



UNIVERSIDADE
**CATÓLICA
DE SANTOS**

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SANTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM SAÚDE COLETIVA
MESTRADO EM SAÚDE COLETIVA

THALLITA YARA COSTA

**ANÁLISE DA COBERTURA VACINAL E TAXA DE ABANDONO DA VACINA
CONTRA O SARAMPO NA REGIÃO METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA
ENTRE 2016 E 2021**

SANTOS/SP

2024

THALLITA YARA COSTA

**ANÁLISE DA COBERTURA VACINAL E TAXA DE ABANDONO DA VACINA
CONTRA O SARAMPO NA REGIÃO METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA
ENTRE 2016 E 2021**

Dissertação apresentada à Universidade Católica de Santos, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Saúde Coletiva, para obtenção do título de Mestre em Saúde Coletiva.

Área de concentração: Saúde, ambiente e mudanças sociais.

Linha de pesquisa: Epidemiologia ambiental.

Orientadora: Profa. Dra. Lourdes Conceição Martins.

SANTOS/SP

2024

[Dados Internacionais de Catalogação]

Departamento de Bibliotecas da Universidade Católica de Santos
Viviane Santos da Silva - CRB 8/6746

C837a Costa, Thallita Yara

Análise da cobertura vacinal e taxa de abandono da vacina contra o sarampo na Região Metropolitana da Baixada Santista entre 2016 e 2021 [recurso eletrônico] / Thallita Yara Costa; orientadora Lourdes Conceição Martins. -- 2024.
64 f.

Dissertação (mestrado) - Universidade Católica de Santos, Programa de Pós-Graduação stricto sensu em Saúde Coletiva, 2024
Inclui bibliografia

1. Sarampo. 2. Cobertura vacinal. 3. Imunização.
4. Análise espacial. I. Martins, Lourdes Conceição.
II. Título.

CDU: Ed. 1997 -- 614(043.3)

THALLITA YARA COSTA

**ANÁLISE DA COBERTURA VACINAL E TAXA DE ABANDONO DA VACINA
CONTRA O SARAMPO NA REGIÃO METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA
ENTRE 2016 E 2021**

Dissertação apresentada à Universidade Católica de Santos, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Saúde Coletiva, para obtenção do título de Mestre em Saúde Coletiva.

Data de aprovação: ____/____/____

Orientadora: Prof.^a Dra. Lourdes Conceição Martins
Universidade Católica de Santos – UNISANTOS
Santos – SP

Prof. Dr. Eduardo Carvalho de Souza
Universidade Católica de Santos – UNISANTOS
Santos – SP

Prof. Dr. Ricardo Toshio Enohi
Universidade de Ribeirão Preto – UNAERP
Guarujá – SP

Dedico este trabalho à minha família e amigos que muito me apoiaram e incentivaram, em especial ao meu esposo Felipe e filha Alice.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que com sua infinita graça me conduziu em todo o processo de desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus familiares e amigos pelo apoio e incentivo em todos os momentos.

À minha orientadora, Profa. Dra. Lourdes Conceição Martins, pelos ensinamentos, paciência e acolhimento na trajetória acadêmica, mas também pelo carinho e compreensão fora dela.

À Profa. Dra. Ysabely de Aguiar Pontes Pamplona, pelos ensinamentos em Geoprocessamento de dados e contribuição na elaboração dos mapas temáticos.

Aos professores do Programa de Mestrado em Saúde Coletiva da Universidade Católica de Santos, pelas aulas ministradas que colaboraram no referencial deste trabalho.

Aos funcionários do Programa de Mestrado em Saúde Coletiva da Universidade Católica de Santos, que contribuíram com este trabalho, direta ou indiretamente.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudo que permitiu esta formação acadêmica.

Aos colegas do curso e dos grupos de pesquisa, pela parceria nos estudos e trabalhos de aula durante o curso de mestrado.

“Não é nossa função controlar todas as marés do mundo, mas sim fazer o que pudermos para socorrer os tempos em que estamos inseridos, erradicando o mal dos campos que conhecemos, para que aqueles que viverem depois tenham terra limpa para cultivar. Que tempo encontrarão não é nossa função determinar.”

J. R. R. Tolkien, *O senhor dos Anéis: O Retorno do Rei*)

RESUMO

Introdução: o sarampo é uma das doenças mais contagiosa do mundo que acometem principalmente crianças menores de 5 anos de idade, pessoas desnutridas e imunodeprimidas. A vacinação é a melhor estratégia custo-benefício e possui papel importante na eliminação, interrupção da transmissão, redução da incidência de doenças imunopreveníveis como a do sarampo, além da redução significativa na taxa de mortalidade infantil. **Objetivo:** analisar a cobertura vacinal (CV) e taxa de abandono da vacina contra o sarampo na Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) entre os anos de 2016 e 2021. **Metodologia:** estudo ecológico misto com uso de dados secundários de domínio público. As taxas de cobertura vacinal e de abandono foram calculadas e categorizadas por município e ano estudado. Foi realizada a análise descritiva, teste de qui quadrado, teste de Kruskal-Wallis, comparações de Dunn e análise de autocorrelação espacial por meio dos índices global e local de Moran e construção de mapas temáticos. **Resultados:** observou-se, no período de estudo, que poucos municípios da RMBS (menor ou igual a 44,4% por ano) atingiram CV adequada na primeira dose da vacina e apenas um (11,1% por ano) na segunda dose com alternância entre três municípios, Praia Grande, Santos e Itanhaém. A RMBS apresentou alta taxa de abandono e São Vicente o maior valor entre os anos estudados. Foram observados autocorrelação espacial negativa tanto na CV como na taxa de abandono nos anos estudados. Em 2018, houve associação espacial positiva para a taxa de abandono. **Considerações Finais:** a CV do sarampo apresentou tendência de queda nos anos estudados, mais acentuada na segunda dose e, conseqüentemente, as taxas de abandono foram altas face a incompletude do esquema vacinal. A análise espacial possibilitou verificar áreas que precisam de mais atenção nas ações de vacinação. É demonstrado a necessidade de intensificar as estratégias de imunização para recuperar a CV e evitar o ressurgimento das doenças imunopreveníveis.

Palavras-Chave: Sarampo; Cobertura Vacinal; Imunização; Análise Espacial.

ABSTRACT

Introduction: measles is one of the most contagious diseases in the world that mainly affects children under 5 years of age, malnourished and immunocompromised people. Vaccination is the best cost-benefit strategy and plays an important role in eliminating, interrupting transmission, reducing the incidence of vaccine-preventable diseases such as measles, in addition to significantly reducing the infant mortality rate. **Objective:** to analyze vaccination coverage (VC) and measles vaccine abandonment rate in the Metropolitan Region of Baixada Santista (RMBS) between 2016 and 2021. **Methodology:** mixed ecological study using secondary data in the public domain. Vaccination coverage and dropout rates were calculated and categorized by municipality and year studied. Descriptive analysis, chi square test, Kruskal-Wallis test, Dunn comparisons and spatial autocorrelation analysis were performed using Moran's global and local indices and construction of thematic maps. **Results:** it was observed, during the study period, that few municipalities in the RMBS (less than or equal to 44.4% per year) achieved adequate CV in the first dose of the vaccine and only one (11.1% per year) in the second dose alternating between three municipalities, Praia Grande, Santos and Itanhaém. RMBS showed a high dropout rate and São Vicente had the highest value among the years studied. Negative spatial autocorrelation was observed in both CV and dropout rate in the years studied. In 2018, there was a positive spatial association for the dropout rate. **Final Considerations:** measles CV showed a downward trend in the years studied, more pronounced in the second dose and, consequently, dropout rates were high due to the incompleteness of the vaccination schedule. The spatial analysis made it possible to verify areas that need more attention in vaccination actions. The need to intensify immunization strategies to recover CV and prevent the resurgence of vaccine-preventable diseases is demonstrated.

Keywords: Measles; Vaccination Coverage; Immunization; Spatial Analysis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - As sete prioridades estratégicas e os quatro princípios básicos da AI2030	21
Figura 2 - Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável com destaque aos 14 dos 17 que tem contribuição e relevância da imunização	22
Figura 3 - Região Metropolitana da Baixada Santista	28
Figura 4 - Cobertura vacinal da RMBS por municípios em crianças de 1 a 2 anos da SCR 1 nos anos de 2016 a 2021	36
Figura 5 - Cobertura vacinal da RMBS por municípios em crianças de 1 a 2 anos da SCR 2 nos anos de 2016 a 2021	36
Figura 6 - Taxa de abandono nos municípios da RMBS por ano da vacina SCR nos anos de 2016 a 2021	39
Figura 7 - Distribuição espacial da cobertura vacinal contra o sarampo da primeira e segunda dose na RMBS por município entre os anos de 2016 e 2021.	42
Figura 8 - Box Map da cobertura vacinal contra o sarampo da primeira e segunda dose na RMBS por município entre os anos de 2016 e 2021	43
Figura 9 - Lisa Map da cobertura vacinal contra o sarampo da primeira e segunda dose na RMBS por município entre os anos de 2016 e 2021	44
Figura 10 - Taxa de abandono da vacina contra o sarampo na RMBS por município entre os anos de 2016 e 2021.	46
Figura 11 - Box Map da taxa de abandono da vacina contra o sarampo na RMBS por município entre os anos de 2016 e 2021	47
Figura 12 - Lisa Map da taxa de abandono da vacina contra o sarampo na RMBS por município entre os anos de 2016 e 2021	48
Quadro 1 - Sistemas de Informações utilizados	30
Quadro 2 - Indicadores de saúde e as fórmulas utilizadas	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise descritiva da cobertura vacinal da RMBS por municípios em crianças de 1 a 2 anos para SCR 1 e SCR 2 nos anos de 2016 a 2021. .35	
Tabela 2 - Classificação da cobertura vacinal da SCR 1 e SCR 2 por municípios da RMBS nos anos de 2016 a 2021.37	
Tabela 3 - Classificação da cobertura vacinal da SCR 1 e SCR 2 por ano dos municípios da RMBS nos anos de 2016 a 2021.....38	
Tabela 4 - Análise descritiva da Taxa de Abandono da SCR da RMBS por município nos anos de 2016 a 2021.....38	
Tabela 5 - Classificação da Taxa de Abandono da SCR por municípios da RMBS nos anos de 2016 a 2021.....40	
Tabela 6 - Classificação da Taxa de Abandono da SCR por ano dos municípios da RMBS nos anos de 2016 a 2021.40	

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AI2030	Agenda de Imunização 2030
BCG	Bacilo Calmette-Guérin
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CNV	Calendário Nacional de Vacinação
Covid-19	<i>Corona Virus Disease 19</i>
CV	Cobertura vacinal
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DU	Dose única
ESPII	Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBGE/SIDRA	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas de Recuperação Automática
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IMG	Índice de Moran Global
Lisa	Índice de Moran Local
MS	Ministério da Saúde
NV	Nascidos vivos
ODS	Objetivo do Desenvolvimento Sustentável
OI	Óbitos infantis
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
PNI	Programa Nacional de Imunização
QGIS	<i>Softwares</i> de Sistema de informação Geográfica
RMBS	Região Metropolitana da Baixada Santista
RNA	Ácido ribonucleico
SARS-Cov-2	<i>Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2</i>
SCR	Sarampo, caxumba e rubéola
SCR 1	Refere-se à primeira dose da vacina contra o sarampo

SCR 2	Refere-se à segunda dose da vacina contra o sarampo
SCRV	Sarampo, caxumba, rubéola e varicela
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SIM	Sistema de Informação sobre Mortalidade
SINASC	Sistema de Informação sobre Nascimento Vivos
SI-PNI	Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização
SIRGAS 2000	Sistema Geodésico de Referência
SPSS	Programa <i>Statistical Package for the Social Sciences</i> , versão 24.0
SUS	Sistema Único de Saúde
Tabnet	Ferramenta de Tabulação dos Sistemas de informações de saúde
WHO	<i>World Health Organization</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Justificativa	15
1.2	Referencial Teórico	16
1.2.1	Contexto Histórico da Vacina	16
1.2.2	A Vacina Contra o Sarampo.....	22
2	OBJETIVOS	26
2.1	Objetivo Geral	26
2.2	Objetivos Específicos	26
3	METODOLOGIA DE PESQUISA	27
3.1	Desenho de Estudo	27
3.2	Local de Estudo - Região Metropolitana da Baixada Santista	27
3.3	Coleta de Dados	29
3.4	Cobertura Vacinal e Taxa de Abandono	30
3.5	Análise Estatística	31
3.6	Análise Espacial	32
4	RESULTADOS	34
4.1	Cobertura Vacinal e Taxa de Abandono	34
4.2	Análise Espacial	40
5	DISCUSSÃO	49
6	CONCLUSÃO	55
6.1	Considerações Finais	55
	REFERÊNCIAS	57

1 INTRODUÇÃO

O sarampo é uma das doenças mais contagiosa do mundo que acometem principalmente crianças menores de 5 anos de idade, pessoas desnutridas e imunodeprimidas e, antes da vacina, estima-se ser responsável por milhões de casos e óbitos no mundo (Brasil, 2021; Goodson; Seward, 2015).

Na década de 60, a vacina monovalente contra o sarampo é introduzida no Brasil e em 1973, o Programa Nacional de Imunização (PNI) é criado para organizar as ações de imunização no país que ocorria de forma descontínua e indiscriminada. A vacina contra o sarampo é inserida no primeiro Calendário Nacional de Vacinação (CNV), publicado em 1977 (Domingues *et al.*, 1997; 2020).

Entre os anos de 2000 e 2016, observou-se a queda no mundo da incidência e da mortalidade do sarampo, porém, no Brasil, desde 2015, registra a redução das coberturas vacinais e de forma progressiva a cobertura vacinal (CV) da tríplice viral (SCR – sarampo, caxumba e rubéola) entre 2006 e 2016 (Brasil, 2023; Sato *et al.*, 2023). Ou seja, na última década, o país apresentou uma diminuição das coberturas vacinais, como nos casos das vacinas do Bacilo Calmette-Guérin (BCG), poliomielite e da referida tríplice viral, observado também em diversos países, que foram intensificadas no período da pandemia de Covid-19 (*Corona Virus Disease 19*) ou SARS-Cov-2 (*Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2*) (Araújo; Sato, 2021; Arroyo *et al.*, 2020; Brasil, 2023; Domingues *et al.*, 2020; Sato, 2018; Sato *et al.*, 2023)

Em 2016 o país recebeu o certificado de erradicação do sarampo, perdido em 2019 devido à reintrodução do vírus em território nacional, face a CV inadequada, principalmente na segunda dose da vacina, que contribuiu para o acúmulo de indivíduos susceptíveis e circulação do vírus, com aumento da incidência do sarampo em crianças menores de um ano de idade (Domingues *et al.*, 2020; Sato *et al.*, 2023).

