de 90% no período de 2008-2013. A partir de 2014, o decréscimo se evidencia nas macrorregiões de saúde 1 (73,85%) e no estado da Paraíba (82,57%), no ano de 2017.
- Vacina contra Difteria, Tétano e Coqueluche (figura 3) – Entre os anos de 2008 e 2011, os índices permaneceram acima de 95%, com a discrepância (mais de 100%) na macrorregião de saúde 3, em 2009. Destaca-se queda na macrorregião de saúde 1, nos anos de 2015 (87,47%), 2016 (81,84%) e 2017 (73,85%), com dados semelhantes nas macrorregiões de saúde 3 e PB, no ano de 2017.
- Vacina contra Poliomielite (figura 3) – No período entre 2008-2014 prevalece um padrão de cobertura elevado, com índices acima de 100%, com decréscimo apenas na macrorregião de saúde 3, no ano de 2012. No período entre 2015-2018, percebe-se continuidade de índices elevados (acima de 90%) na macrorregião de saúde 3, com decréscimo nas macrorregiões de saúde 1, 2 e PB, destacando a macrorregião de saúde 1, com índice de 75,02%, no ano de 2017.
- Vacina contra Rotavírus (figura 3) – não existe visualmente diferença significativa da cobertura vacinal até o ano de 2013, com índices abaixo de 90%. A macrorregião de saúde 3 se destaca das demais ultrapassando a marca de 100%, no ano de 2016. No período entre 2014-2017, as macrorregiões de saúde 1, 2 e PB

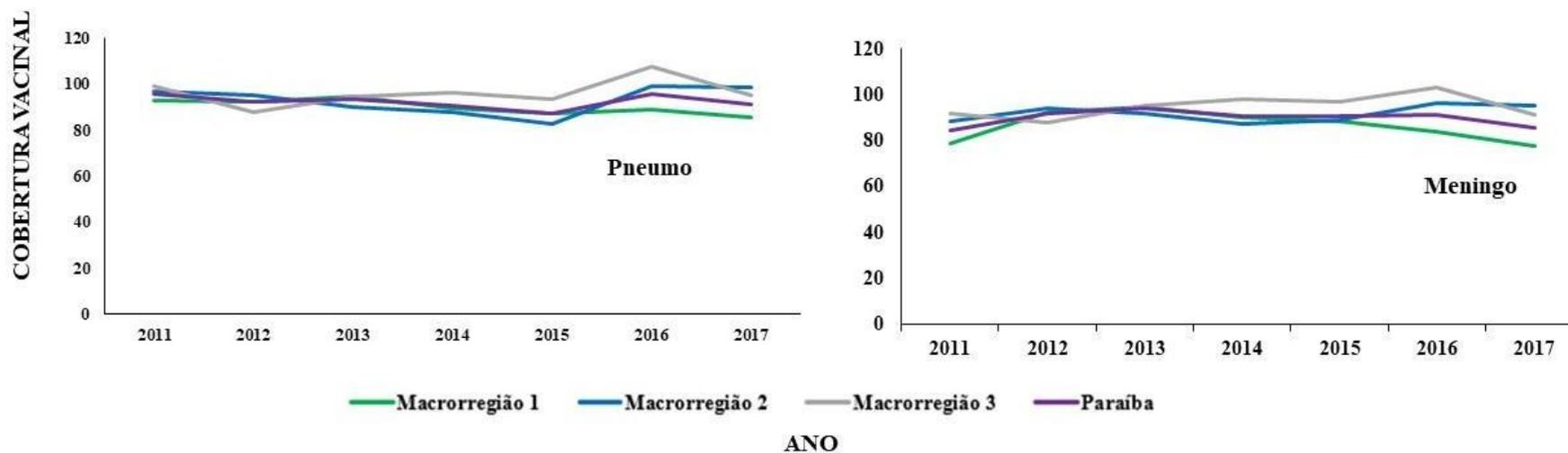
tem índices variados, com maior taxa de cobertura na macrorregião de saúde 2 (96,84%), no ano de 2016 e menor taxa na macrorregião de saúde 1 (76,25%), no ano de 2017.

- Vacina Pneumocócica (figura 4) – percebe-se regularidade na cobertura, com índices acima de 90%, no âmbito das macrorregiões de saúde e a Paraíba, embora no ano de 2015 haja um decréscimo na macrorregião de saúde 1, com índice de 87,32% de cobertura. Ainda na macrorregião de saúde 1, houve queda nos anos 2015, 2016 e 2017, com índices abaixo de 90%, como também na macrorregião de saúde 2, nos anos de 2013, 2014 e 2015, com destaque para o último, que teve uma cobertura de 83%. Nas macrorregiões de saúde 2 e 3, há certa regularidade, com índices elevados no decorrer dos anos, com destaque para o ano de 2016 (99% e 108%, respectivamente).
- Vacina contra Meningococo C (figura 4) – O gráfico apresenta queda na cobertura das macrorregiões de saúde e da Paraíba, nos anos de 2011 e 2017 com índices abaixo de 90%. Na macrorregião de saúde 1, nos anos de 2011, 2015, 2016 e 2017, os índices também caem, com cobertura que oscila entre 78% e 89%. Na macrorregião de saúde 3, o padrão de cobertura sequencialmente é alto (acima de 90%), com exceção do ano de 2012 (88%), mas com destaque para o ano de 2016, com 103%.

**Figura 3** – Série histórica da Cobertura das Vacinas: BCG; contra Hepatite B; contra *Haemophilus influenzae* do tipo B; contra Difteria, Tétano e Coqueluche; contra Poliomielite e contra Rotavírus em crianças menores de 01 ano de idade nas macrorregiões de saúde da Paraíba entre 2008-2017.



**Figura 4** – Série histórica da Cobertura das Vacinas: Pneumocócica e contra Meningococo C em crianças menores de 01 ano de idade nas macrorregiões de saúde da Paraíba entre 2008-2017.



A realização da regressão linear e a análise comparativa das curvas de tendência entre as macrorregiões, nos 10 anos estudados, apresentou significância estatística para as seguintes coberturas vacinais.

Vacina BCG a regressão linear apresentou na Macrorregião 2 (p-valor < 0,001;  $R^2 = 0,874$ ) e em relação a análise comparativa, observou-se uma tendência de decréscimo significativo para a macrorregião de saúde 2, com manutenção de índices elevados (acima de 100%) para as macrorregiões de saúde 1 e 3. O teste de Kruskal-Wallis mostrou que houve uma diferença estatisticamente significativa da cobertura vacinal da Vacina BCG entre as diferentes macrorregiões de saúde,  $\chi^2 (2) = 22,905$ ,  $p = 0,000$ , as comparações em pares diferem entre a macrorregião de saúde 3 e macrorregião de saúde 2 e entre a macrorregião de saúde 3 da macrorregião de saúde 1.

Vacina contra Hepatite B apresentou para regressão na Macrorregião 1 (p-valor < 0,001;  $R^2 = 0,656$ ) e Macrorregião 2 (p-valor < 0,005;  $R^2 = 0,415$ ) e apresentou uma tendência de redução nas macrorregiões de saúde, principalmente na 1 e no estado da Paraíba, de modo geral. O teste de Kruskal-Wallis mostrou que não houve uma diferença estatisticamente significativa da cobertura vacinal da Vacina contra Hepatite B entre as diferentes macrorregiões de saúde,  $\chi^2 (2) = 3,823$ ,  $p = 0,148$ . As comparações em pares não foram realizadas, devido a não apresentar diferença significativa entre as amostras.

Vacina contra Difteria, Tétano e Coqueluche mostrou uma significância na Macrorregião 1 (p-valor < 0,001;  $R^2 = 0,829$ ) e Macrorregião 2 (p-valor < 0,001;  $R^2 = 0,566$ ) e apresentou tendência de queda nas macrorregiões de saúde, apresentando maior decréscimo na macrorregião de saúde 1. O teste de Kruskal-Wallis mostrou que não houve uma diferença estatisticamente significativa da cobertura vacinal da Vacina contra Difteria, Tétano e Coqueluche entre as diferentes macrorregiões de saúde,  $\chi^2 (2) = 4,903$ ,  $p = 0,086$ . As comparações em pares não foram realizadas, devido a não apresentar diferença significativa entre as amostras.