Em 2019, houve maior número de casos confirmados na região Sudeste, 18.426 dos 20.901 casos da doença no país, sendo 17.816 com 14 óbitos no estado de São Paulo. Destaca-se que em fevereiro do mesmo ano houve um surto de sarampo em um navio de cruzeiro, o MSC *Seaview*, com escala no município de Santos, cidade sede da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), onde foi realizado um dos maiores bloqueios vacinais do país (Brasil, 2019; 2019a, 2021;

Santos, 2022; São Paulo, 2019; Sato *et al.*, 2023).

Diante dos fatos e importância da imunização na proteção contra doenças imunopreveníveis que não foram erradicadas, a Organização Mundial de Saúde (OMS) lançou, em 2020, a Agenda de Imunizações 2030 que visa o fortalecimento dos programas de imunização em âmbito global, em concordância com as metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU) para um mundo melhor (Brasil, 2023; Sato *et al.*, 2023; WHO, 2020).

Estudos referentes a imunização são de grande relevância para transmitir conhecimento para todos os públicos, usuários do Sistema Único de Saúde (SUS) como os profissionais de saúde, e para manutenção das conquistas alcançadas com a vacinação e evitar a infodemia, essa definida como um excesso de informações de todos os tipos, incluindo rumores, fofocas e informações não confiáveis disseminadas rapidamente no mundo pelas redes sociais e outros meios de comunicação, o que contribui para informações falsas ou enganosas e hesitação vacinal (WHO, 2018).

1.1 Justificativa

As ações preventivas, que têm como base o conhecimento epidemiológico, são destinadas a evitar o surgimento de doenças específicas, levando à diminuição de sua incidência e prevalência junto à população. Nos casos de doenças infecciosas, as vacinas promovem grandes benefícios, e os estados aplicam na prática as orientações do PNI conforme suas condições epidemiológicas e operacionais (Trevisane *et al.*, 2011).

A vacinação tem papel importante na eliminação, interrupção da transmissão, redução da incidência de doenças imunopreveníveis, além da redução significativa na taxa de mortalidade infantil, como também pode contribuir com a redução da taxa de hospitalizações, ou seja, a imunização é uma estratégia mais efetiva e de menor custo-benefício através da “imunidade de rebanho” na comunidade (Braz; Teixeira; Domingues, 2021; Gonzalez *et al.*, 2021).

Contudo, as coberturas vacinais pertencentes ao Calendário Nacional de Imunizações do PNI vêm apresentando declínio e valores inferiores as metas preconizadas (Braz; Teixeira; Domingues, 2021).

Segundo Pamplona *et al.* (2021), no campo da Saúde Pública observa-se

principalmente os fatores relacionados ao ambiente, econômico e social da população e por meio do uso da análise espacial permite elaborar mapas temáticos a fim de possibilitar a formulação de políticas públicas direcionadas, o que contribui com o aumento da eficiência nas ações propostas e redução de gastos ineficientes ou desnecessários.

A criação e/ou atualização das políticas públicas em saúde devem ser constantes, assim como a educação permanente e continuada dos profissionais de saúde, permitindo o acompanhamento do dinamismo da evolução humana em respeito às peculiaridades existentes na sociedade em que os gestores públicos possuem a responsabilidade de atendê-las priorizando a saúde da população (Yuzawa; Ferreira; Oliveira, 2019).

Por conseguinte, esta dissertação pretende, apresentar o tema da CV e taxa de abandono da vacina contra o sarampo em menores de dois anos, idade que se inicia o esquema vacinal, com enfoque na RMBS, como também, análises estatísticas e espacial e contribuir para maior controle das doenças imunopreveníveis e morbimortalidade infantil.

1.2 Referencial Teórico

1.2.1 Contexto Histórico da Vacina

A história da vacina se inicia no combate as doenças que acometiam a humanidade, como o caso da varíola que estudos apontam grandes epidemias e pandemias com alta mortalidade em todo o mundo (Riedel, 2005).

Estudos demonstram que os países da África, Índia, Turquia e China realizavam a “variolação”, que se refere a inoculação subcutânea do vírus por meio da pústula de uma pessoa contaminada em pessoas não imunes, muito antes do século XVIII, quando teve início na Europa (Riedel, 2005; Silva; Siqueira; Siqueira, 2022).

Por volta de 1720, Lady Mary Wortley Montagu, esposa do embaixador britânico na Turquia, retorna a Inglaterra levando consigo a experiência vivida com a varíola que havia causado a perda de seu irmão e amigos. Observou-se também a sua recuperação, após a inoculação do vírus utilizando o método turco de variolação em Constantinopla e isso se tornou público por meio de um artigo no qual foi

descrito o método “turco” de inoculação divulgada para toda a Europa (Riedel, 2005; Smith, 2011; Soares, 2018).

Já em 1796, o médico do interior Edward Jenner observou que os ordenhadores de vacas que eram contaminados pela varíola bovina (*cowpox* – pústula da vaca) não manifestavam a varíola humana (*smallpox*), conforme o próprio ouvira de uma leiteira “Eu nunca terei variola porque já tive a varíola bovina. Eu nunca terei um rosto feio e marcado” (Riedel, 2005, p.23, tradução da autora) (Possas *et al.*, 2020; Riedel, 2005; Smith, 2011; Silva; Flauzino; Gondim, 2017; Silva; Machado; Kuhn, 2021).

Partindo deste preceito, Jenner realizou experimento em um menino de oito anos de idade, James Phipps, inoculando algumas vezes com o material coletado de uma pústula recente de varíola bovina de uma ordenhadora, Sarah Nelms. O menino apresentou sintomas brandos e após algum tempo foi inoculado com material recente de varíola humana na qual a doença não se desenvolveu, e Jenner concluiu que ele estava imunizado (Gonzalez *et al.*, 2021; Riedel, 2005; Smith, 2011; Silva; Flauzino; Gondim, 2017; Silva; Machado; Kuhn, 2021; Stern; Markel, 2005).

Desta descoberta, surge o termo vacina e vacinação derivados do termo latino *vacca*, pois o primeiro agente imunizante era coletado da pústula da doença bovina *cowpox* de um humano e inoculado em outro. Esse método era conhecido como “vacina jenneriana” ou “de braço a braço” (Possas *et al.*, 2020; Riedel, 2005; Silva; Machado; Kuhn, 2021). Contudo a comunidade médica e sociedade real hesitavam nesta descoberta e somente em 1840 o governo britânico determinou que fosse o único método para os casos de varíola (Riedel, 2005; Smith, 2011; Silva; Flauzino; Gondim, 2017).

Depois de quase 80 anos da descoberta de Edward Jenner, o próximo passo na história das vacinas foi dado pelo químico francês Louis Pasteur quando descobriu a atenuação do vírus para a produção das vacinas contra doenças virais, tais como a cólera, antraz e a raiva. A partir disso, tem-se o começo do desenvolvimento das vacinas (Plotkin; Plotkin, 2011; Smith, 2011).

Mas foi em 1804 que a vacina de Edward Jenner chegou ao Brasil pelo Marques de Barbacena, que enviou escravos à Lisboa para serem inoculados e utilizados para a imunização pela técnica “braço a braço”, todavia há controvérsias que a vacina teria chegado primeiro em 1798, no Rio de Janeiro, pelo cirurgião-mor Francisco Mendes Ribeiro de Vasconcelos (Brasil, 2013; Lopes; Polito, 2007;

Possas *et al.*, 2020).

Ao longo do século, com a corte portuguesa no Brasil e preocupações com as doenças infecciosas, foi criada, em 1811, a Junta Vacínica da Corte por Dom João VI, responsável pela vacinação jenneriana para dirimir a doença no país e subordinada a Fisicatura, que tinha com atribuição fiscalizar a medicina. Contudo, mesmo com as várias mudanças, não houve estudos experimentais para conhecer a doença e a vacina como ocorria na Europa (Fernandes, 1999, 2010).

Muitas mudanças ocorreram no decorrer dos anos nos processos de imunização e controle sanitário, como legislações e criação de institutos, como em 1832, que por meio do Código de Posturas do município do Rio de Janeiro a vacinação se tornou obrigatória, todavia a obrigatoriedade atingiu somente os escravos das fazendas. Em 1846, teve a criação do Instituto Vacínico do Império e a obrigatoriedade da vacinação foi ampliada, mas manteve a restrição a grupos específicos (Fernandes, 1999, 2010).

Em 1887, a vacina animal, cultivada e extraída de vitelos já utilizada na Europa, foi introduzida no país pelo barão e médico Pedro Affonso Franco com êxito na inoculação e vacinação na Santa Casa de Misericórdia, onde exercia cargo de direção. Com o sucesso, o governo se interessou em financiá-lo, que segundo Fernandes (1999), representava a falta de vontade política em resolver os problemas da saúde pública.

A produção nacional de vacinas e soros deu um passo importante com a inauguração, em 1888, do Instituto Pasteur do Rio de Janeiro, seguidos do laboratório de produção de soro antipestoso na fazenda Butantan em São Paulo; em 1892, criou o Instituto Bacteriológico em São Paulo; em 1900, a Liga Brasileira contra Tuberculose; em 1900, o barão Pedro Affonso criou e dirigiu o Instituto Soroterápico Municipal, na fazenda Manguinhos, inicialmente destinado a produção de soro antipestoso, que após negociações foi incorporado como um órgão da administração federal, sendo renomeado Instituto Soroterápico Federal que viria a ser transformado em Instituto Oswaldo Cruz, em 1908 (Braz; Teixeira; Domingues, 2021; Fernandes, 2010).

Em 1904, cem anos após a chegada da vacina no Brasil, tem o marco da manifestação popular contra a vacina, conhecida como “A Revolta da Vacina”, desencadeada após a divulgação do projeto de regulamentação da Lei da Vacina Obrigatória de autoria do médico Oswaldo Cruz que estava no comando da Diretoria

Geral de Saúde Pública (Chalhoub, 1996; Fernandes, 1999, 2010; Rio de Janeiro, 2006; Sevchenko, 2013).

A revolta da vacina vigorou durante uma semana, que não representava apenas questões políticas e tentativa de golpe militar, mas um problema social e humano resultado da Revolução Científico-Tecnológico que se instaurava, na qual resultou em mortes, feridos e quase mil presos (Chalhoub, 1996; Sevchenko, 2013). Segundo Sevchenko (2013, p. 8) a

Revolta da vacina se constituiu numa das mais pungentes demonstrações de resistência dos grupos populares do país contra a exploração, discriminação e o tratamento espúrio a que eram submetidos pela administração pública nessa fase da nossa história.

Com o passar dos anos, os processos de imunização evoluíram em relação aos conhecimentos e técnicas científicas e tecnológicas, descobertas de outros imunobiológicos e políticas sanitárias em nível global, por exemplo a criação da OMS, em 1948, e nacional, a criação do Ministério da Saúde (MS), em 1953, e o PNI, em 1973, mesmo ano da certificação da erradicação da varíola no Brasil (Brasil, 2013).

O PNI foi instituído pela Portaria MS nº 311, de 9 de novembro de 1973, com o objetivo de controlar e eliminar ou erradicar doenças imunopreveníveis por meio da coordenação das ações de imunizações, que se encontrava insatisfatória, inclusive com a rede de frio. Com o passar dos anos a preocupação com a saúde pública ganhou espaço e pode ser associada à Constituição Federal de 1988, que representou outro cenário nacional com a criação do Sistema Único de Saúde (SUS), gratuito e universal (Brasil, 2013; Braz; Teixeira; Domingues, 2021; Hochman, 2011; Possas et al., 2020; Silva; Machado; Kuhn, 2021).

Na trajetória dos 50 anos do PNI, marcado por conquistas e desafios, se adequando às mudanças ocorridas nos campos: político, epidemiológico e social, publicou o primeiro Calendário Nacional de Vacinação, em 1977, com quatro vacinas para crianças menores de 1 ano de idade (contra tuberculose, poliomielite, sarampo, difteria, tétano e coqueluche) e atualmente possui 49 imunobiológicos (vacinas, imunobiológicos especiais, soros e imunoglobulinas), dos quais 20 vacinas são oferecidas gratuitamente conforme os CNV para as crianças, adolescentes, adultos, gestantes e idosos, além de especificidades para os indígenas e grupos em condições especiais (Domingues *et al.*, 2020; Brasil, 2013, 2023; Braz; Teixeira;

Domingues, 2021; Viegas *et al.*, 2019).

Embora os movimentos antivacinas serem existentes há tempos, um dos maiores desafios atuais enfrentados pela saúde pública global e pelo PNI são os rumores contra a vacinação e sua importância com a infodemia e compartilhamento de *fake news* de forma mais ágil via internet que alimentam a hesitação vacinal além de outros motivos que contribuem para a baixa da CV (Araújo; Sato, 2021; Sato, 2018; WHO, 2018).

O PNI é uma referência global em imunização devido à sua abrangência e sucesso, com um rol de vacinas disponíveis gratuitamente para a população em geral maior do que a recomendada pela Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) e OMS e de muitos outros países (Hochman, 2011; Possas *et al.*, 2020; Silva; Machado; Kuhn, 2021).

Algumas estratégias para recuperação dos índices de CV estão sendo tomadas para evitar a reintrodução de doenças imunopreveníveis controladas ou já erradicadas no país, como a Agenda de Imunização 2030 (AI2030), para o decênio 2021-2030, que visa manter e garantir novas conquistas no processo de imunização e prevê “Um mundo no qual todas as pessoas, em todos os lugares e em todas as idades, se beneficiem plenamente das vacinas para sua saúde e bem-estar” (WHO, 2020, p.18), contribuindo com o progresso das metas globais dos ODS, da ONU (Domingues *et al.*, 2020; Kemp; Aranda; Barrera, 2021; Oliveira *et al.*, 2022; WHO, 2020).

A AI2030 possui sete prioridades estratégicas em que a primeira é global e consiste em garantir que os programas de imunização estejam inseridos na atenção primária de saúde para alcançar a cobertura universal de saúde, a segunda é o comprometimento e a demanda da comunidade, sendo essas duas prioridades a base de um programa de imunização. As três prioridades seguintes, cobertura e equidade, jornada de vida e integração e surtos e emergências, garantem a prestação dos serviços de imunização e as outras restantes, suprimento e sustentabilidade e pesquisa e inovação, facilitam o êxito. Estas prioridades estão fundamentadas em quatro princípios básicos: centrada nas pessoas, baseada em alianças, adotada pelos países e orientada por dados (Figura 1) (WHO, 2020).