Vacina contra Poliomielite apresentou uma significância na Macrorregião 1 (p-valor < 0,001;  $R^2 = 0,554$ ) e Macrorregião 2 (p-valor < 0,005;  $R^2 = 0,612$ ) e observou-se tendência de queda nas macrorregiões de saúde 1 e 2, com manutenção de índices de cobertura vacinal elevados (entre 98 e 100) na macrorregião de saúde 3. O teste de Kruskal-Wallis mostrou que não houve uma diferença estatisticamente significativa da cobertura vacinal da Vacina contra Poliomielite entre as diferentes macrorregiões de saúde,  $\chi^2 (2) = 3,951$ ,  $p = 0,139$ . As comparações em pares não foram realizadas, devido a não apresentar diferença significativa entre as amostras.

Vacina contra Rotavírus na Macrorregião 2 (p-valor < 0,001;  $R^2 = 0,566$ ) e aparenta ser a mais estável até 2025, embora apresente decréscimo considerável na macrorregião de saúde 1. O teste de Kruskal-Wallis mostrou que houve uma diferença estatisticamente significativa da cobertura vacinal da Vacina contra Rotavírus entre as diferentes macrorregiões de saúde,  $\chi^2(2) = 19,330$ ,  $p = 0,000$ . As comparações em pares diferem entre a Macrorregião 1 e Macrorregião 3 e entre Macrorregião 2 da Macrorregião 3.

Vacina Pneumocócica apresentou uma significância na Macrorregião 1 (p-valor < 0,001;  $R^2 = 0,738$ ); e observou-se tendência de decréscimo significativo para a macrorregião de saúde 1, com manutenção de índices elevados (entre 94 e 108) para as macrorregiões de saúde 2 e 3. O teste de Kruskal-Wallis mostrou que houve uma diferença estatisticamente significativa da cobertura vacinal da Vacina Pneumocócica entre as diferentes macrorregiões de saúde,  $\chi^2(2) = 27,319$ ,  $p = 0,000$ . As comparações em pares diferem entre a Macrorregião 1 e Macrorregião 2 e entre Macrorregião 1 da Macrorregião 3.

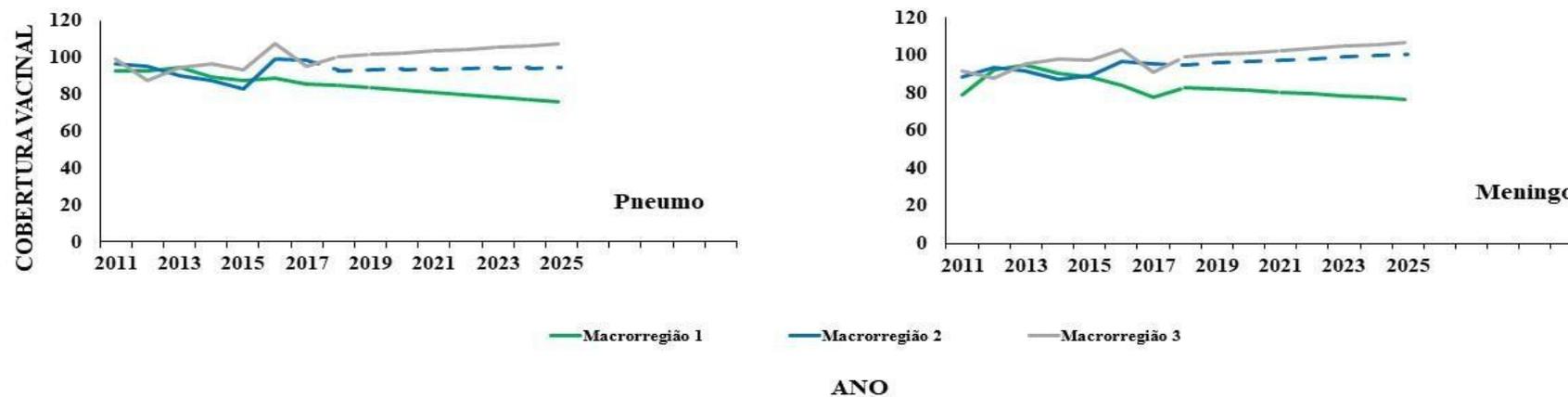
Vacina contra *Haemophilus influenzae* do tipo B: Macrorregião 1 (p-valor < 0,001;  $R^2 = 0,828$ ) e Macrorregião 2 (p-valor < 0,001;  $R^2 = 0,560$ ) e apresenta uma tendência de decréscimo nas macrorregiões de saúde, sendo bastante significativo na macrorregião de saúde 1, com índices de menor de índice de cobertura chegando a 55, no ano de 2025. O teste de Kruskal-Wallis mostrou que não houve uma diferença estatisticamente significativa da cobertura vacinal da Vacina *Haemophilu sinfluenzae* do tipo B entre as diferentes macrorregiões de saúde,  $\chi^2(2) = 4,458$ ,  $p = 0,108$ . As comparações em pares não foram realizadas, devido a não apresentar diferença significativa entre as amostras.

A Vacina contra Meningococo C apresentou decréscimo significativo para a macrorregião de saúde 1, com permanência de índices elevados (entre 95 e 105) para as macrorregiões de saúde 2 e 3. O teste de Kruskal-Wallis mostrou que houve uma diferença estatisticamente significativa da cobertura vacinal da Vacina contra Meningococo C entre as diferentes macrorregiões de saúde,  $\chi^2(2) = 32,607$ ,  $p = 0,000$ . As comparações em pares diferem entre a Macrorregião 1 e Macrorregião 2, entre Macrorregião 1 da Macrorregião 3 e entre Macrorregião 2 da Macrorregião 3.

Por fim, a partir dos coeficientes de regressão, realizou-se a análise da estimativa da cobertura vacinal nas macrorregiões de saúde do estado da Paraíba para as vacinas recomendadas para menores de 1 ano de idade, para o período entre 2018-2025, apresentadas pelas figuras 5 e 6.



**Figura 6** – Análise da estimativa da cobertura vacinal das Vacinas: Pneumocócica e contra Meningococo C nas macrorregiões de saúde da Paraíba recomendada para menores de 1 ano de idade, para o período entre 2018-2025.



## 5. DISCUSSÃO

É notório que o PNI vem contribuindo para o avanço da saúde pública no Brasil, embora tenha sempre que administrar desafios no âmbito da manutenção e alcance das coberturas vacinais. Nesse sentido, esta pesquisa revela importantes resultados relacionados às coberturas vacinais dos imunobiológicos preconizados no calendário nacional de vacinação em menores de 1 ano de idade, no estado da Paraíba.

Vale ressaltar que os dados apontam para índices de cobertura vacinal flutuantes durante os anos, entre níveis elevados, que por vezes excedem a meta de cobertura vacinal, mas que decrescem com muito destaque em alguns períodos, em determinadas macrorregiões de saúde e no estado da Paraíba, o que já nos revela as discrepâncias significativas entre territórios, as populações, os equipamentos sociais disponíveis e as formas de gestão que influenciam o comportamento dos resultados encontrados.

Os dados da pesquisa referentes a vacina BCG revelam que ela teve a maior média de cobertura vacinal tanto por macrorregião de saúde quanto no estado da Paraíba. A cobertura vacinal média no território nacional, para essa vacina, demonstrou o alcance da meta de 90%, conforme estipulado pelo PNI (Brasil, 2019). A vacina BCG, que estimula a produção de defesas contra bactérias que causam formas graves de tuberculose e é aplicada em dose única nas maternidades, vem atingindo ao longo dos anos no país, os níveis de imunização recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) (ZORZETTO, 2018).