Figura 1 - As sete prioridades estratégicas e os quatro princípios básicos da AI2030



Fonte: adaptada de WHO (2020).

A vacinação tem função essencial para salvar vidas e promover saúde e bem-estar, principalmente, no terceiro ODS (ODS3), que visa assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades e, também contribui para outros 13 ODS de forma direta ou indireta (Figura 2) (WHO, 2020).

Figura 2 - Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável com destaque aos 14 dos 17 que tem contribuição e relevância da imunização



Fonte: adaptada de WHO (2020).

Destaca-se a meta global 3.2 que estabelece, até 2030, acabar com as mortes evitáveis de recém-nascidos e crianças menores de 5 anos, com redução da mortalidade neonatal (de 0 a 27 dias de nascido) para pelo menos 12 por mil nascidos vivos e de crianças menores de 5 anos para pelo menos 25 por mil nascidos vivos. Entretanto, esta meta foi ajustada para a realidade brasileira que possui condições de superar estes valores pois já os atingiu, ou seja, a meta para o Brasil, até 2030, enfrentar as mortes evitáveis de recém-nascidos e crianças menores de 5 anos, com redução da mortalidade neonatal para no máximo 5 por mil nascidos vivos e de crianças menores de 5 anos para no máximo 8 por mil nascidos vivos (Brasil, 2019b; Fernandes; Santos; Feitoza, 2021; WHO, 2020).

Mais recentemente o MS criou o Movimento Nacional pela Vacinação com foco prioritário na retomada das altas coberturas vacinais do Brasil (Brasil, 2023a).

1.2.2A Vacina Contra o Sarampo

O sarampo foi descrito e diferenciado da varíola pela primeira vez, no século X, pelo médico persa Rhazes e mais claramente no século XVII e no decorrer dos anos novas descobertas sobre a doença e agente causador. Em 1954, o vírus do

sarampo foi isolado pela primeira vez de um menino infectado com sarampo em culturas de tecido renal humano e de macaco por John F. Enders e Thomas C. Peebles, nos Estados Unidos (Gonzalez *et al.*, 2021; Goodson; Seward, 2015; Strebel *et al.*, 2018).

Segundo Goodson e Seward (2015), o sarampo era uma doença que acometia comumente crianças e, antes da disponibilidade da vacina em 1963, estimava-se 135 milhões de casos de sarampo e mais de 6 milhões de mortes relacionadas ao sarampo mundialmente por ano.

O sarampo é uma doença viral altamente contagiosa causada pelo vírus da família *Paramyxoviridae* do gênero *Morbillivius*, do tipo envelopado e RNA de cadeia simples de sentido negativo, considerada uma das mais contagiosas do mundo, que se espalha pelo ar por meio de gotículas e secreções respiratórias que se dispersam quando uma pessoa infectada tosse ou espirra, o vírus pode permanecer ativo por até duas horas no ar ou em superfícies, ou pode ocorrer contato direto com as secreções contaminadas (Goodson; Seward, 2015; Mello *et al.*, 2014; Parra *et al.*, 2022; Strebel *et al.*, 2018; WHO, 2017).

O genoma do vírus do sarampo possui oito classes (A-H) subdivididas em 24 genótipos que permite o rastreamento e acompanhamento dos casos como a eliminação do vírus, ou seja, geograficamente monitorada (Strebel *et al.*, 2018; WHO, 2017; Xavier *et al.*, 2019).

O sarampo apresenta uma importante causa de hospitalização e uma das principais de morbimortalidade infantil, pode atingir qualquer pessoa independentemente da idade, mas possui maior risco para crianças menores de 5 anos, em especial crianças desnutridas e de países de baixa renda. A incidência, complicações e óbitos causados por sarampo são influenciados pelas condições socioeconômicas dos contaminados, comum em países em desenvolvimento que representam países de baixa renda e infraestrutura de saúde precária (Brasil, 2021a; Mello *et al.*, 2014; Moura *et al.*, 2018; Parra *et al.*, 2022, Xavier *et al.*, 2019).

No Brasil, a vacina contra o sarampo foi introduzida durante os anos de 1967 e 1968 de forma descontínua até a criação do PNI. Em 1968, a doença se tornou de notificação compulsória nacional em 24 horas para confirmação laboratorial de todos os casos suspeitos. A vacina contra o sarampo foi inserida no primeiro CNV do PNI, conforme Portaria Ministerial nº 452/1977, que definiu as vacinas obrigatórias para os menores de um ano (Mello *et al.*, 2014; Moura *et al.*, 2018; Parra *et al.*, 2022;

Xavier *et al.*, 2019).

Na década de 80, foram realizadas campanhas para o controle do sarampo, insuficientes para alcançar e manter as coberturas vacinais elevadas, porém observou uma diminuição dos casos de óbitos causados por sarampo (Brasil, 2019a; Mello *et al.*, 2014; Moura *et al.*, 2018; Parra *et al.*, 2022; Xavier *et al.*, 2019).

Nos anos seguintes, foram tomadas ações como a recomendada pela OPAS, uma estratégia de vacinação para atingir uma alta CV em três frentes: campanha de captura imediata ou recuperação (*one-time catch-up campaign* – vacinação em massa em população entre 9 meses e 14 anos de idade, independente de histórico da doença ou situação vacinal, que visa interromper rapidamente a circulação do vírus); vacinação de rotina ou manutenção (*keep-up campaign* – vacinação segundo CNV do PNI, com CV adequada, mínimo de 95%) e campanhas de acompanhamento ou periódicas (*follow-up campaign* – vacinação em crianças de 1 a 4 anos de idade, independente de histórico da doença ou situação vacinal, para reduzir a susceptibilidade de crianças em idade pré-escolar, realizadas a cada 3 – 5 anos dependendo da CV do PNI). E, implantado pelo MS, em 1992, o Plano de Controle e Eliminação do Sarampo no Brasil com meta de eliminar o sarampo até o ano 2000. A primeira campanha de vacinação (“*catch-up*”) contra o sarampo do Plano teve cobertura de 96% que representou redução de 81% nas notificações (Andrus *et al.*, 2011; Brasil, 2013; Domingues *et al.*, 1997; Parra *et al.*, 2022; Possas *et al.*, 2020; Xavier *et al.*, 2019).

O esquema vacinal atual contra o sarampo, conforme CNV para crianças, são compostas de duas doses, a primeira aplicada aos 12 meses de idade e a segunda, aos 15 meses de idade. No ano de 1992, a vacina tríplice viral foi incorporada no PNI e implantada no mesmo ano no estado de São Paulo e, no ano de 2013, uma nova vacina foi inserida no CNV, a SCRv (vacina tetraviral contra sarampo, caxumba, rubéola e varicela), no lugar da segunda dose da SCR (Brasil, 1998; 2022; 2023a; Ribeiro *et al.*, 2020).

Segundo Domingues *et al.* (1997), após a introdução da vacina foram observadas epidemias a cada 2 ou 3 anos com incidência de 42 por 100.000 habitantes no final da década de 90, mas é após o plano de 1992 que houve uma redução de 81% no número de casos notificados e em 1996 apresentou taxa de incidência de 1,6 por 100.000 habitantes, redução de 94,5% em relação ao ano de 1991. Porém, na década de 90, foram publicados artigos que prejudicaram a CV

contra o sarampo, tais como uma possível associação da tríplice viral com a doença de Crohn e aquele que se descobriu ser uma das maiores fraudes, conduzido pelo médico britânico Andrew Wakefield que associava essa mesma vacina com o autismo (Araújo; Sato, 2021; Sato, 2018).

Ainda assim, em 2016, os países da América, inclusive o Brasil, receberam o certificado de erradicação do sarampo pela OPAS/OMS, entretanto, em 2018, houve a reintrodução do vírus do sarampo no país com ocorrências de surtos, inicialmente na Região Norte do Brasil procedente de imigrantes venezuelanos, e a perda do certificado em 2019 por manter registros de casos por mais de 12 meses (Brasil, 2019b; Parra *et al.*, 2022; Sato *et al.*, 2023).

Por causa do aumento de casos de sarampo na faixa etária não atingida pela vacinação, estabeleceu-se em 2019 como estratégia de vacinação a “dose zero” destinada as crianças a partir de 6 meses até 11 meses e 29 dias, da vacina tríplice viral, sem interferir nas doses do CNV (Chaves *et al.*, 2020; São Paulo, 2024).

Segundo a AI2030, a CV do sarampo é um importante indicador para alcançar os ODS, em especial o ODS3 e, junto com a taxa de incidência são marcadores da robustez dos programas de imunização e deste modo, identificar pontos fracos para nortear as ações (Kemp; Aranda; Barrera, 2021; WHO, 2020).

Mundialmente, nos últimos anos tem sido observado uma diminuição da CV contra o sarampo e, conseqüentemente, o aumento de casos e mortalidade por sarampo, como o retorno de outras doenças imunopreviníveis devido à baixa CV (Brasil, 2021a; Parra *et al.*, 2022; Sato *et al.*, 2023).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar a cobertura vacinal e taxa de abandono da vacina contra o sarampo na Região Metropolitana da Baixada Santista entre os anos de 2016 e 2021.

2.2 Objetivos Específicos

- Comparar a cobertura vacinal do sarampo entre os municípios da RMBS no período de 2016 a 2021;
- Comparar a taxa de abandono da cobertura vacinal do sarampo entre os municípios da RMBS no período de 2016 a 2021;
- Analisar a dinâmica espacial da cobertura vacinal e taxa de abandono da RMBS entre 2016 e 2021.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

3.1 Desenho de Estudo

Trata-se de um estudo ecológico do tipo misto, que utiliza dados secundários de domínio público e, permite analisar um grupo populacional e avaliar como os contextos social e ambiental podem interferir na saúde, combinando-se tempo e lugar (Medronho, 2009), ou seja, o grupo estudado engloba os nove municípios que compõem a Região Metropolitana da Baixada Santista no período de janeiro de 2016 a dezembro de 2021, ano que se inicia o registro nominal no Sistema de Informação do PNI.

Os dados usados são secundários e analisados em grupos, de forma que foram anonimizados para preservar a confidencialidade e a privacidade dos indivíduos, bem como tratados com compromisso e pautados em princípios éticos, conforme as orientações do Conselho Nacional de Saúde (CNS) nas resoluções nºs 466/2012, 510/2016 e 580/2018.

Este estudo faz parte do projeto intitulado “Análise espacial da cobertura vacinal de crianças e sua relação com características socioeconômicas e de saúde no Brasil”, financiado pela Fundação Bill & Melinda Gates e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)/ Ministério da Saúde, do Grupo de Pesquisa Observatório das Vacinas.

3.2 Local de Estudo - Região Metropolitana da Baixada Santista

A Região Metropolitana da Baixada Santista foi criada pela Lei Complementar Estadual nº 815, de 30 de julho de 1996, compreendida pelo agrupamento dos municípios do litoral do estado de São Paulo: Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente, das quais Santos é a cidade-sede, conforme Figura 3.

Figura 3 - Região Metropolitana da Baixada Santista



Fonte: Euroclima (2022).

A RMBS abriga o Porto de Santos e o Polo Petroquímico de Cubatão além das atividades de turismo balneário e faz limite com as Regiões Metropolitanas de São Paulo e do Vale do Paraíba e Litoral Norte e Região Administrativa de Registro e representa 4% da população residente no Estado de São Paulo (IBGE 2023; Rios; Viana; Morrone, 2022).

Segundo os censos demográficos de 2010 e 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população da RMBS aumentou em 8,5%, principalmente nos municípios de Bertioga, Mongaguá e Praia Grande que apresentaram crescimento populacional superior a 33,5%. Nos municípios de Cubatão, Guarujá, Santos e São Vicente apresentaram crescimento nulo ou negativo, principalmente o município de Cubatão, com decréscimo de 5,3% (IBGE 2010,2023).

No que se refere a densidade demográfica, encontram-se com os maiores valores os municípios de Praia Grande com 2.338,32 habitantes/km² seguido de São

Vicente (2.223,86 habitantes /km²), Guarujá (1986,50 habitantes /km²) e Santos (1489,53 habitantes /km²), os quais possuem como característica morfológica a combinação de ocupação verticalizada e extensiva. Enquanto o município de Santos é o único com o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,840, considerado alto, o restante dos municípios possui IDHM médio (IBGE 2023; Rios; Viana; Morrone, 2022).

Em fevereiro de 2019, o navio de cruzeiro MSC *Seaview* notificou um surto de sarampo com 13 casos com resultado positivo para o vírus do sarampo e, de acordo com o Boletim Epidemiológico de Santos foi realizado ações de bloqueio vacinal em 18 tripulantes de um navio de cruzeiro e de toda temporada de cruzeiros no Porto de Santos, atenderam mais de 50 mil pessoas e vacinaram mais de 28 mil, ainda houve quase 8 mil recusas, enquanto no mesmo ano, foram confirmados 103 casos de residentes em Santos e 41 casos no ano de 2020. As medidas tomadas durante a pandemia de Covid-19 contribuíram para a redução dos casos de sarampo (Brasil, 2019; Santos, 2022; São Paulo, 2019).

Segundo Saúde Brasil 2019, o bloqueio vacinal efetuado na cidade de Santos foi um dos maiores já realizados no país, no qual foram mobilizados em torno de 120 profissionais de saúde que vacinaram cerca de 8.500 pessoas no período de 10 horas apenas no primeiro dia da ação (Brasil, 2019a).

Em relação aos indicadores de saúde, a RMBS apresentou taxa de mortalidade infantil de 12,44 por mil nascidos em 2022, segundo Fundação Seade do Governo do Estado de São Paulo. As maiores taxas encontradas pertencem aos municípios de Guarujá e Bertioga, respectivamente, 17,51 e 16,68 a cada mil nascidos e as taxas abaixo de dez por mil nascidos, somente os municípios de Santos e Itanhaém com 8,52 e 9,12 respectivamente (São Paulo, 2023).

3.3 Coleta de Dados

A coleta de dados segue a metodologia adotada pelo Observatório das Vacinas, no sítio eletrônico <https://www.observatoriodasvacinas.com.br/2020/10/04/manual-tecnico-sobre-o-metodo/>.

Os dados foram coletados, no ano de 2022, para fins de cálculo das coberturas vacinais e taxa de abandono da vacina contra o sarampo por imunobiológicos, tais como tríplice viral, tetra viral e quádrupla viral, distribuídos

tanto na rede pública quanto na privada em crianças de 1 a 2 anos entre os anos de 2016 e 2021 dos nove municípios que compõem a RMBS.