De acordo com alguns estudos (Moraes *et al.*, 2000; Luhm *et al.*, 2011; Queiroz *et al.*, 2013), um fator determinante para manutenção da alta cobertura da vacina BCG é a sua administração ao nascer, nas maternidades onde o parto foi realizado. Em todas as capitais do Nordeste brasileiro, as altas coberturas dessa vacina indicam para uma maior adesão por parte dos pais e facilidade na oferta na rede de saúde e administração, uma vez que é uma vacina aplicada em dose única e dada preferencialmente na maternidade, não havendo erros quanto ao intervalo entre as doses (QUEIROZ, 2013).

Os dados dessa pesquisa apontam para índices de cobertura da BCG elevados (acima de 100%) no período 2008-2017 na macrorregião de saúde 1, o que pode ser explicado pela alta concentração de maternidades e profissionais de saúde na capital João Pessoa, que acolhem gestantes vindas do interior paraibano e ainda de estados vizinhos. Estudo realizado no ano de 2018, pelo Conselho regional de Medicina da Paraíba (CRM-PB) apontou que quase 60% dos partos realizados na Paraíba são feitos nas cidades de João

Pessoa e Campina Grande, corroborando com esses dados o número de nascidos vivos no ano de 2018 se concentra em quase 80% nos referidos municípios, sendo 30.400 realizados no município de João Pessoa, pertencente a macrorregião de saúde 1 (DATASUS, 2018).

Pode-se inferir dessas reflexões que apesar dos recém-nascidos serem residentes de outros municípios, os registros das doses são realizados no município de nascimento, alterando o denominador de nascidos vivos no cálculo de cobertura. Além disso, os 223 municípios da Paraíba fizeram adesão no ano de 2012 à Rede Cegonha, por meio dos Planos de Ação Regional (PAR) que foram discutidos e pactuados nas Comissões Intergestoras Regionais (CIR), de acordo com as necessidades das regiões de saúde, pactuando 07 Maternidades como referência para o parto de alto risco, sendo o total de 04 (Frei Damião, Instituto Cândida Vargas, Hospital Universitário Lauro Wanderley e Hospital Edson Ramalho), localizadas no município de João Pessoa (PLANO ESTADUAL DE SAÚDE DA PARAÍBA, 2016).

Outro elemento importante é a disponibilidade de imunobiológicos nas salas de vacina da APS (Brasil, 2019). Compreendendo que a vacina BCG deva ser aplicada o mais precocemente possível, preferencialmente nas primeiras 12 horas após o nascimento, ainda na maternidade, alguns critérios impedem essa realização, como problemas de peso inferior a 2 Kg ou que apresentem sinais de imunodepressão, tendo que a mãe se dirigir posteriormente às unidades de saúde da família, onde a oferta da vacina é disponibilizada para crianças até 4 (quatro) anos, 11 meses e 29 dias, ainda não vacinadas e crianças vacinadas na faixa etária preconizada que não apresentam cicatriz vacinal após 6 (seis) meses da administração da vacina, seguindo com a revacinação, segundo preconiza o Ministério da Saúde (BRASIL, 2019; PLANO ESTADUAL DE SAÚDE DA PARAÍBA, 2016).

Embora em termos gerais os índices de cobertura vacinal da vacina BCG estejam elevados, no período de 2014-2017 apresentou decréscimos significativos na macrorregião de saúde 2, não atingindo a meta de cobertura vacinal. Importante destacar nesse sentido que essa macrorregião de saúde conta apenas com uma maternidade pública, o Instituto de Saúde Elpídio de Almeida (ISEA), localizado no município de Campina Grande, sendo referência para gestantes de alto risco, acolhendo os municípios da região e de municípios de pequeno porte, que não possuem maternidades (CNES, 2020).

Outro fator importante que possa justificar essa queda é o desabastecimento. Em 2015 e 2017, a Sociedade Brasileira de Imunizações e o Ministério da Saúde publicaram notas informativas sobre o desabastecimento da vacina BCG, demonstrando certa dificuldade que o país possui em garantir os insumos necessários para vacinação, em alguns períodos. A falta do imunobiológico, como no caso da BCG, pode resultar na não- vacinação oportuna, o que pode

ter impactado, de forma tardia, na redução de vacinados nesses anos no Brasil (ARROYO *et al.*, 2020).

O desabastecimento de vacinas ainda é comum no Brasil, sendo que existem diversos documentos legais como inquéritos civis instaurados e notas informativas, que retratam a questão de insuficiência de recursos, bem como dependência da capacidade produtiva dos laboratórios das entregas internacionais e dos trâmites alfandegários (BRAZ *et al.*, 2016).

Nesse cenário, de acordo com artigo publicado pela Agência Brasil (2019), o Ministério da Saúde tem atuado com o Movimento Vacina Brasil, na busca de construir estratégias de enfrentamento à queda das coberturas vacinais, que inclui ações como incentivo para que os municípios estendam o horário de funcionamento das unidades básicas de saúde e reforcem a vacinação nas fronteiras, além de pesquisas para compreensão das causas da redução das coberturas de vacinação e a percepção social da imunização (AGÊNCIA BRASIL, 2019).

Esses achados referente a vacina BCG, quando analisados pelos dados da análise de tendência, percebe-se a necessidade de construção de estratégias de gestão voltadas para a necessidade de uma possível reorganização do fluxo da rede assistencial, que necessita de intervenção no âmbito da construção de mais maternidades em municípios que se encontram desassistidos, promoção e fortalecimento das ações de prevenção na APS, trabalhando a educação em saúde nos territórios, com vistas a desenvolver nos usuários uma melhor compreensão da importância da vacinação, com foco na macrorregião de saúde 2, que apresenta um quadro de decréscimo para o período 2018-2025.

A imunização é um dos elementos para o alcance da equidade em saúde, sendo essa estratégia a forma mais eficaz na prevenção das doenças imunopreveníveis e melhoria dos indicadores de saúde, sendo uma estratégia que vem dando resultados na redução da morbidade e da mortalidade por doenças preveníveis por imunização, mas é fundamental que as coberturas sejam altas e homogêneas para quebrar a cadeia de transmissão (MORAES, 2003; BRASIL, 2019).

Em nossa pesquisa, os dados referentes às vacinas contra Hepatite B, contra Difteria, Tétano e Coqueluche, contra Poliomielite e contra *Haemophilus influenzae* do tipo B mantiveram coberturas vacinais altas tanto por macrorregião de saúde quanto no estado da Paraíba. Mesmo observando valores diferentes nas médias da cobertura destas vacinas nas macrorregiões de saúde 1, 2, 3 e no estado da Paraíba, nesses dez anos estudos, tem-se um padrão parecido no decorrer dos anos, com destaque à discrepância da cobertura na macrorregião de saúde 3 em 2016 para Poliomielite, chegando à 112,91%.

Atualmente, no Brasil, a vacina contra Hepatite B se insere no calendário nacional de vacinação por meio de três etapas, com o esquema de rotina de doses aplicadas aos 2, 4 e 6 meses, sendo a recomendação de vacinação profilática para toda a população e a vacinação no recém-nascido ao nascimento, para a prevenção da transmissão vertical. Mesmo com esses pontos fundamentais da estratégia para eliminação desse agravo, porém, a transmissão vertical da hepatite B ainda ocorre, apesar da incorporação da vacina para hepatite B no calendário nacional de vacinação da Criança, a partir de 1998, e dos esforços progressivos para prevenção, como a produção nacional autossuficiente de vacinas, a distribuição de imunoglobulina humana anti-hepatite B e a disponibilidade de quimioprofilaxia durante a gestação (BRASIL, 2019).

No período de 1999 a 2018, foram notificados 233.027 casos confirmados de hepatite B no Brasil, sendo 45% (n=105.885) dos casos em mulheres e 9,9% concentrados na região Nordeste. Em relação à cobertura vacinal da vacina hepatite B na população geral, dados disponíveis sobre doses aplicadas desde o ano de 1994 a 2018 mostraram que foram aplicadas ao redor de 112 milhões de terceiras doses dessa vacina e quando analisadas por grupos de idade, constata-se que são heterogêneas, com índices mais elevados nos grupos etários de 1 a 4 anos (99%) e menor de 90% quando se trata de menores de 1 ano de idade (BRASIL, 2019).