Foram utilizados os sistemas de informações de saúde (TabNet) disponibilizados no sítio eletrônico do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), conforme quadro abaixo:

Quadro 1 - Sistemas de Informações utilizados

Sistema de Informação	Dados coletados
Sistema de Informação Informatizado do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI) http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/dhdat.exe?bd_pni/dpnibr.def	Doses das vacinas aplicadas por ano estudado e por município
Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos (SINASC) http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinasc/cnv/nvsp.def	Nascidos vivos por residência da mãe menores de 1 ano de idade por ano estudado
Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sim/cnv/obt10sp.def	Óbitos infantis menores de 1 ano de idade por ano estudado

Fonte: Elaboração própria.

A cartografia temática da RMBS para realizar o georreferenciamento foi obtido junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística de Recuperação Automática (IBGE/SIDRA).

Estes dados foram tabelados por município compondo um banco de dados em planilha do *Microsoft Excel*, utilizado como base para o georreferenciamento e produção dos mapas no Sistema de Informação Geográfica (SIG) QGIS (versão 2.18), *software* livre e aberto.

Neste estudo foram utilizados dados secundários e de domínio público, assim sendo, sem necessidade de aprovação pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP).

3.4 Cobertura Vacinal e Taxa de Abandono

A cobertura vacinal e taxa de abandono foram calculadas por imunobiológico para cada município que compõe a RMBS por ano estudado, conforme Quadro 2, no qual SCR 1 se refere a CV da primeira dose realizada com 12 meses; SCR 2, CV da

segunda dose com 15 meses; SCR, vacina contra o Sarampo, Caxumba e Rubéola ou tríplice viral; QV, vacina quadrivalente ou quadrupla ou tetraviral; NV, nascidos vivos; OI, óbitos infantis; DU, dose única e x, o ano de estudo.

Quadro 2 - Indicadores de saúde e as fórmulas utilizadas

	Fórmulas
Cobertura vacinal	$SCR\ 1 = \frac{1^{\text{ª}}\ dose\ SCR_{(x)} + 1^{\text{ª}}\ dose\ QV_{(x)}}{NV_{(x-1)} - OI_{(x-1)}} \times 100$ $SCR\ 2 = \frac{2^{\text{ª}}\ dose\ SCR_{(x)} + DU\ SCR_{(x)} + 1^{\text{ª}}\ dose\ SCR_{(x)} + 2^{\text{ª}}\ dose\ QV_{(x)}}{NV_{(x-1)} - OI_{(x-1)}} \times 100$
Taxa de abandono	$Taxa\ de\ abandono = \frac{n^{\text{º}}\ de\ 1^{\text{ª}}\ doses_{(x)} - n^{\text{º}}\ de\ últimas\ doses_{(x)}}{n^{\text{º}}\ de\ 1^{\text{ª}}\ doses_{(x)}} \times 100$

Fonte: Barbieri; Pamplona; Moraes, 2021.

A meta da CV da vacina contra o sarampo é de 95% e os valores foram estratificados em quatro categorias: muito baixa (menor de 50%), baixa (maior ou igual a 50% e menor de 95%), adequada (maior ou igual a 95% e menor ou igual a 120%) e alta (maior de 120%) (Barbieri; Pamplona; Moraes, 2021; Braz *et al.*, 2016; Dantas *et al.*, 2021; Kemp; Aranda; Barrera, 2021).

Em relação a taxa de abandono, indicador de adesão do serviço e de possível falha no processo de imunização em razão de esquema vacinal de multidoses incompleto, os valores foram estratificados em três categorias: baixa (menor de 5%), média (maior ou igual a 5% e menor de 10%) e alta (maior ou igual a 10%) (Barbieri; Pamplona; Moraes, 2021; Brasil, 2015; Braz *et al.*, 2016; Dantas *et al.*, 2021; Domingues; Teixeira, 2013).

3.5 Análise Estatística

Primeiramente, foi realizado a análise descritiva da CV do imunobiológico contra o sarampo e da taxa de abandono, tais como a de tendência central (média e mediana) e de dispersão (desvio padrão, valor máximo e mínimo). Os dados foram categorizados conforme item anterior e depois calculado pelo Teste qui-quadrado o grau de associação da CV e da taxa por município e anos de 2016 a 2021.

Para as variáveis quantitativas foram realizados os testes de Kolmogorov-smirnov para avaliar a normalidade e o teste de Levene para avaliar a homocedasticidade, como as amostras não apresentaram distribuição normal nem homogeneidade de variâncias, foi utilizado o teste não paramétrico Kruskal-Wallis para determinar se existe ou não diferença estatisticamente significativa entre três ou mais grupos independentes e o teste de Dunn para determinar, por meio de comparação múltipla em pares, quais desses grupos são estatisticamente diferentes.

O nível de significância foi de 5% e o *software* utilizado foi o Programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) na versão 24.0.

3.6 Análise Espacial

A análise da dinâmica espacial foi realizada por meio dos mapas temáticos elaborados com base no banco de dados deste estudo, utilização do SIG, técnicas de análise espacial e cartografia temática, disponibilizado pelo IBGE com projeção geográfica e Sistema Geodésico de Referência SIRGAS 2000.

Para a análise de autocorrelação espacial foi utilizado o Índice de Moran Global (IMG), que apresenta uma única medida para toda a área estudada e seu valor varia entre -1 e 1, e entre os municípios o Índice de Moran Local (Lisa), que permite identificar aglomerados espaciais com valores semelhantes (*clusters* – vizinhos). A representação gráfica destes testes são o diagrama de espalhamento de Moran, *Box Map* e *Lisa Map*, respectivamente, e *Moran Map* o conjunto (Pamplona *et al.*, 2021).

Os mapas temáticos das coberturas vicinais dos municípios da RMBS foram classificados segundo a estratificação utilizada pelo PNI, conforme mencionado no item 3.3.

Na análise do gráfico de espalhamento de Moran, o IMG é a inclinação da reta de regressão de wz em z e os quadrantes Q1, Q2, Q3 e Q4 demonstram a similaridade entre os vizinhos, onde o Q1, “alto-alto”, indica municípios com alta CV cercado por vizinhos com alta cobertura, Q2, “baixo-baixo”, municípios com baixa cobertura cercado por vizinhos com baixa cobertura, Q3, “alto-baixo”, municípios com alta CV com municípios ao redor com baixa cobertura, e no Q4, “baixo-alto”, municípios com baixa CV com municípios ao redor com alta cobertura. Os Q1 e Q2 indicam padrões de associação espacial positiva e os Q3 e Q4 de associação

espacial negativa. A representação em forma de mapa é chamada de *Box Map* com a indicação do respectivo quadrante de cada área de estudo, em que os aglomerados espaciais com valores semelhantes são os *clusters* e os anômalos são os *outliers* (Pamplona *et al.*, 2021; Vivaldini *et al.*, 2019).

No *Lisa Map*, o teste de significância indica as regiões onde acontecem uma associação local ou autocorrelação espacial significativa e o teste é dividido em três valores: $p=0,05$ (95% de significância), $p=0,01$ (99% de significância) e $p=0,001$ (99,9% de significância) (Pamplona *et al.*, 2021).

Os arquivos foram inseridos em formato *shapefile* dos municípios estudados no *software* QGIS, que gerou seis grupos de mapas: CV da primeira e última dose da vacina SCR nos anos de 2016 a 2021, IMG da primeira e última dose da vacina SCR nos anos de 2016 a 2021; Lisa da primeira e última dose da vacina SCR nos anos de 2016 a 2021, taxa de abandono da vacina SCR, IMG da taxa de abandono da vacina SCR e Lisa da taxa de abandono da vacina SCR.

4 RESULTADOS

4.1 Cobertura Vacinal e Taxa de Abandono

Na Tabela 1, apresenta-se a análise descritiva da CV contra o sarampo da primeira e última dose, bem como o teste de Kruskal-Wallis, seguido pelo pós-teste de Dunn.

Observa-se que, em relação a primeira dose da vacina sarampo, apenas os municípios de Itanhaém, Praia Grande e Santos apresentaram média CV superior à meta, e o município de Santos apresentou a maior cobertura, superior a 100%. Enquanto na segunda dose, percebe-se que as médias das coberturas nos anos estudados foram inferiores em todos os municípios comparados às da primeira dose e nenhum alcançou a meta preconizada pelo PNI, destaca-se a maior média da cobertura no município de Santos com 89,86% e a menor em São Vicente com 56,20%. Destaca-se o menor valor mínimo da cobertura na segunda dose em Cubatão, de 25,95%.

A segunda dose da vacina sarampo apresentou resultado estatisticamente significativo, isto é, rejeita a hipótese nula (as coberturas vacinais da SCR 2 não são iguais em todos os municípios) e, desta forma, foi realizado o pós-teste Dunn com comparações múltiplas em pares que mostrou a única diferença estatisticamente significativa entre os municípios de São Vicente e Santos (p-valor ajustado 0,034).

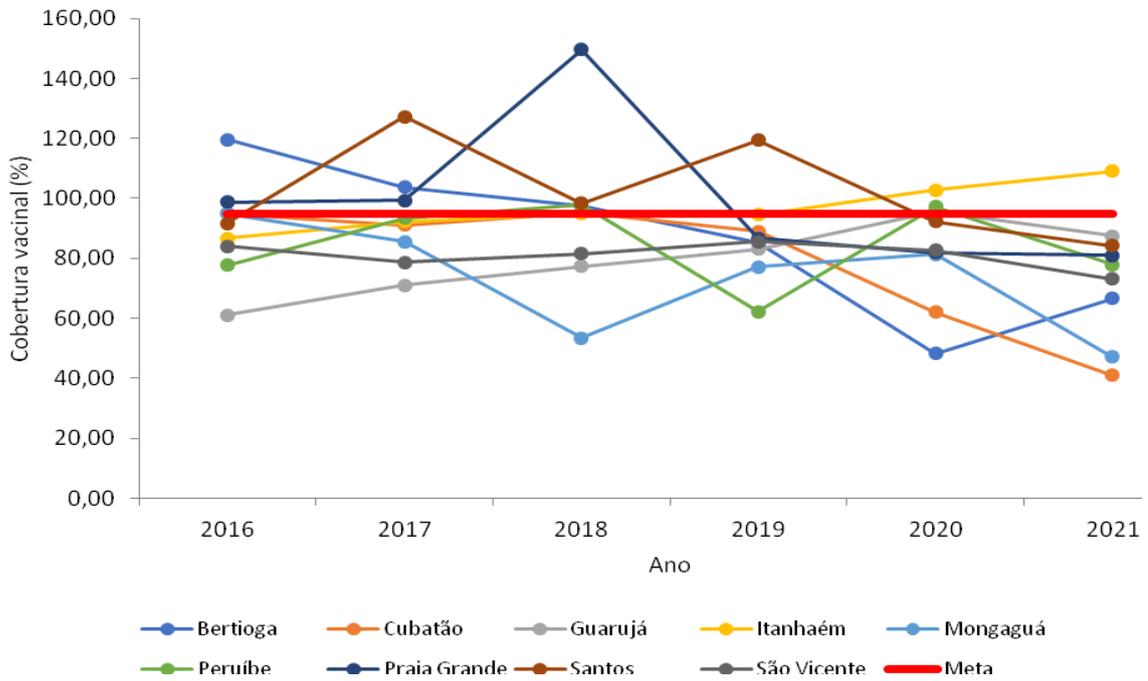
Tabela 1 - Análise descritiva da cobertura vacinal da RMBS por municípios em crianças de 1 a 2 anos para SCR 1 e SCR 2 nos anos de 2016 a 2021.

Municípios	Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	p-valor#
SCR 1						
Bertioga	86,87	91,51	25,99	48,16	119,57	0,057
Cubatão	78,85	90,05	22,37	40,91	95,12	
Guarujá	79,25	80,22	12,27	61,10	95,67	
Itanhaém	96,68	94,69	7,98	86,61	109,06	
Mongaguá	73,24	79,27	18,86	47,03	94,85	
Peruíbe	84,35	85,66	14,20	62,15	97,80	
Praia Grande	99,56	92,74	25,82	80,92	149,65	
Santos	102,18	95,32	17,13	84,25	127,22	
São Vicente	80,94	82,06	4,47	73,17	85,57	
SCR 2						
Bertioga	60,39	67,47	19,11	32,91	78,17	0,002
Cubatão	62,16	71,37	19,71	25,95	77,60	
Guarujá	63,30	62,90	12,01	44,16	81,06	
Itanhaém	84,15	83,63	16,13	60,75	102,35	
Mongaguá	57,31	65,38	20,02	28,11	76,38	
Peruíbe	74,05	74,04	13,71	53,23	89,02	
Praia Grande	84,40	86,38	11,27	71,10	95,55	
Santos	89,86	80,42	17,78	75,12	114,64	
São Vicente	56,20	60,97	13,57	35,91	69,00	

#Nível de significância de 0,05. Teste de Kruskal-Wallis.

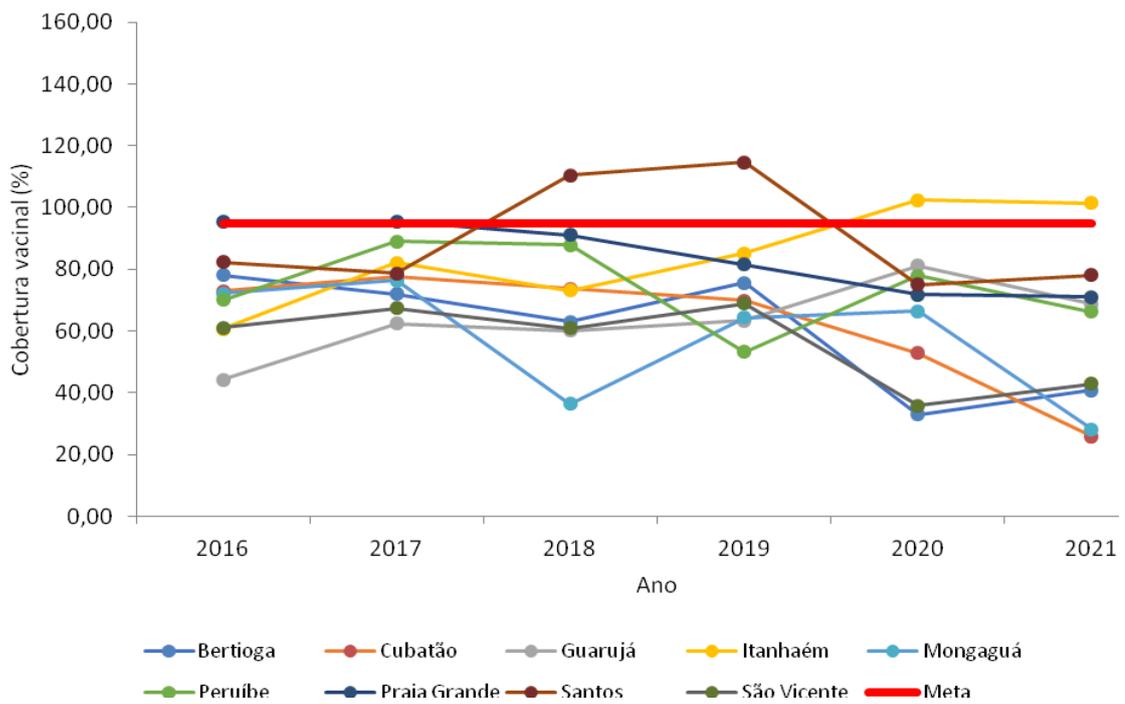
Nas Figuras 4 e 5, nota-se que não foram todos os municípios que atingiram a meta no decorrer dos anos da CV da SCR 1. No ano de 2020, seis dos nove municípios apresentaram cobertura inferior à meta e no ano de 2021, oito municípios, quando Cubatão apresentou a menor cobertura, 40,91%. Quanto a SCR 2, apenas um município atingia a meta por ano, que nos dois últimos anos foi a cidade de Itanhaém.