Observou-se que ainda que tenham sido identificados valores elevados pela vacina contra Hepatite B, em todas as macrorregiões de saúde e no estado da Paraíba, os valores ainda estão distantes do que é proposto pelo PNI, uma vez que é preconizado uma cobertura de 95%, esses índices abaixo da meta se destacam mais no período de 2015-2017. Compreender essas nuances são desafiadoras, mas podemos refletir em especial pelo processo de trabalho da APS, onde funcionam as salas de vacina, em todo território nacional e mesmo que a diferença na cobertura seja pequena, esse fato pode sugerir, de alguma maneira, falhas de registro ou abastecimento do SI-PNI por parte das equipes, a não realização das vacinas nos intervalos corretos ou que tal diferença remete também a possíveis dificuldades dos serviços e usuários em adequar a aplicação da última dose da vacina pentavalente aos seis meses de idade (QUEIROZ, 2013).

De acordo com Schimidt e Silva (2014) a inconclusão do esquema vacinal pode estar relacionado à ocorrência de eventos adversos, cuja maior incidência tem sido registrada em crianças menores de um ano de idade, principalmente associada à pentavalente, que ao longo dos anos registram-se: abscessos, reações locais intensas, febre, cefaleia, tontura, fadiga e desconforto gastrointestinal, tal fato pode gerar um receio dos pais a continuarem o esquema proposto (OLIVEIRA *et al.*, 2014).

Encontra-se explícito no estudo Moraes *et al.* (2019) a redução entre 2016 e 2017 da cobertura vacinal para as vacinas pentavalente, contra poliomielite, pneumocócica, contra o rotavírus e contra meningococo C, podendo estar relacionada com a falta de disponibilidade dos pais, horário de funcionamento das unidades de saúde, esquecimento do comprometimento mensal para a imunização e preocupação sobre as dores que as crianças venham a sentir ou outros agravos (BARBIERI *et al.*, 2017).

A vacinação contra Difteria, Tétano e Coqueluche apresentou variação nos índices de cobertura vacinal, tanto nas macrorregiões de saúde, quanto no estado da Paraíba, embora tenha apresentado baixos índices de cobertura vacinal, com destaque para a macrorregião de saúde 1, nos períodos de 2015-2017.

A difteria é uma doença causada pela bactéria *Corynebacterium diphtheriae*, mais frequente em regiões com situação sanitária deficiente e maior índice de aglomeração de pessoas, onde geralmente há baixa cobertura vacinal. O tétano é provocado pela bactéria *Clostridium tetani*, que atingem o sistema nervoso, sendo uma doença extremamente grave, que oferece alto risco de morte. A coqueluche, causada pela bactéria *Bordetella pertussis*, pode causar pneumonia, convulsões, comprometimento do sistema nervoso e morte, sendo sua transmissão de uma pessoa para a outra por gotículas de saliva ao falar, tossir ou espirrar (BALLALAI, BRAVO, 2016), sendo todas preveníveis por meio da vacinação (BRASIL, 2019).

Segundo Braz (2016), a redução da incidência de difteria, da coqueluche, e do tétano, atrelada a redução da mortalidade infantil, destacando-se também a eliminação da febre amarela urbana e a erradicação da varíola demonstram para os diversos resultados positivos na saúde da população brasileira que foram alcançados por meio da vacinação. Para as doenças as quais havia vacinas constantes da rotina desde o primeiro calendário nacional de vacinação publicado em 1977, são exemplos clássicos o impacto sobre a difteria, que teve redução de 640 casos em 1990 para 1 caso (0,45/100 a 0,002/100 mil habitantes) em 2018, e o tétano acidental, que decresceu de 1.548 para 199 casos (1,7 a 0,10 caso para cada 100 mil habitantes), além do tétano neonatal que teve queda na incidência de 291 (0,20 por 100 mil menores de 1 ano de idade) para zero caso em 1990 e 2018, respectivamente (BRASIL, 2019).

Dessa forma, compreende-se que a imunização é a única maneira de garantir que as doenças objetos desse estudo possam ser eliminadas ou controladas na sociedade, sendo necessário fortalecer a confiança da sociedade nas vacinas de distribuição pública. De acordo com o Ministério da Saúde, em 1930 as doenças infecciosas e parasitárias representavam 45,7% dos óbitos do Brasil, índice que caiu para 4,3% em 2010, já na década de 1980, sarampo,

poliomielite, rubéola, síndrome da rubéola congênita, meningite, tétano, coqueluche e difteria causaram 5,5 mil óbitos em crianças de até 5 anos no Brasil. Em 2009, foram 50 óbitos (CRUZ, 2017; BRASIL, 2019).

Em âmbito nacional, essas vacinas são aplicadas no âmbito da APS, nas salas de vacinas das equipes da ESF, que por vezes enfrentam a demora na entrega e às vezes a falta do imunobiológico. De acordo com o Ministério da Saúde, a demora na entrega é atribuída à dificuldade na produção, além da escassez no mercado internacional e disponibilidade imediata para a compra da vacina. O quadro é preocupante, uma vez que na Venezuela, por exemplo, foram mais de mil casos suspeitos em 2018 de Difteria e no Brasil, a coqueluche, apresentou no ano de 2017, 1.898 casos e em 2018, 2.151 casos. O maior receio são os casos precoces, identificados em bebês com menos de 6 meses de idade, onde nessa situação, a infecção geralmente é mais grave (BRASIL, 2019; CRUZ, 2017).

Apesar da importância que as vacinas têm na prevenção de doenças, principalmente na infância, muitas crianças ainda deixam de ser vacinadas no país pelos mais diferentes fatores, e o descuido do calendário básico de vacinação de crianças pode potencializar o risco de morte e/ou sequelas por doenças que poderiam e deveriam ser prevenidas (Cavalcante *et al.*, 2015).

A vacinação contra Poliomielite vem se apresentando desde a década de 1960, enquanto forma de prevenção a uma doença infecciosa aguda causada pelo poliovírus, que afeta o sistema nervoso central e leva à destruição de neurônios motores, resultando em paralisia flácida, agravo que gera custos elevados tanto no aspecto econômico quanto no custo humano (RECHENCHOSKI *et al.*, 2016).

De forma global, desde 1998, onde estimava-se 350 mil casos de poliomielite no mundo, esforços vêm sendo realizados para a erradicação da doença, tanto pelo poliovírus selvagem como pelo poliovírus derivado da vacina, alcançando resultados que demonstraram que o número de casos de poliomielite selvagem diminuiu em 99%, levando a 406 casos em 2013, no mundo (FALLEIROS-ARLANT *et al.*, 2014).

Na nossa pesquisa, os achados apontaram para níveis de cobertura elevadas da vacina contra Poliomielite nas macrorregiões de saúde e no estado da Paraíba, mas apresentando decréscimo significativo na macrorregião de saúde 1, nos anos de 2016 e 2017, o que é corroborado por dados do Ministério da Saúde, que indicam que a proporção de crianças brasileiras imunizadas em 2017 contra a poliomielite é a mais baixa desde 2000, sendo ainda estimadas que apenas 77% receberam as três doses preconizadas no primeiro ano de vida (Brasil, 2018). Nesse sentido, a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) emitiu uma nota de alerta sobre a importância da implementação de ações para aumentar a cobertura da vacinação

contra a poliomielite para 95%, essa medida tem como finalidade reverter a diminuição da cobertura vacinal contra a poliomielite que vem ocorrendo em países da América, incluindo o Brasil (OPAS, 2018).

Nesse contexto de discussão sobre a importância da vacinação e do perigo de retorno dessas doenças no meio social, em matéria discutida por meio de mesa redonda, no X Congresso Brasileiro de Epidemiologia, destacou-se o avanço no mundo de diversos movimentos anti-vacina que vem ganhando força, contribuindo recentemente para o ressurgimento, por exemplo, de surtos de sarampo nos Estados Unidos da América (EUA), o caso de uma morte por difteria na Espanha e uma crescente onda internacional baseada em desinformação (*fake-news*), medo e má-fé, que anunciam uma provável tempestade na saúde pública e na sociedade brasileira e que exigirá posicionamentos mais firmes da academia, da mídia e de demais formadores de opinião (ABRASCO, 2017).