Figura 4 - Cobertura vacinal da RMBS por municípios em crianças de 1 a 2 anos da SCR 1 nos anos de 2016 a 2021.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 5 - Cobertura vacinal da RMBS por municípios em crianças de 1 a 2 anos da SCR 2 nos anos de 2016 a 2021.



Fonte: Elaboração própria.

Na Tabela 2, os dados são categorizados, conforme item 3.3., por municípios, nota-se que, em relação a SCR 1, Guarujá apresentou 83,3% dos anos com CV baixa e Mongaguá e São Vicente não apresentaram em nenhum dos anos estudados cobertura igual ou superior a meta de 95%. Na SCR 2, apenas os municípios de Itanhaém, Praia Grande e Santos apresentaram 33,3% de cobertura adequada nos anos estudados. Não foi observada associação entre os municípios e a CV da SCR 1 e SCR 2, ou seja, apresentou distribuição uniforme nos municípios da RMBS ($p>0,05$).

Tabela 2 - Classificação da cobertura vacinal da SCR 1 e SCR 2 por municípios da RMBS nos anos de 2016 a 2021.

SCR 1	Bertioga	Cubatão	Guarujá	Itanhaém	Mongaguá	Peruíbe	Praia Grande	Santos	São Vicente	p-valor [#]
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)						
Muito Baixa	1 (16,7)	1 (16,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (16,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0,603
Baixa	2 (33,3)	3 (50,0)	5 (83,3)	4 (66,7)	5 (83,3)	4 (66,7)	3 (50,0)	3 (50,0)	6 (100,0)	
Adequada	3 (50,0)	2 (33,3)	1 (16,7)	2 (33,3)	0 (0,0)	2 (33,3)	2 (33,3)	2 (33,3)	0 (0,0)	
Elevada	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (16,7)	1 (16,7)	0 (0,0)	
SCR 2										
Muito Baixa	2 (33,3)	1 (16,7)	1 (16,7)	0 (0,0)	2 (33,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (33,3)	0,190
Baixa	4 (66,7)	5 (83,3)	5 (83,3)	4 (66,7)	4 (66,7)	6 (100,0)	4 (66,7)	4 (66,7)	4 (66,7)	
Adequada	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (33,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (33,3)	2 (33,3)	0 (0,0)	
Elevada	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	

Teste de qui-quadrado.

Na Tabela 3, os dados são categorizados e organizados pelos anos estudados, exibindo os piores anos na CV da SCR 1, os anos de 2016 e 2017 com 66,7% dos municípios em baixa cobertura e 2019 e 2021 com 88,9% em baixa e muita baixa. E, na SCR 2, confirma o exposto na Figura 5, que apenas 11,1% dos municípios apresentaram cobertura adequada e a maioria se enquadra na baixa cobertura nos anos estudados. Não foi observada associação entre os anos de estudo e a CV da SCR 1 e SCR 2, ou seja, apresentou distribuição uniforme no decorrer dos anos ($p>0,05$).

Tabela 3 - Classificação da cobertura vacinal da SCR 1 e SCR 2 por ano dos municípios da RMBS nos anos de 2016 a 2021.

SCR 1	2016 N (%)	2017 N (%)	2018 N (%)	2019 N (%)	2020 N (%)	2021 N (%)	p-valor [#]
Muito Baixa	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (11,1)	2 (22,2)	0,405
Baixa	6 (66,7)	6 (66,7)	4 (44,4)	8 (88,9)	5 (55,6)	6 (66,7)	
Adequada	3 (33,3)	2 (22,2)	4 (44,4)	1 (11,1)	3 (33,3)	1 (11,1)	
Elevada	0 (0,0)	1 (11,1)	1 (11,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	
SCR 2							
Muito Baixa	1 (11,1)	0 (0,0)	1 (11,1)	0 (0,0)	2 (22,2)	4 (44,4)	0,423
Baixa	7 (77,8)	8 (88,9)	7 (77,8)	8 (88,9)	6 (66,7)	4 (44,4)	
Adequada	1 (11,1)	1 (11,1)	1 (11,1)	1 (11,1)	1 (11,1)	1 (11,1)	
Elevada	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	

Teste de qui-quadrado.

No que tange a taxa de abandono, a Tabela 4 apresenta a análise descritiva, bem como o teste de Kruskal-Wallis. Observa-se que todos os municípios da baixada santista apresentaram alta taxa de abandono e a maior média pertence a cidade de São Vicente que também apresentou o maior valor máximo, 67,11%. E, mesmo com este resultado, os municípios de Itanhaém e Praia Grande apresentaram os menores valores mínimos, 0,44% e 3,73%, respectivamente, que indicam as menores taxas de abandono vacinal durante os anos estudados. Não apresentou resultado estatisticamente significativo ($p > 0,05$).

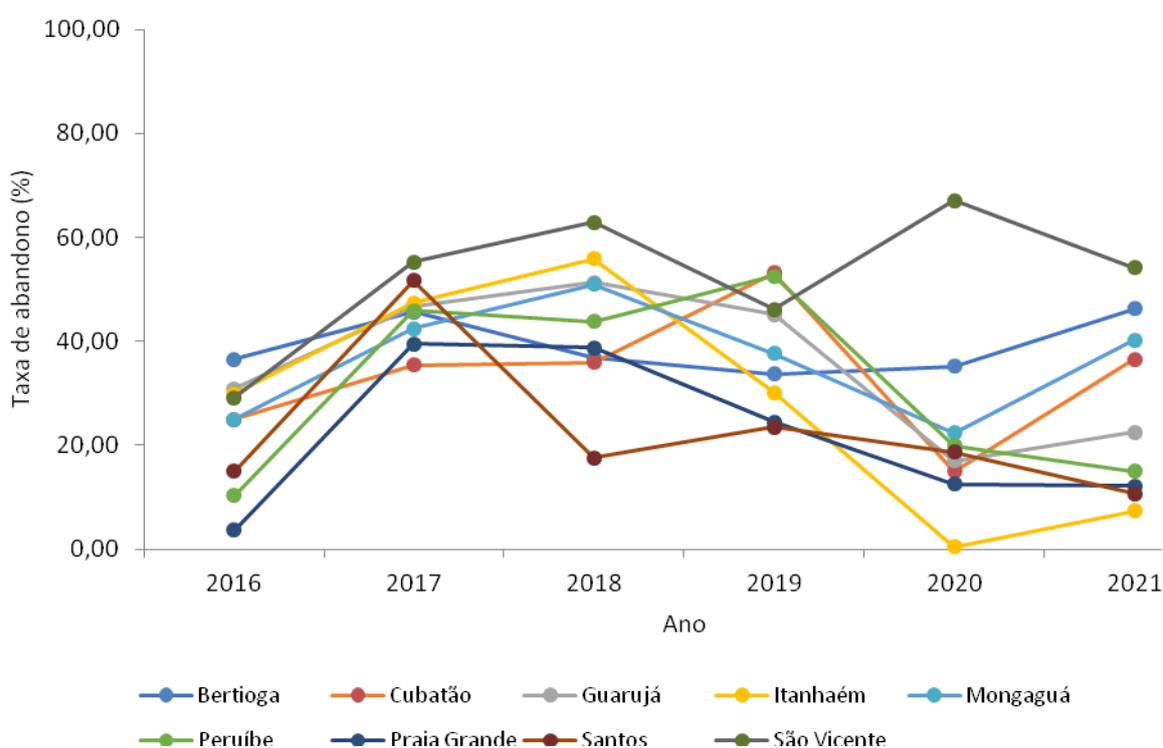
Tabela 4 - Análise descritiva da Taxa de Abandono da SCR da RMBS por município nos anos de 2016 a 2021.

Municípios	Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	p-valor [#]
Bertioga	39,03	36,65	5,50	33,75	46,34	0,080
Cubatão	33,50	35,67	12,82	14,95	53,15	
Guarujá	35,59	38,01	14,17	16,97	51,38	
Itanhaém	28,51	30,01	21,67	0,44	55,90	
Mongaguá	36,45	38,95	10,87	22,41	50,98	
Peruíbe	31,27	31,88	18,22	10,34	52,60	
Praia Grande	21,87	18,50	14,94	3,73	39,55	
Santos	22,86	18,14	14,76	10,67	51,72	
São Vicente	52,47	54,71	13,53	29,18	67,11	

#Nível de significância de 0,05. Teste de Kruskal-Wallis.

Na Figura 6, a taxa de abandono dos municípios pode ser visualizada por anos, no qual se percebe que o ano de 2017 houve aumento em todos os municípios e em 2019 apresentou queda em sua maioria, contudo em 2021 apresentaram tendência de subida. O município de São Vicente apresentou a maior taxa de abandono dentre os outros municípios em 2020, com 67,11%, e Itanhaém, a menor no mesmo ano, com 0,44%.

Figura 6 - Taxa de abandono nos municípios da RMBS por ano da vacina SCR nos anos de 2016 a 2021.



Fonte: Elaboração própria.

Na Tabela 5, os dados da taxa de abandono da vacina SCR estão categorizados, conforme item 3.3., por municípios, observa-se que apenas Itanhaém e Praia Grande apresentaram baixa taxa de abandono em um ano e o restante dos municípios apresentaram em todos os anos alta taxa de abandono. Não foi observada associação entre os municípios e a taxa de abandono, ou seja, apresentou distribuição uniforme nos municípios da RMBS ($p > 0,05$).

Tabela 5 - Classificação da Taxa de Abandono da SCR por municípios da RMBS nos anos de 2016 a 2021.

Taxa de abandono	Bertioga N (%)	Cubatão N (%)	Guarujá N (%)	Itanhaém N (%)	Mongaguá N (%)	Peruíbe N (%)	Praia Grande N (%)	Santos N (%)	São Vicente N (%)	p-valor [#]
Baixa	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (16,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (16,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	
Média	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (16,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0,474
Alta	6 (100,0)	6 (100,0)	6 (100,0)	4 (66,7)	6 (100,0)	6 (100,0)	5 (63,3)	6 (100,0)	6 (100,0)	

[#] Teste de qui-quadrado.

Na Tabela 6, os dados foram também categorizados e organizados pelos anos estudados, nota-se que a grande maioria dos municípios apresenta alta taxa de abandono. Nos anos de 2017 a 2019, os municípios apresentaram 100% na alta taxa e nos anos restantes, 88,9%. Apenas nos anos de 2016 e 2020 um município apresentou baixa taxa de abandono da vacina SCR. Não foi observada associação entre os anos de estudo e a taxa de abandono, ou seja, apresentou distribuição uniforme no decorrer dos anos ($p > 0,05$).

Tabela 6 - Classificação da Taxa de Abandono da SCR por ano dos municípios da RMBS nos anos de 2016 a 2021.

Taxa de abandono	2016 N (%)	2017 N (%)	2018 N (%)	2019 N (%)	2020 N (%)	2021 N (%)	p-valor [#]
Baixa	1 (11,1)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (11,1)	0 (0,0)	
Média	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (11,1)	0,515
Alta	8 (88,9)	9 (100,0)	9 (100,0)	9 (100,0)	8 (88,9)	8 (88,9)	

[#] Teste de qui-quadrado.

4.2 Análise Espacial

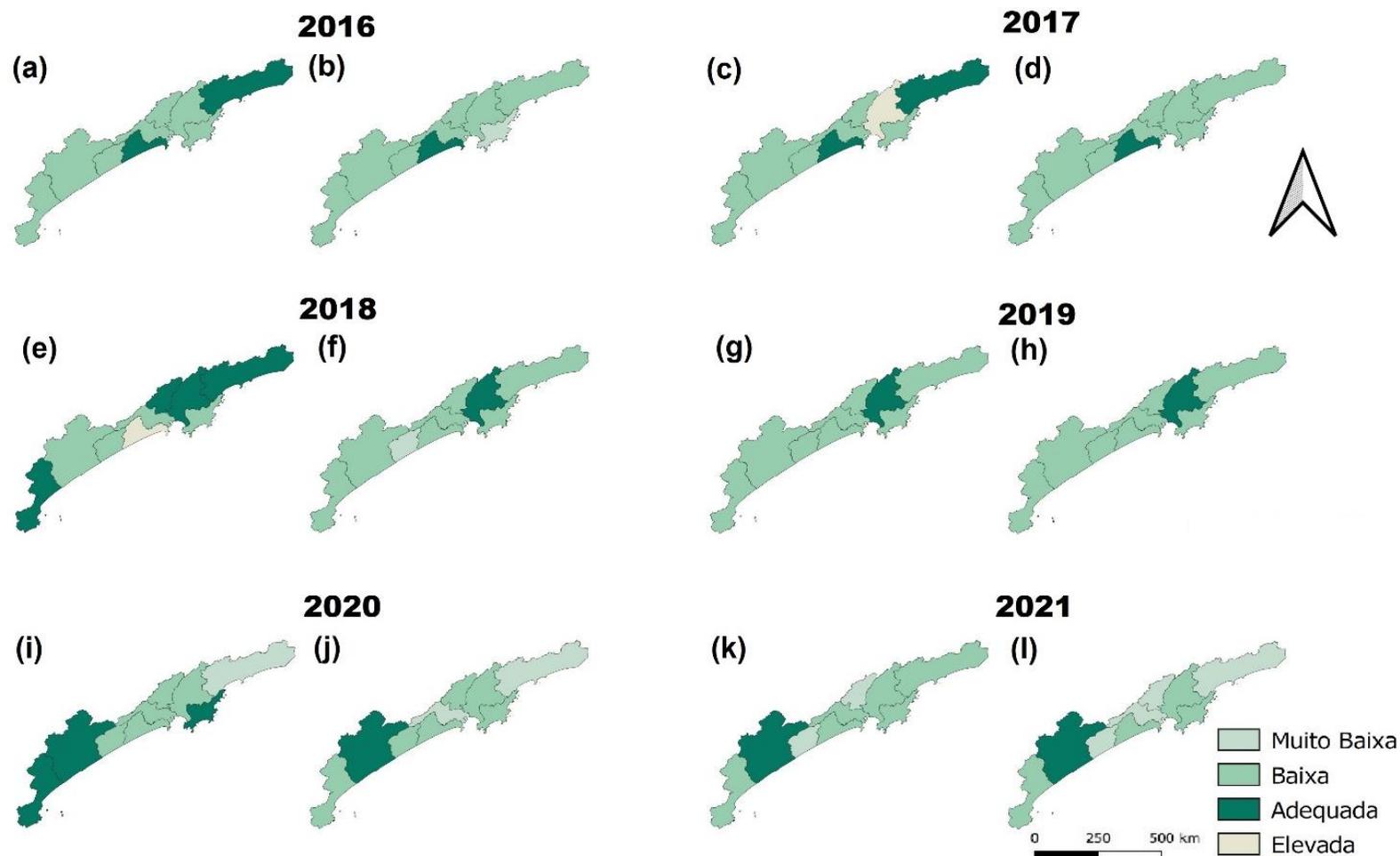
Inicialmente, na Figura 7, apresenta-se a distribuição espacial da CV contra o sarampo da primeira e última dose por ano de estudo, na qual nota-se a predominância da baixa CV em ambas as doses, especialmente na última dose. Em 2018 e 2020 percebe-se um discreto aumento dos municípios com CV adequada na primeira dose, entretanto na última dose de 2020 a cobertura muito baixa e ampliação nas doses de 2021.

Na Figura 8, visualiza os municípios ou *clusters* que possuem autocorrelação

espacial significativa nos anos de 2017 com o município de Guarujá (c) com menor CV cercado por vizinhos com maior cobertura e na última dose (d) o inverso com o município de Santos. No ano de 2019 e 2020 são demonstrados mapas com *clusters* idênticos tanto para a primeira dose quanto para a última dose. Destaca-se os de 2020 (i) e (j) o município de Santos, com maior CV com vizinhos com menor cobertura, em outras palavras, possuem associação espacial negativa e permitem apontar baixa homogeneidade vacinal e, os outros anos não apresentaram significância.

A Figura 9, visualiza-se o indicador local de autocorrelação espacial com presença de relação de significância nos agrupamentos nos anos 2017, 2019 e 2020, ou seja, valor de confiança estatisticamente significativo. Os municípios do Guarujá e de Santos (Figura 9(c) e Figura 9(d)) apresentaram significância igual ou superior a 99% na primeira dose e última da CV, respectivamente, como também o município de Santos na última dose do esquema vacinal em 2020 (Figura 9(j)).

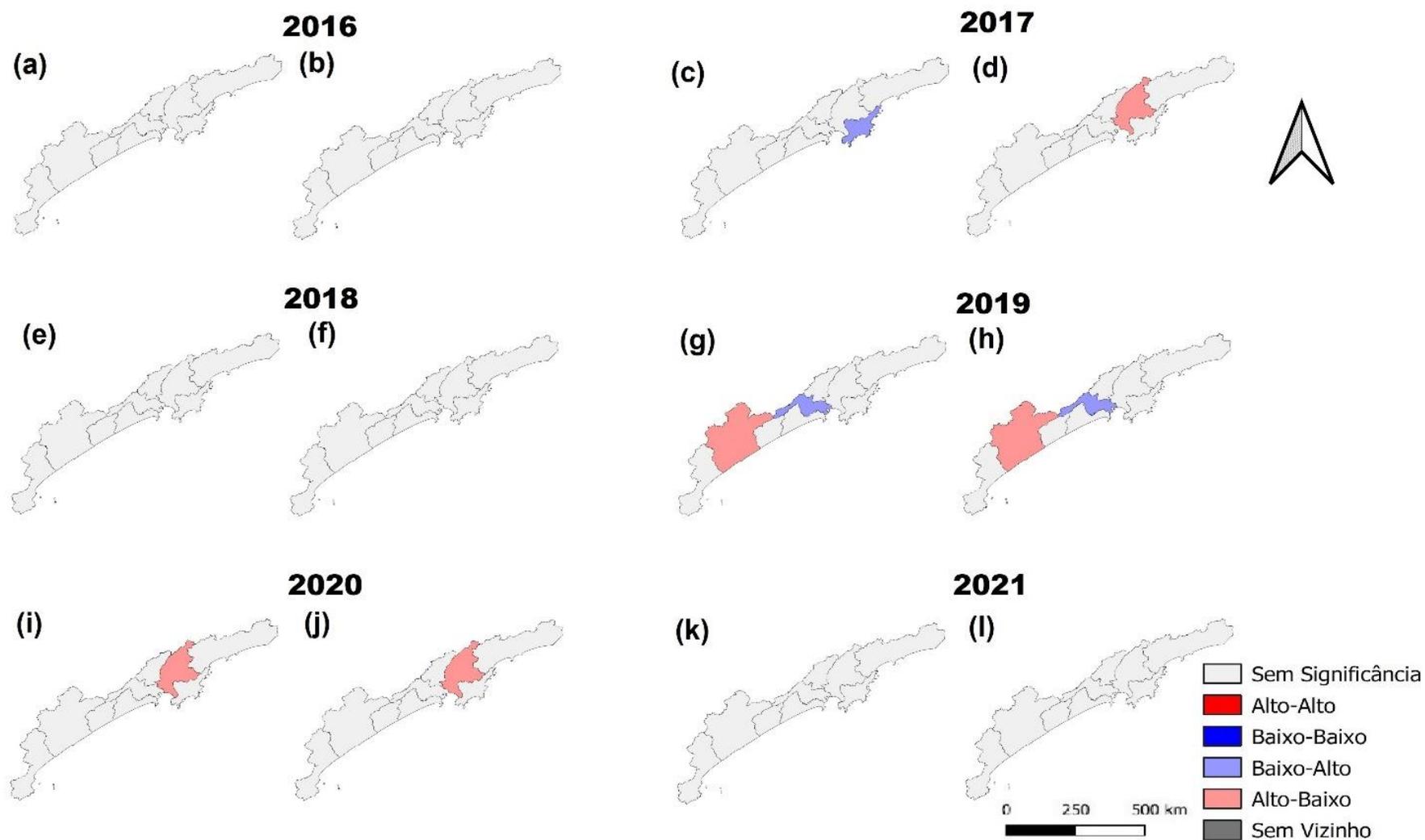
Figura 7 - Distribuição espacial da cobertura vacinal contra o sarampo da primeira e segunda dose na RMBS por município entre os anos de 2016 e 2021.



Fonte: Elaboração própria.

Cobertura vacinal muito baixa (menor ou 50%), baixa (maior ou igual a 50 e menor de 95), adequada (maior ou igual a 95 e menor de 120), elevada (maior ou igual a 120); Primeira dose contra o sarampo: (a), (c), (e), (g), (i) e (k); última dose contra o sarampo: (b), (d), (f), (h), (j) e (l).

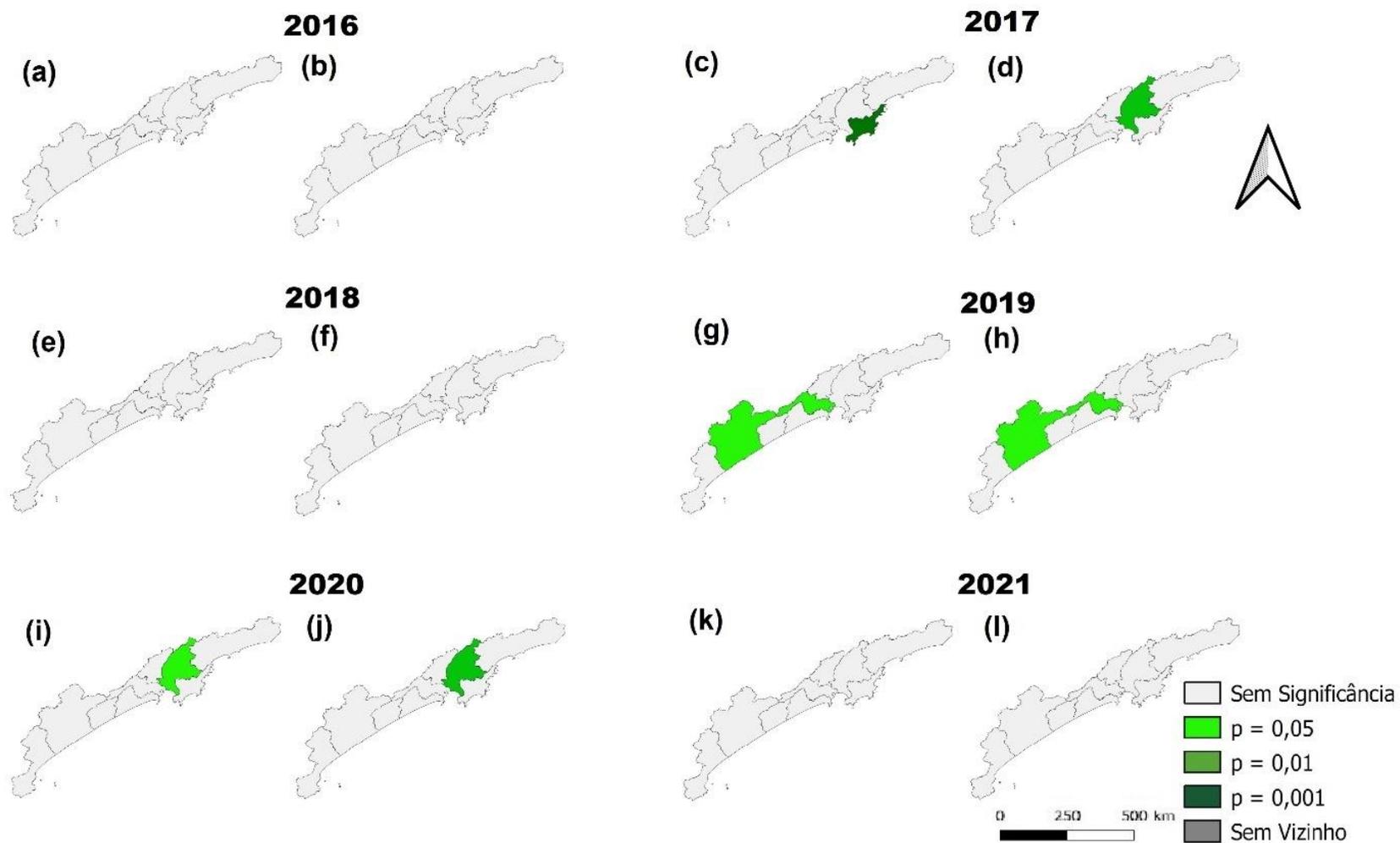
Figura 8 - Box Map da cobertura vacinal contra o sarampo da primeira e segunda dose na RMBS por município entre os anos de 2016 e 2021.



Fonte: Elaboração própria.

Primeira dose contra o sarampo: (a), (c), (e), (g), (i) e (k); última dose contra o sarampo: (b), (d), (f), (h), (j) e (l).

Figura 9 - Lisa Map da cobertura vacinal contra o sarampo da primeira e segunda dose na RMBS por município entre os anos de 2016 e 2021.



Fonte: Elaboração própria.

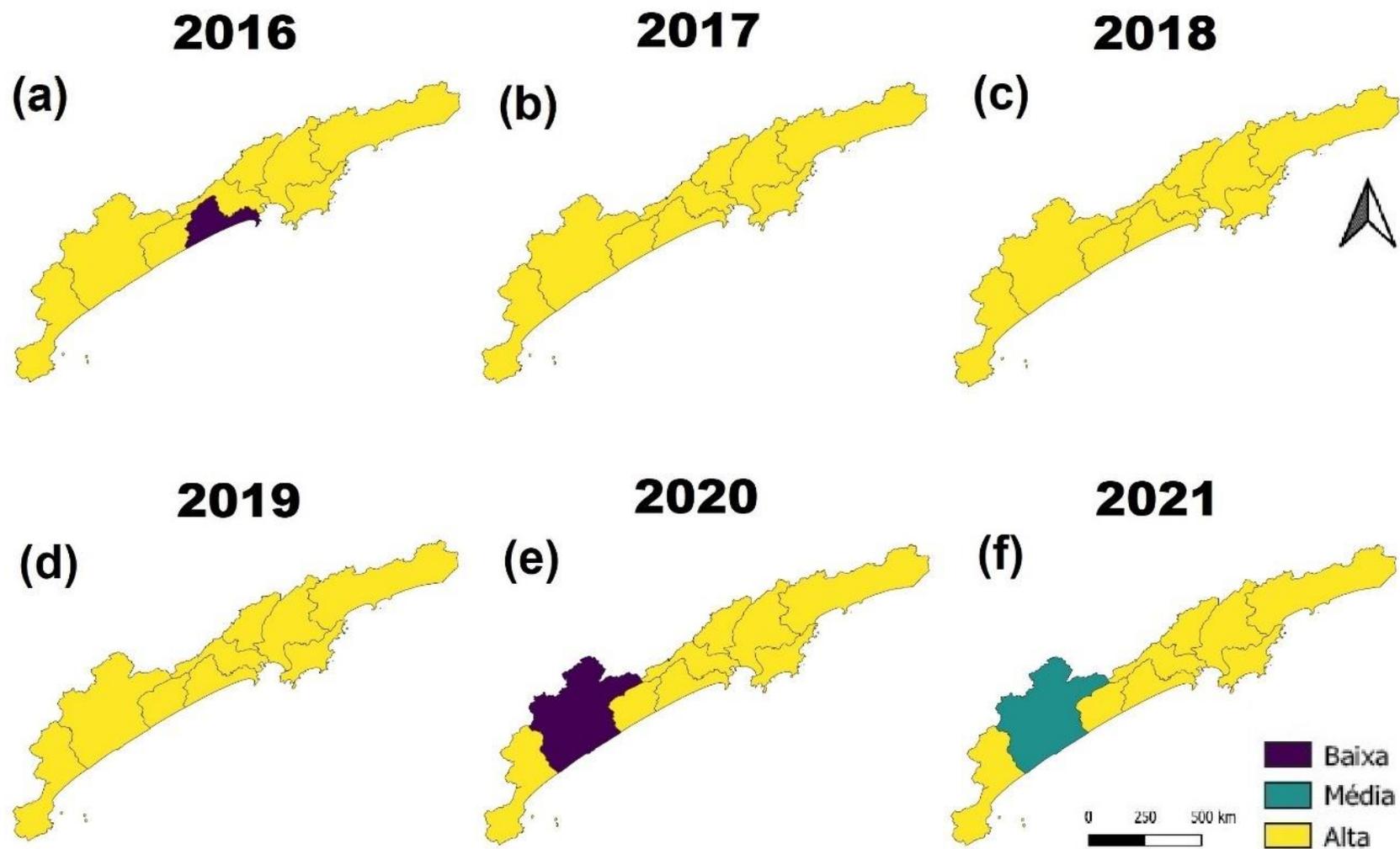
Primeira dose contra o sarampo: (a), (c), (e), (g), (i) e (k); última dose contra o sarampo: (b), (d), (f), (h), (j) e (l).