Segundo Hartman (2016), em artigo publicado pela Sociedade Brasileira de Pediatria reforça que tem-se observado a força desse movimento contrário à vacinação das crianças, liderado por grupos específicos de profissionais da saúde nos EUA, alguns países da Europa e no Brasil, provocando o ressurgimento de doenças infectocontagiosas, entre elas o sarampo, a caxumba e rubéola, principalmente na Europa (HARTMAN, 2016). Nesse sentido, seja por questionarem a segurança da vacina, por temerem os efeitos colaterais, ou por acreditarem que não estão suscetíveis às doenças, estes grupos estão crescendo cada dia mais, levando países desenvolvidos, como a Itália, a se depararem com surto de doenças há muitos anos erradicadas, como o sarampo (DAROLT, 2019).

Outros fatores que devemos levar em consideração quando discutimos os motivos da não-vacinação perpassam pelas condições sociodemográficas, como renda familiar, baixa escolaridade dos responsáveis, número elevado de filhos por mãe e a ordem de nascimento das crianças, elementos que podem contribuir com práticas de não-vacinação infantil (Silva *et al.*, 1999; Tertuliano, Stein, 2011; Nunes *et al.*, 2012). Além disso alguns cuidadores estão centrados nas atividades de geração de renda para garantir a subsistência familiar, preocupando-se pouco com ações de prevenção ou de promoção da saúde, buscando os serviços de saúde apenas para tratamento de problemas instalados (CUTTS *et al.*, 2016; LUHM, WALDMAN, 2009).

Em contramão a esses movimentos de não-vacinação, Teixeira e Rocha (2010), destacam que a realização da vacinação de todas vacinas inseridas no calendário definido pelo Ministério da Saúde, a partir do esquema vacinal correto que considera o número de doses e as idades adequadas para cada vacina é fundamental para o sucesso da imunização coletiva. A identificação da cobertura vacinal e dos fatores responsáveis pelo retardo ou pela falta de

imunizações é ação fundamental para a adequada monitorização dos programas de vacinação e para se identificar e atingir as crianças que não são vacinadas, haja vista a erradicação das doenças em âmbito nacional (FRANÇA *et al.*, 2009).

De acordo com o Ministério da Saúde, o *Haemophilus influenzae* do tipo b (HIB) é uma bactéria que atinge principalmente crianças de até 5 anos, causando infecções que começam geralmente no nariz e na garganta, mas podem espalhar-se para outras partes do corpo. Esta bactéria pode causar diferentes doenças infecciosas com complicações graves como: Pneumonia, Inflamação na epiglote, Otites, Pericardite, inflamação das articulações, além da meningite, que mesma tratada, pode ser fatal ou deixar sequelas, como retardo mental, surdez ou paralisia, sendo a principal via de prevenção a vacinação (BRASIL, 2012; BRASIL, 2018).

A vacinação contra *Haemophilus influenzae* do tipo B está disponível desde 1993 e tem eficácia de 95% a 100% após o esquema vacinal completo. Em nosso estudo, ela apresentou índices elevados de cobertura vacinal, tanto nas macrorregiões de saúde, quanto no estado da Paraíba, com decréscimo significativo na macrorregião de saúde 1, no período de 2015-2017.

Segundo Teixeira e Domingues (2013), no que se refere a meningite causada por *Haemophilus influenzae* do tipo B, a incidência decresceu de 0,33/100 mil habitantes, em 2000, ano quando foi implantada a vacina (ainda monovalente) contra o *Haemophilus influenzae* do tipo B, para 0,07/100 mil habitantes, em 2011. A partir de 2003, essa vacina foi combinada com a vacina contra Difteria, Tétano e Coqueluche, passando a ser denominada tetravalente (DTP/Hib), o que sem dúvida possibilitou o aumento da cobertura vacinal, refletindo na diminuição da incidência da doença.

No que concerne à análise da estimativa da cobertura vacinal das vacinas contra Hepatite B, contra Difteria, Tétano e Coqueluche, contra Poliomielite e contra *Haemophilus influenzae* do tipo B nas macrorregiões de saúde da Paraíba recomendada para menores de 1 ano de idade, para o período entre 2018-2025, destaca-se a sinalização para um decréscimo significativo nas macrorregiões de saúde e no estado da Paraíba, com quedas mais acentuadas para macrorregião de saúde 1, o que denota atenção no sentido de fortalecimento da APS nesse território, especialmente no cenário de práticas em promoção e prevenção em saúde, ou seja, nas unidades da Estratégia Saúde da Família (ESF).

Independentemente dos resultados individuais de cada vacina apresentados nessa pesquisa, cabe inferir acerca da necessidade de um melhor engajamento dos profissionais na realização de busca-ativa no território, verificando as cadernetas de vacinação, o fortalecimento de práticas de educação permanente, onde se possa discutir o processo de trabalho e seus desafios diários frente a importância da vacinação, a construção de espaços de capacitação

contínua sobre o funcionamento adequado das salas de vacina e mecanismos de monitoramento de indicadores, além da oferta de condições estruturais e de material adequadas para o funcionamento da sala de vacina.

As vacinas Pneumocócica e contra Meningococo C foram analisadas no período de 2011 a 2017. Cabe destacar que esse imunobiológicos foram introduzidos no calendário nacional de vacinação em 2011, por isso sua análise foi realizada em outro recorte temporal. Estas vacinas foram implantadas com o intuito de proteção contra as meningites causadas por dez tipos de pneumococos e contra o meningococo tipo C, respectivamente (Domingues e Teixeira 2013). No ano seguinte da sua implantação, não obstante a precocidade da avaliação sobre o impacto dessas vacinas nas meningites causadas pelas respectivas bactérias, os dados disponíveis mostraram que houveram redução na incidência de meningites por meningococo (todos os tipos) – assim como nas meningites por pneumococos em crianças menores de 1 ano de idade (BRASIL, 2019).

Entretanto em discordância com os achados deste estudo, observou-se que no ano seguinte da implantação da vacina contra o Meningococo C, a sua cobertura vacinal deu um salto expressivo, superando as metas até o ano de 2015 e a partir de então se constata uma queda na cobertura, de modo que, nos últimos três anos a meta à nível nacional não foi atingida (CARDOSO; NISHIDA, 2017).

Na nossa pesquisa, a vacina pneumocócica e a vacina contra o meningococo C, embora tenham apresentado na maioria dos anos índices elevados de cobertura vacinal, o alcance da meta foi de difícil alcance, especialmente na macrorregião de saúde 1, chegando a atingi-la apenas no ano de 2013 (95%) para ambas as vacinas. Chama ainda a atenção que no ano de implantação das vacinas, a vacina contra o meningococo C ficou abaixo da meta de cobertura (95%) nas 3 macrorregiões de saúde e no estado da Paraíba, o que pode apontar para descontinuidade no abastecimento dessas novas vacinas (Brasil, 2014), demora na realização de capacitações dos profissionais e não indicação dessas novas vacinas pelos profissionais, por desconhecimento sobre elas (Domingues, Teixeira, 2013), além de possíveis resistências por parte dos pais, uma vez que as aplicações são injetáveis, especialmente com a vacina pneumocócica 10 valente, pois ela, no período de sua implantação, tinha a terceira dose coincidente com mais duas vacinas injetáveis (BRASIL, 2010).

Nesse cenário, na avaliação do Conselho Nacional de Secretários de Saúde (CONASS), um dos principais fatores que também justifica a queda da cobertura vacinal é o modelo de atenção à saúde que prioriza as condições agudas de saúde e que, descolado da APS, não dá conta do devido acompanhamento dos cidadãos, de modo que, não prioriza a continuidade do

cuidado (Cruz, 2017). Além disso, outros estudos (Halperin, Scott 2011; Pugliesi *et al.*, 2010; Molina *et al.*, 2007; Mota, 2008; Bujes, 2012) sugerem que os motivos das baixas coberturas vacinais podem estar relacionados ao não-conhecimento dos pais sobre as doenças e os benefícios da vacinação; a falta de capacitação na área de alguns profissionais de saúde e o gerenciamento dos serviços de saúde. A importância do conhecimento dos pais sobre as doenças e as vacinas faz a diferença entre vacinar ou não seus filhos, sendo um dos elementos fundamentais para a continuidade e o sucesso dos programas de imunizações (QUEIROZ, 2013).

No âmbito nacional, a cobertura vacinal da vacina contra o meningococo C, implantada no último quadrimestre de 2010, vem apresentando índices elevados, com sua meta alcançada no período de 2011 a 2015, já os dados da cobertura vacinal da vacina pneumocócica são alimentados desde 2010, e demonstra que apenas em 2016 conseguiu-se a meta (BRASIL, 2019).

Identificar as regiões onde as coberturas vacinais não apresentam abrangência adequada é parte fundamental para o sucesso do PNI na saúde pública e assim poder traçar uma estimativa de tendências para esses imunobiológicos até 2025. No que concerne a análise de tendência da vacina pneumocócica e a vacina contra o meningococo C, ambas apresentam índices de decréscimo para o período 2018-2025, na macrorregião de saúde 1, mas manutenção de índices elevados para a macrorregião de saúde 2 e 3.

Em nossa pesquisa, a vacina de menor cobertura tanto por macrorregião de saúde quanto no estado da Paraíba foi a vacina contra o Rotavírus, com destaque para a macrorregião de saúde 2 que não alcançou a meta de cobertura vacinal (90%) no período 2008-2015. No que concerne a análise de tendência da vacina contra o Rotavírus, ela aparentou ter o maior nível de estabilidade até 2025, embora apresente decréscimo considerável na macrorregião de saúde 1. No âmbito nacional, o registro das Coberturas vacinais da vacina contra o rotavírus humano começou em 2006, com meta alcançada nos anos de 2013 a 2015 (BRASIL, 2019).

No Brasil, os primeiros casos de rotavirose foram identificados em 1976, pelo pesquisador do Instituto Evandro Chagas, Alexandre Linhares. É uma doença infecciosa causada pelo vírus do gênero rotavírus família *Reoviridae*, afeta mais gravemente crianças abaixo de cinco anos de idade, sendo o principal agente causador da maioria dos casos de diarreia aguda grave e é responsável por um terço das hospitalizações por doença diarreica em crianças. Quase todas as crianças, tanto nos países desenvolvidos quanto naqueles em desenvolvimento, são infectadas pelo rotavírus antes dos três a cinco anos de idade. O pico de incidência da doença ocorre entre quatro e 23 meses de vida, daí a importância da vacinação

contra o Rotavírus, ação que vem demonstrando uma grande redução de mortes e internações, em âmbito nacional, na população de crianças menores de 1 ano de idade (OLIVEIRA *et al.*, 2014).

Sendo uma das principais causas de gastroenterite grave em crianças nos EUA, antes de 2006, dois estudos (Hallowell *et al.*, 2018; Kuehn, 2019) que utilizaram dados de sistemas de vigilância, o *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) avaliaram o impacto a longo prazo da vacinação contra o rotavírus – introduzida no país em 2006 – na prevalência e na sazonalidade da doença. Os dados foram analisados em dois períodos: o período pré-vacinal (2000 – 2006) e o pós-vacinal (2007 – 2018), com resultados que mostraram uma redução na porcentagem média de testes positivos para rotavírus de 25,6% (25,2 – 29,4) no período pré-vacinal para 6,1% (2,6 – 11,1) no pós-vacinal, uma redução de 76%. Da mesma forma, o período pós-vacinal apresentou, em comparação com o período pré-vacinal, menores valores anuais médios de pico de positividade (43,1% vs. 14%) e menor duração média dos períodos de sazonalidade (26 semanas vs. 9 semanas) (HALLOWELL *et al.*, 2018; KUEHN, 2019).

Nossa pesquisa revelou a grande disparidade entre os índices de cobertura vacinal da vacina contra o Rotavírus nas macrorregiões de saúde e no estado da Paraíba, o que nos desafia a refletir sobre a organização da rede assistencial na APS e os processos de trabalho instalados. Dessa forma, em termos gerais e análises nacionais, apesar do PNI ser uma política pública de caráter universal, observam-se diferentes coberturas vacinais entre os estados, entre as macrorregiões de saúde e os municípios; e dentro de cada município, entre as diferentes classes econômicas da população. De maneira geral, quanto melhor estruturada estiver à rede de APS, maiores serão o acesso e a adesão às campanhas de vacinação do PNI, além do que outras características que interferem nesse indicador são a proporção de população vivendo em zona rural, a dispersão da população no território e o seu nível de desenvolvimento socioeconômico (MORAES *et al.*, 2003).

Essas considerações são importantes para compreendermos os níveis flutuantes das coberturas vacinais. Nesse sentido, um estudo de série temporal realizado em Pernambuco abordou o impacto da ESF na saúde infantil por meio da avaliação da vacinação e mortalidade infantil por causas evitáveis, onde os achados demonstraram que nos períodos de implantação e intervenção, houve aumento das coberturas vacinais (176% para vacina BCG, 223% para vacina contra poliomielite, 52% para vacina contra Difteria, Tétano e Coqueluche e 61% vacina para tríplice viral), além da redução da mortalidade infantil por causas evitáveis (12,7 óbitos/ano), mesmo não havendo diminuição da pobreza absoluta no município ou aumento das coberturas

das redes públicas de saúde e saneamento básico, demonstrando a importância da APS e a efetividade das ações na ESF no município (DAROLT, 2019).

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo apresenta evidências de uma importante redução na cobertura vacinal das vacinas BCG; contra Hepatite B; contra *Haemophilus influenzae* do tipo B; contra Difteria, Tétano e Coqueluche; contra Poliomielite e contra Rotavírus, no período de 2008-2017 e identifica heterogeneidades espaciais dessa queda nas diferentes macrorregiões de saúde e no estado da Paraíba. Assim, constata-se que as imunizações no estado da Paraíba variam consideravelmente entre os seus municípios, demandando planejamento estratégico condizente com as características de cada localidade, consolidação de tecnologias organizacionais para serviços de saúde e capacidades ampliadas de humanização para acolher as demandas da população e evitar oportunidades perdidas de vacinação.

A vacinação é uma das medidas de saúde pública mais importantes no âmbito da prevenção e no combate ao controle e erradicação de doenças. Embora o SUS seja marcado por um conjunto de carências de natureza estrutural e processual em todas as esferas governamentais, atrelado a questões de sub-financiamento que afetam de forma direta os resultados produzidos em relação à pretendida universalização da oferta de serviços, o PNI historicamente tem demonstrado protagonismo no campo da saúde pública, na medida em que assiste todas as pessoas, em todos os recantos do País, sem distinção de qualquer natureza, tornando-se referência mundial.

O conhecimento das coberturas vacinais, suas diferenças nos anos e por macrorregiões em especial, em um estado da região nordeste, é importante para fundamentar a reflexão sobre os processos de planejamento e gestão na APS e representa um importante instrumento para a tomada de decisão nas diferentes esferas de gestão, além de permitir a adoção de medidas para, se não solucionar, ao menos, contribuir substancialmente para a melhoria da realidade atual.

## REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA BRASIL. **Brasil reforça vacinação em 16 municípios de fronteira**. Brasília, 19 nov 2019. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2019-11/brasil-reforca-campanha-de-vacinacao-em-municipios-de-fronteira>
- ANTUNES, J. L. F.; CARDOSO, M. R. A. Uso da análise de séries temporais em estudos epidemiológicos. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 24, n. 3, 2015.
- APS, L. R. M. M. et al. Adverse events of vaccines and the consequences of non- vaccination: a critical review. **Rev Saúde Pública**. São Paulo, v. 52, n. 40, 2018.
- ARAÚJO, A. C. M. Avaliação das salas de vacinação do Estado de Pernambuco no ano de 2011. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Recife, v. 22, 2013
- ARROYO, L. H. et al. Áreas com queda da cobertura vacinal para BCG, poliomielite e tríplice viral no Brasil (2006-2016): mapas da heterogeneidade regional. **Cader.de Saúde Pública. São Paulo**, v. 36, n. 4, 2020.
- BACK, A. J. Aplicação de análise estatística para identificação de tendências climáticas. **Pesquisa agropecuária brasileira**. v. 36, n. 5, 2001.
- BALLALAI, I; BRAVO, F. (organizadoras). **Imunização: tudo o que você sempre quis saber**. Rio de Janeiro: RMCOM, 2016. ISBN 978-85-68938-00-3.
- BARATA, R.B.; PEREIRA, S.M. Desigualdades sociais e cobertura vacinal na cidade de Salvador, Bahia. **Ver Bras Epidemiol**. São Paulo, v. 16, n. 2, 2013.
- BARBIERI, C. L. et al. A (não) vacinação infantil entre a cultura e a lei: os significados atribuídos por casais de camadas médias de São Paulo, Brasil. **Cad. Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 33, n. 2, 2017.
- BARBIERI, C. L. A. Cobertura Vacinal no primeiro ano de vida em quatro cidades do estado de São Paulo, Brasil. 2014. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo.
- BARBIERI, C. L. A; COUTO, M. T. Decision-making on childhood vaccination by highly educated parents. **Rev Saude Publica**. São Paulo, v. 49, n. 18, 2015.
- BARBIERI, C. L. A. et al. A (não) vacinação infantil entre a cultura e a lei: os significados atribuídos por casais de camadas médias de São Paulo, Brasil. **Cad Saude Publica**. São Paulo, v. 33, n. 2, 2017.
- BEZERRA, M. I. S., Apostila de Análise de Séries Temporais. Faculdade de Economia, Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo, 2006.
- BOX, G. E. P.; JENKINS G. M.; REINSEL G. C. **Time Series Analysis**. 4 ed. New Jersey, Wiley, 2008.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução 466/2012. **Dispõe sobre a pesquisa que envolve seres humanos.** Brasília (DF), 2012. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/reso466.pdf>. Acesso em 04 fev. 2019.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº. 510/16. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Brasília (DF), 2016 Disponível em: < [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466\\_12\\_12\\_2012.html](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html)>. Acesso em 04 fev. 2019.

BRASIL. Saúde Brasil 2019. Uma análise da situação de saúde com enfoque nas doenças imunopreveníveis e na imunização, 1ª ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2019.

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. Ministério da Saúde. Secretaria Executiva. Departamento de Apoio à descentralização. Regionalização solidária e cooperativa Brasília, DF, 2006.

BRASIL, Ministério da Saúde. Mais de 30 municípios da Paraíba não atingiram meta de vacinação contra pólio e sarampo. Ministério da Saúde, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretária de Estado de Saúde. **Plano de ação da rede cegonha** do Distrito Federal. Brasília, DF, 2012.

BRASIL. **Programa Nacional de Imunizações (PNI): 40 anos.** Brasília, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação em Saúde. **Saúde Brasil 2012: uma análise da situação de saúde e dos 40 anos do Programa Nacional de Imunizações.** Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Manual de Normas e Procedimentos para Vacinação** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 1.498, de 19 de julho de 2013. Redefine o Calendário Nacional de Vacinação, o Calendário Nacional de Vacinação dos Povos Indígenas e as Campanhas Nacionais de Vacinação, no âmbito do Programa Nacional de Imunizações (PNI), em todo o território nacional. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

BUJES, M. K. **Motivos do atraso vacinal em crianças: uma pesquisa bibliográfica.** 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

BRAZ, R. M. et al. Classificação de risco de transmissão de doenças imunopreveníveis a partir de indicadores de coberturas vacinais nos municípios brasileiros. **Epidemiol Serv Saude**. Brasília, v. 25, n. 4, 2016.

CARNEIRO, S. M. M. V. et al. Cobertura vacinal real do esquema básico para o primeiro ano de vida numa Unidade de Saúde da Família. **Rev Bras Med Família e Comunidade**. Florianópolis, v. 7, n. 23, 2012.

CAVALCANTE, C. C. F. S. et al. Vacinas do esquema básico para o primeiro ano de vida em atraso em município do nordeste brasileiro. **Rev Pesq Cuidado Fundam. Online**. Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, 2015.

COSTA, Z. G. A. et al. Evolução histórica da vigilância epidemiológica e do controle da febre amarela no Brasil. **Rev Pan-Amaz Saude**. Pará, v. 2, n. 1, 2011.

COUTO, M. T.; BARBIERI C. L. A. Cuidar e (não) vacinar no contexto de famílias de alta renda e escolaridade em São Paulo, SP, Brasil. **Cienc Saude Coletiva**. São Paulo, v. 20, n. 1, 2015

CRUZ, A. A queda da imunização no Brasil. **Saúde em Foco**. Disponível em: [https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/revistaconsensus\\_25\\_a\\_queda\\_da\\_imunizacao.pdf](https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/revistaconsensus_25_a_queda_da_imunizacao.pdf). Acesso em: 20 mai 2020.

CUTTS F. T. et al. Monitoring vaccination coverage: Defining the role of surveys. **Vaccine**. V. 34, n. 35, 2016.

DAROLT, J. B. **Taxa de cobertura vacinal infantil brasileira de 2009 a 2018. 2019.** Monografia de conclusão de curso (Graduação em Medicina) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

DOMINGUES, C. M. A. S.; TEIXEIRA, A. M. S. Coberturas vacinais e doenças imunopreveníveis no Brasil no período 1982-2012: avanços e desafios do Programa Nacional de Imunizações. **Epidemiol Serv Saude**, Brasília, v. 22, n. 1, 2013.

DUBÉ, E et al. Mapping vaccine hesitancy: country-specific characteristics of a global phenomenon. *Vaccine* 2014;32(49):6649-54.

FALLEIROS-ARLANT, L.H. et al. El desafío del cambio de la vacuna inactivada contra poliomielitis en América Latina: Declaración de la Sociedad Latinoamericana de Infectología Pediátrica (SLIPE). **Rev Chil Infectol** 2014; 31:590-6.

FARHAT *et al.*, Imunizações: Fundamentos e Prática. 4ª ed. São Paulo: Atheneu, 2000.

FERRARI, A. L. **Variabilidade e tendência da temperatura e pluviosidade nos municípios de Pirassununga, Rio Claro, São Carlos e São Simão (SP): estudo sobre mudança climática de curto prazo em escala local.** 2012. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo – USP.

FRANÇA, I. S. X. et al. Cobertura vacinal e mortalidade infantil em Campina Grande, PB, Brasil. **Rev Bras Enferm.** Brasília, v. 62, n. 2, 2009.

GUARDA, K. X. et al. Panorama da cobertura vacinal brasileira com enfoque no município de Jataí, Goiás entre 2011 e 2015. **Rev Epidem Contr Infec**, Goiás, v. 1, n. 1, 2018.

GROPPO, J. D. et. al. Análise de séries temporais de vazão e precipitação em algumas bacias do estado de São Paulo com diferentes graus de intervenções antrópicas. **Geociências.** v. 24, n. 2, 2005.

**HARTMAN, M.** Conheça a origem do movimento antivacina. Jornal Folha de São Paulo. São Paulo, 2016.

HALLOWELL, B. D. et al. Trends in the Laboratory Detection of Rotavirus Before and After Implementation of Routine Rotavirus Vaccination – United States, 2000 – 2018. *MMWR* 2019. Disponível em: [https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/68/wr/mm6824a2.htm?s\\_cid=mm6824a2\\_w](https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/68/wr/mm6824a2.htm?s_cid=mm6824a2_w)

HELSEL, D. R.; HIRSCH, R. M. Statistical Methods in Water Resources. Techniques of Water Resources Investigations of United States Geological Survey – USGS. 2002.

HALPERIN, S. A.; SCOTT, A. Práticas atuais de vacinação e seus efeitos sobre o desenvolvimento social e afetivo na primeira infância (do nascimento aos 5 anos de idade). In: TREMBLAY, R. E.; 2011.