Em relação a taxa de abandono da vacina contra o sarampo, na Figura 10, ilustra-se a predominância da alta taxa nos municípios da RMBS durante os anos estudados, com indicação apenas nos municípios de Praia Grande e Itanhaém, nos anos de 2016 e 2020, respectivamente, baixa taxa de abandono (Figura 10(a) e Figura 10(e)). No ano de 2021, apenas Itanhaém apresentou taxa média, isto é, uma piora na completude do esquema vacinal multidoso do sarampo (Figura 10(f)).

Na Figura 11, observa os municípios com autocorrelação espacial na categoria “Baixo-Alto” da taxa de abandono do esquema vacinal da SCR nos anos de 2016, 2017, 2020 e 2021, ou seja, com menor taxa de abandono cercado por municípios com maior taxa de abandono, destaca-se os anos 2020 com três municípios e 2021 com dois, que pode indicar uma influência negativa. Na Figura 11(c), referente ao ano de 2018, a cidade de Itanhaém está categorizada como “Alto-Alto”, apresenta alta taxa de abandono cercado por municípios também com alta taxa, isto é, valores positivos e médias positivas que indicam associação espacial positiva.

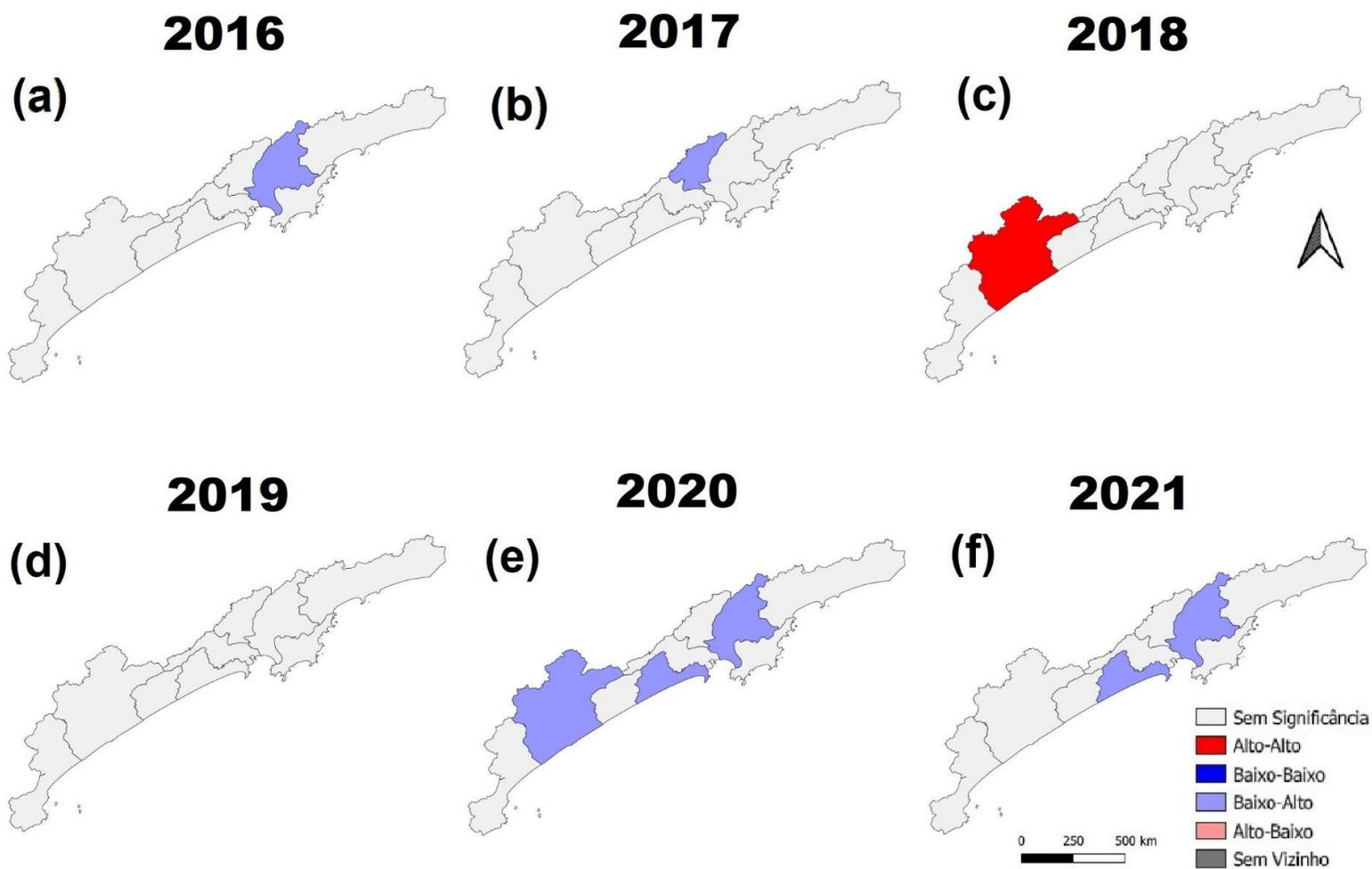
Na Figura 12, verifica-se o indicador local de autocorrelação espacial com presença de relação de significância em todos os anos, exceto 2019, indicando que existe dependência espacial do que foi exposto na Figura 12. Destaca-se o município de Cubatão em 2017 com significância de 99,9% (Figura 12(b)) e os municípios de Praia Grande em 2020 e 2021 e Santos em 2021, com significância de 99% (Figuras 12(e) e 12(f)).

Figura 10 - Taxa de abandono da vacina contra o sarampo na RMBS por município entre os anos de 2016 e 2021.



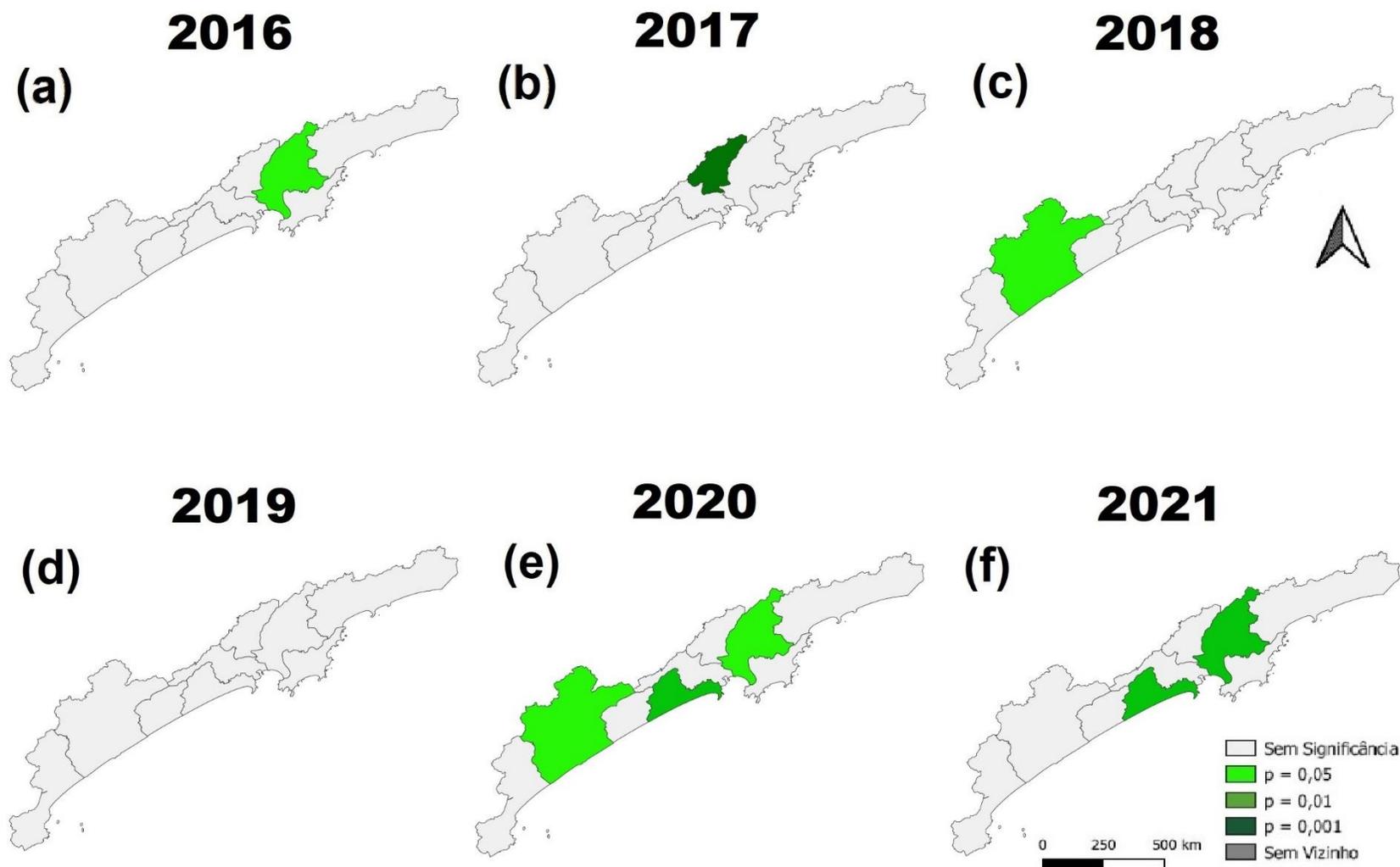
Fonte: Elaboração própria.

Figura 11 - Box Map da taxa de abandono da vacina contra o sarampo na RMBS por município entre os anos de 2016 e 2021.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 12 - Lisa Map da taxa de abandono da vacina contra o sarampo na RMBS por município entre os anos de 2016 e 2021.



Fonte: Elaboração própria.

5 DISCUSSÃO

Neste estudo observou-se a CV, bem como a taxa de abandono da vacina contra o sarampo conforme o calendário nacional de vacinação das crianças na RMBS nos anos de 2016 a 2021. O esquema vacinal contra o sarampo é composto por duas doses, a primeira aos 12 meses de idade e a segunda aos 15 meses de idade e para o controle da doença é necessário atingir a meta de 95% de CV (Brasil 2023a).

A RMBS apresentou média da CV da primeira dose da SCR entre os anos estudados superior à meta em apenas três dos nove municípios e não apresentou diferença estatisticamente significativa, enquanto na segunda dose nenhum município atingiu a meta preconizada pelo PNI, com diferença estatisticamente significativa entre os municípios de Santos e São Vicente, que apresentaram a maior e a menor média da CV respectivamente.

A minoria dos municípios atingiu a CV adequada da SCR 1 no decorrer dos anos e a menor CV ocorreu em 2021 no município de Cubatão. E, apenas um município atingia a meta vacinal da SCR 2 durante os anos, alternando entre os municípios de Praia Grande, Santos e Itanhaém, esse nos últimos dois anos, e a menor CV ocorreu também em 2021 no município de Cubatão.

Em relação aos dados apresentados pelos municípios nos anos estudados, observou-se para SCR 1 que Mongaguá e São Vicente não apresentaram em nenhum dos anos CV igual ou superior a meta e junto com Guarujá formaram o grupo de municípios que mais apresentaram CV nas categorias entre baixa e muito baixa. Para SCR 2, apenas os municípios de Itanhaém, Praia Grande e Santos apresentaram CV adequada em pelo menos dois dos anos estudados, já Bertioga, Cubatão, Guarujá, Mongaguá e São Vicente apresentaram de um a dois anos na categoria de CV muito baixa e o restante dos anos com CV baixa. Destaca-se que Peruíbe apresentou CV baixa em todos os anos estudados. Não foram achados dados estatisticamente significativos.

Com os dados da CV categorizados e apresentados pelos anos estudados, observou-se que para SCR 1, todos os anos, exceto em 2018, apresentaram metade ou mais municípios nas categorias baixa e muito baixa, especialmente 2019 e 2021, e nos anos 2020 e 2021 pelo menos um município foi categorizado na CV muito baixa. Em relação a SCR 2, apenas um município dos nove apresentou CV

adequada nos anos estudados, ou seja, a maior parte da RMBS apresentou CV baixa ou muito baixa. Destaca-se que em 2020, dois municípios apresentaram CV muito baixa e em 2021 elevou para quatro municípios. Não foram achados dados estatisticamente significativos.

Na análise de autocorrelação espacial, verificou-se associação espacial negativa, que sugere baixa homogeneidade entre os municípios, nos anos de 2017, 2019 e 2020 e dados sem significância nos outros anos. Apenas no ano de 2017, houve divergência entre a autocorrelação da primeira e segunda dose, na qual na primeira o município de Guarujá apresentou menor CV em relação aos seus vizinhos e na segunda o município de Santos apresentou maior CV em relação aos seus vizinhos.

Na taxa de abandono, a RMBS apresentou alta taxa de abandono com média superior a 20% e São Vicente apresentou o maior valor nos anos estudados. Referente aos municípios estudados, apenas Itanhaém e Praia Grande apresentaram um ano com baixa taxa de abandono vacinal e quando analisado pelos anos estudados, apenas nos anos 2016 e 2020 teve pelo menos um município com baixa taxa de abandono e em 2021, apenas um município apresentou média taxa de abandono. Não foram achados dados estatisticamente significativos.

Na análise espacial da taxa de abandono, notou-se associação espacial negativa na categoria “Baixo-Alto” nos anos de 2016, 2017, 2020 e 2021, que indica municípios com menor taxa de abandono em relação aos seus vizinhos. Em 2018, o município de Itanhaém apresentou associação espacial positiva “Alta-Alta”, isto é, alta taxa de abandono com vizinhos com valores semelhantes, que pode indicar uma influência negativa.

Posto isto foi possível observar que no decorrer dos anos estudados as CV que já se encontravam aquém da meta preconizada pelo PNI foram diminuindo, principalmente na segunda dose e culminando com a alta taxa de abandono e maior suscetibilidade de contrair a doença.