HOCHMAN, G. Vacinação, varíola e uma cultura da imunização no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva.** Rio de Janeiro, v. 16, n. 2, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira: 2018. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2018.

KENDALL, M. G. Rank correlation Methods. London: Charles Griffin, 1975.

KUEHN, B. Reductions in Rotavirus Infections. *JAMA.* v. 322, n. 6, 2019.

LATORRE, M. R. D. O.; CARDOSO, M. R. A. Análise de séries temporais em epidemiologia: uma introdução sobre os aspectos metodológicos. **Rev. bras. epidemiol.** São Paulo, v. 4, n. 3, 2001.

LARSON, H. J. et al. Understanding vaccine hesitancy around vaccines and vaccination from a global perspective: a systematic review of published literature, 2007-2012. **Vaccine.** 2014;32(19):2150-9.

LUHM, K. R.; WALDMAN, E. A. Sistemas informatizados de registro de imunização: revisão com enfoque na saúde infantil. **Epidemiol Serv Saude.** Brasília, v. 18, n. 1, 2009.

LUHM, K. R. et al. Cobertura vacinal em menores de dois anos a partir de registro informatizado de imunização em Curitiba, PR. **Rev Saúde Pública.** São Paulo, v. 45, n. 1, 2011.

MACDONALD, N. E; SAGE Working Group on Vaccine Hesitancy. Vaccine hesitancy: definition, scope and determinants. **Vaccine**. v. 33, n. 34, 2015.

MCCLURE, C. C. et al. Vaccine Hesitancy: Where We Are and Where We Are Going. **Clin Ther**. Colorado, v.39, n. 8, 2017.

MANN, H. B. Non-parametric tests against trend. **Econometrica**. v. 13, 1945.

MARINS, F. A. S. Técnicas de Previsão. Disponível em: Acesso em: 10 maio 2020.

MOLINA, A. C. et al. Situação vacinal infantil e características individuais e familiares do interior de São Paulo interior de São Paulo. **Acta Sci. Health Sci**. Maringá, v. 29, n. 2, 2007.

MORAES, J. C. et al. Qual é a cobertura vacinal real? **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 12, n. 3, 2003.

MORAES, J. C. et al. Cobertura Vacinal no primeiro ano de vida em quatro cidades do estado de São Paulo, Brasil. **Rev Panam Salud Publica**, São Paulo, v. 8, n. 5, 2000.

MOTA, E. Inquérito domiciliar de cobertura vacinal: a perspectiva do estudo das desigualdades sociais no acesso à imunização básica infantil. **Rev. Bras. Epidemiol**. São Paulo, v. 11, n. 1, 2008.

NOVAES, M. L. O. et al. Previsão de Demanda da Vacina contra Difteria e Tétano pelo Método de Box-Jenkins. In: XXII Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica, 4p., Rio de Janeiro, nov. 2010.

NUNES, D. M. et al. Inquérito da cobertura vacinal de tríplice bacteriana e tríplice viral e fatores associados à não vacinação em Santa Maria, Distrito Federal, Brasil, 2012. **Ver Pan-Amaz Saude**. Pará, v. 9, n. 1, 2018.

OLIVEIRA, M. S. et al. Conhecimento dos profissionais de enfermagem sobre a notificação de eventos adversos pós-vacinais. **Ciênc Cuid Saúde**. Paraná, v. 13, n. 2, 2014.

OLIVE, J. K. The state of the antivaccine movement in the United States: a focused examination of nonmedical exemptions in states and counties. **PLoS Med**. Estados Unidos, v. 15, n. 6, 2018.

PARAÍBA. Secretaria de Estado da Saúde. **Plano Estadual de Saúde da Paraíba 2016-2019**. Disponível em: [https://www.conass.org.br/pdf/planos-estaduais-de-saude/PB\\_Plano%20Estadual%20de%20Saude%202016\\_2019.pdf](https://www.conass.org.br/pdf/planos-estaduais-de-saude/PB_Plano%20Estadual%20de%20Saude%202016_2019.pdf). Acesso em: 20 jun 2020.

PARAÍBA. **Ações voltadas para Imunização**. 2018. Disponível em: <http://paraiba.pb.gov.br/> Acesso em: 23 de abril de 2019.

PUGLIESI, M. V. et al. Mães e vacinação das crianças: estudo de representações sociais em serviço público de saúde. **Rev. Bras. Saude Mater. Infant**, v.10, n.1, Recife. 2010.

QUEIROZ, L. L. C. et al. Cobertura vacinal do esquema básico para o primeiro ano de vida nas capitais do Nordeste brasileiro. **Cad. Saúde Pública**. Rio de Janeiro. v. 29, n. 2, 2013.

RECHENCHOSKI, D. Z. et al. Poliomielite–erradicação ou controle? **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 14, n. 2, 2016.

ROSE, G. **Estratégias da medicina preventiva**. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2010.

SATO, A. P. S. Programa Nacional de Imunização: Sistema Informatizado como opção a novos desafios. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 49, n. 39, 2015.

SCHIMIDT, T. C. G.; SILVA, T. P. Eventos adversos pós-vacinais ocorridos: estudo de caso em um município da grande São Paulo. **Enferm Brasil**. São Paulo, v. 13, n. 5, 2014.

SILVA, B. S. et al. Estudo de avaliabilidade do Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização. **Rev. Bras. Enferm.**, Brasília, v. 71, n. 1, 2018.

SILVA, C. **Implantação do sistema de informação do programa nacional de imunizações em São Felipe D'Oeste Florianópolis (SC)**. 2014. Monografia de conclusão de curso (Pós-graduação em Linhas de Cuidado em Enfermagem – Saúde Materna, Neonatal e Lactente - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SILVA, F. D. da. **Avaliação da Cobertura vacinal no primeiro ano de vida em Ceilândia-DF**. 2014. Monografia de conclusão de curso (Graduação em enfermagem) - Universidade de Brasília, Faculdade de Ceilândia. Brasília.

Silva, A. A. M. et al. Cobertura vacinal e fatores de risco associados à não-vacinação em localidade urbana do Nordeste brasileiro, 1994. **Rev Saude Publica**. São Paulo, v. 33, n. 2, 1999.

SUCCI, R. C. M. Vaccine refusal: what we need to know. **J Pediatr (Rio J)**. Porto Alegre, v. 94, n. 6, 2018.

TAUIL, M. c. et al. Coberturas vacinais por doses recebidas e oportunas com base em um registro informatizado de imunização, Araraquara-SP, Brasil, 2012- 2014, **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 26, n. 4, 2017.

TEIXEIRA, A. M. S.; DOMINGUES, C. M. A. S. Monitoramento rápido de coberturas vacinais pós-campanhas de vacinação no Brasil: 2008, 2011 e 2012. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 22, n. 4, 2013.

TEIXEIRA, A. M. S.; ROCHA, C. M. V. Vigilância das coberturas de vacinação: uma metodologia para detecção e intervenção em situações de risco. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 19, n. 3, 2010.

TERTULIANO, G. C.; STEIN, A. T. Atraso vacinal e seus determinantes: um estudo em localidade atendida pela Estratégia Saúde da Família. **Cienc Saude Coletiva**. Brasília, v. 16, n. 2, 2011.

VICTORA, C. G. et. al. Saúde de mães e crianças no Brasil: progressos e desafios. **The Lancet**. London, p.32-46, 2011. Disponível em:  
<http://download.thelancet.com/flatcontentassets/pdfs/brazil/brazilpor2.pdf>

ZORZETTO, R. As razões da queda na vacinação. **Pesquisa fapesp**. São Paulo, ano 19, n. 270, 2018.

YOKOKURA, A. V. C. P. et al. Cobertura vacinal e fatores associados ao esquema vacinal básico incompleto aos 12 meses de idade, São Luís, Maranhão, Brasil, 2006. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 3, 2013.

WHO (World Health Organization). Global vaccine action plan 2011–2020; 2013. Disponível em: [http://www.who.int/immunization/global\\_vaccine\\_action\\_plan/GVAP\\_doc\\_2011\\_2020/en/](http://www.who.int/immunization/global_vaccine_action_plan/GVAP_doc_2011_2020/en/)