Tais achados possui similaridade com o estudo de Arroyo et al (2020), que trata de período anterior ao atual estudo, a saber, de 2006 a 2016, em que a média da CV da tríplice viral em âmbito nacional foi de 102,3% e em 2013 apresentou a menor cobertura em crianças até um ano – 77,1%, entretanto notou tendência de queda da CV no decorrer dos anos estudados. O artigo também apresentou análise de variações espaciais, na qual identificou quatro aglomerados significativos para a

tríplice viral com tendências temporais de redução na CV, três desses com tendência menor do que o restante do território nacional com variação entre 130% e 40% no período estudado e tendências locais dos municípios de cada um dos aglomerados negativas com queda na média de 1 a 10% ao ano. Identificou que há heterogeneidades espaciais em nível municipal com algumas regiões críticas, que prejudicam a imunização e conseqüentemente a saúde pública.

Em conformidade com o exposto em relação a CV contra o sarampo, as coberturas vacinais infantis apresentaram decréscimo de 10 a 20 pontos percentuais a partir de 2016 face a ação da hesitação vacinal e o aumento de informações equivocadas, especialmente as compartilhadas na internet, tendo como exemplo as epidemias de sarampo em consequência da queda da CV entre os anos de 2013 e 2017 (Sato, 2018).

Outrossim, em um estudo que analisou a CV e a incidência de sarampo na Região Norte do Brasil no período de 2010 a 2018, apresentou média da CV de 75,04% e tendência de redução da CV nos anos estudados e, quanto a incidência de sarampo, apenas 4 casos nos anos de 2010 a 2017, entretanto, em 2018 foram registrados 10.245 casos, quando houve o surto de sarampo no país. Neste estudo observou, em 2013, uma redução da CV contra o sarampo em todos os Estados da região Norte que foi associado possivelmente a inserção da tetra viral para a tomada da segunda dose em substituição a tríplice viral o que implica na incompletude do esquema vacinal e eficiência da imunização. Notou-se tendência de queda da CV de forma brusca entre os anos de 2013 e 2015 (Parra *et al.*, 2022).

Segundo Saúde Brasil de 2019, quando da reintrodução do vírus que ocasionou surtos de sarampo, 70% das pessoas que adoeceram não eram vacinadas e em sua maioria eram crianças de 1 a 4 anos, adolescentes e adultos de 15 a 29 anos de idade. A baixa cobertura da SCR no período de 2014 a 2018, principalmente nos últimos dois anos, em grande parte dos municípios brasileiros contribuíram para o surgimento dos casos de sarampo, que dentre os 13 estados que registraram surtos de sarampo, apenas 5 atingiram a meta da preconizada (maior ou igual a 95%) somente para a primeira dose da vacina mesmo com as ações de contenção destes surtos (Brasil, 2019a).

Pamplona *et al.* (2023) encontrou que a maioria dos municípios do Estado de São Paulo, no período de 2015 a 2020, apresentaram boas taxas de vacinação contra o sarampo, contudo havia municípios que persistiam em cobertura baixa ou

muito baixa e por meio da análise espacial e o Índice de Moran foram identificados aglomerados que influenciam tanto positivamente quanto negativamente seus municípios vizinhos, esses últimos, alternados a cada ano, foram mais intensos nos municípios do norte, capital e do sul do Estado. Os autores sugerem que as cidades localizadas na capital, norte e nordeste do Estado são áreas onde se deveriam intensificar as ações de imunização.

Em seus achados, Pamplona *et al.* (2023) verificaram que no decorrer dos anos estudados, a maioria dos municípios do Estado de São Paulo apresentaram CV moderada e mais de 80% adequada, no entanto a situação da segunda dose era o inverso e a maioria apresentaram CV baixa a muita baixa, que sugere a falta de adesão à vacinação e incompletude do esquema vacinal.

Em consonância, o estudo de Oliveira *et al.* (2022) demonstrou que a tríplice viral da segunda dose no estado mineiro se apresentou abaixo da meta nos anos de 2014 a 2020, além de identificar uma queda de 13,6% entre os anos de 2019 e 2020. Todavia a vacina contra varicela, tomada juntamente, não apresentou esse declínio, que se sugeriu o lançamento errôneo da tetra viral, vacina não disponível no estado desde 2017, ao invés da tríplice viral e, com as doses subestimadas se justifica ser a vacina com o maior declive neste estudo. Como foi levantado pelos autores, seus achados no caimento das CV foram semelhantes aos de outros países e cerca de 14 milhões de crianças no mundo perderam vacinas que resultaram em surtos de doenças imunopreviníveis.

De acordo com os outros estudos, Sato *et al.* (2023) observou que até 2014 o país apresentava CV adequada para a primeira dose da vacina contra o sarampo, todavia a partir de 2015 as CV começaram a reduzir e após 2016 nenhuma região brasileira atingia a meta vacinal. Ainda, verificou-se o aumento progressivo dos municípios que não atingiam a meta ao longo dos anos estudados, com destaque ao ano de 2021 que apenas poucos municípios obtiveram CV adequada, ou seja, apresentaram uma baixa homogeneidade na CV contra o sarampo. Os autores identificaram em sua análise espacial da CV contra o sarampo doze aglomerados para baixa cobertura, dos quais cinco estão ativos desde 2017 e que a pandemia de Covid-19 influenciou negativamente as CV, que já estavam baixas e intensificadas em municípios mais sócio vulneráveis e desiguais.

Na análise de Domingues *et al.* (2020) sobre as conquistas e os desafios do PNI ao longo dos anos, observou o sucesso da estratégia de vacinação na

erradicação e eliminação de doenças imunopreveníveis, bem como, sua contribuição para com a diminuição da taxa de mortalidade infantil de 96,6 por mil NV em 1970 para 12,4 por mil NV em 2018. Todavia essas doenças e sua gravidade se tornaram desconhecidas para a sociedade atual que deixa de considerar a importância da prevenção pela vacinação e conseqüentemente com redução da CV, fenômeno esse observado em diversos países, principalmente a partir do ano de 2016. Notou-se o aumento da incidência do sarampo em crianças menores de um ano de idade, como também em outros grupos etários (15-19 e 20-29 anos), que acusa a necessidade da imunidade de rebanho, ou seja, da manutenção de uma CV adequada e elevada.

Na revisão integrativa da literatura produzida por Silva, Machado e Kuhn (2021), verificou-se que os atuais meios de comunicação contribuem para a disseminação de informações equivocadas sobre saúde que pode causar problemas à população, tais como a infodemia e o movimento antivacinas. Contrapondo a esta situação, grande parte da população aguardou por um tratamento eficaz ou vacina contra o novo coronavírus, a Covid-19 ou SARS-Cov-2, responsável pela pandemia entre os anos de 2020 e 2023 (Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional - ESPII).

São múltiplos fatores que influenciam negativamente as taxas de CV como a hesitação vacinal, aspectos culturais, sociais e econômicos, local e horário das salas de vacinas, dos efeitos adversos, perda de oportunidade de vacinação, falta de capacitação dos profissionais de saúde, irregularidade no fornecimento das vacinas, infodemia, registro correto de dados de vacinação etc. O combate a esses fatores parte da necessidade do fortalecimento da integração do PNI em todas as esferas de gestão do SUS, assim como, com o setor de saúde, sociais e da educação, dentre outras ações (Domingues *et al.*, 2020).

Para Silva, Machado e Kuhn (2021), uma maneira do MS e outras entidades públicas e de saúde afrontar a desinformação causada pelas *fake news* é de se utilizar dos diversos meios de informação como redes sociais, aplicativos de mensagens e outros, para aproximação dos profissionais de saúde com o público e criar um vínculo de confiança com a população.

No que concerne as limitações deste estudo são aquelas próprias do modelo ecológico como a falácia ecológica e aquelas relacionadas ao uso de dados secundários e da dependência da correta alimentação dos sistemas de informação de saúde – DATASUS – sujeitos a falta de infraestrutura, inconsistências,

subnotificações e/ou duplicidades de lançamentos. No entanto, para dirimir as limitações foi realizado o cálculo da CV por doses aplicadas por imunobiológicos que contém a vacina contra o sarampo por local de residência, como também, a análise espacial que permite compreender a distribuição, dinâmica e a extensão assim como suas relações sociais, ambientais, políticas e econômicas, de modo a contribuir na identificação dos municípios que necessitam de atenção e norteiam as políticas públicas (Vaz; Ribeiro, 2021).

6 CONCLUSÃO

O presente estudo permitiu analisar estatisticamente e espacialmente a CV da vacina contra o sarampo na RMBS que declinou no período estudado (2016 a 2021), principalmente na segunda dose, o que interfere na eficiência da imunização pela incompletude do esquema vacinal intensificada nos últimos anos, em destaque o ano de 2021. Conseqüentemente, os dados obtidos da taxa de abandono vacinal foram muito altos.

Deste modo, pode-se concluir a necessidade de intensificar as ações e estratégias de imunização para recuperação das CV em determinadas áreas para completude do CNV, como também a importância desse estudo e de semelhantes para nortear as políticas de imunização, fortalecer o SUS nas três esferas de gestão e promover cada vez mais a integralização dos sistemas de saúde com os de educação e social.

6.1 Considerações Finais

Com os dados e informações apresentados neste estudo é possível identificar os municípios que precisam de mais atenção nas ações de vacinação, bem como aqueles que podem estar influenciando negativamente os outros municípios. Salienta-se que a CV do sarampo é um indicador global dos programas de imunização.

Ademais, esses achados estão de acordo com outros estudos referenciados, em que a baixa CV representa um problema não somente regional, mas também em âmbito nacional e mundial, possivelmente devido à grande influência negativa da hesitação vacinal, movimentos antivacinas, infodemia dentre outros fatores.

Além disso, os imunobiológicos utilizados neste estudo incluíram as vacinas tríplice viral, tetra viral e quádrupla viral que, além de imunizar contra o sarampo, atuam contra a rubéola, caxumba e varíola. Ou seja, trata-se de vacinas combinadas que já são facilitadoras para a estratégia de imunização, e a falta de adesão aumenta o risco para ressurgimento destas outras doenças imunopreveníveis.

Por fim, enfatiza-se que a RMBS é uma região portuária com atividades de exportação e importação, possui terminal de cruzeiros de passageiros e seus municípios são conhecidos pelo turismo balneário, afora outros pontos turísticos,

sendo uma preferência de destino face a proximidade com a capital paulista, o que corrobora uma grande migração de pessoal e conseqüentemente a necessidade de uma cobertura vacinal adequada para controle de doenças e de transmissibilidade tanto regional como nacional e até internacional, de maneira que estudos devem ser realizados a fim de melhorar a CV com ações voltadas às características e peculiaridades da região e de cada município.

REFERÊNCIAS

- ANDRUS, Jon Kim; QUADROS, Ciro A. de; SOLÓRZANO, Carlos Castillo; PERIAGO, Mirta Roses; HENDERSON, D.A.. *Measles and rubella eradication in the Americas*. **Vaccine**, [S.L.], v. 29, p. D91-D96, dez. 2011. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.vaccine.2011.04.059>.
- ARAÚJO, Núbia Virginia D'Avila Limeira de; SATO, Helena Keico Sato. **Programa estadual de imunização do estado de São Paulo** (capítulo 3). *In*: BARBIERI, Carolina Luísa Alves; MARTINS, Lourdes Conceição; PAMPLONA, Ysabely de Aguiar Pontes (org.). *Imunização e cobertura vacinal: passado, presente e futuro*. 1. ed. Santos (SP): Editora Universitária Leopoldianum, 2021. p. 59-72.
- ARROYO, Luiz Henrique; RAMOS, Antonio Carlos Vieira; YAMAMURA, Mellina; Weiller, Teresinha Heck; CRISPIM, Juliane de Almeida; CARTAGENA-RAMOS; Denisse; FUENTEALBA-TORRES, Miguel; SANTOS, Danielle Talita dos; PALHA, Pedro Fredemir; ARCENCIO, Ricardo Alexandre. Áreas com queda da cobertura vacinal para BCG, poliomielite e tríplice viral no Brasil (2006-2016): mapas da heterogeneidade regional. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 4, p. e00015619, 2020.
- BARBIERI, Carolina Luísa Alves; PAMPLONA, Ysabely de Aguiar Pontes; MORAES, José Cássio de. **Indicadores de saúde no âmbito da vacinação** (capítulo 7). *In*: BARBIERI, Carolina Luísa Alves; MARTINS, Lourdes Conceição; PAMPLONA, Ysabely de Aguiar Pontes (org.). *Imunização e cobertura vacinal: passado, presente e futuro*. 1. ed. Santos (SP): Editora Universitária Leopoldianum, 2021. p. 131-148.
- BRASIL Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Programa Nacional de Imunizações (PNI): 40 anos**. Brasília: MS, 2013.
- BRASIL. Ministério da Economia. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Cadernos ODS. ODS 3 Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades. O que mostra o retrato do Brasil?** Brasília: IPEA, 2019a.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução Nº 466, de 12 de dezembro de 2012.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução Nº 580, de 22 de março de 2018.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução Nº 510, de 7 de abril de 2016.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Centro Nacional de Epidemiologia. **Programa Nacional de Imunizações: PNI 25 anos**. Brasília: Ministério da Saúde: Fundação Nacional de Saúde, 1998.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de Imunização e Doenças Imunopreveníveis. **Estratégia de**

Multivacinação para Atualização da Caderneta de Vacinação da Criança e do Adolescente. Brasília: Ministério da Saúde, 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim Epidemiológico. **Vigilância epidemiológica do sarampo no Brasil – semanas epidemiológicas 1 a 22 de 2021.** Volume 52. Nº 25. Julho 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. **Saúde Brasil 2020/2021: uma análise da situação de saúde e da qualidade da informação** [recurso eletrônico]. Brasília: Ministério da Saúde, 2021a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Coordenação-Geral do Programa Nacional de Imunizações. **Nota Informativa Nº 29/2019-CGPNI/DEVIT/SVS/MS.** 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. **Saúde Brasil 2019 uma análise da situação de saúde com enfoque nas doenças imunopreveníveis e na imunização.** Brasília: Ministério da Saúde, 2019b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Imunização e Doenças Transmissíveis. Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunizações. Informe Técnico. **8ª Campanha Nacional de Seguimento e Vacinação de Trabalhadores da Saúde contra o Sarampo (Versão Atualizada).** Brasília: Ministério da Saúde, 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. PNI. Programa Nacional de Imunizações. **Coberturas vacinais no Brasil. Período: 2010 - 2014.** Brasília: Ministério da Saúde, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vacinação.** [site]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/vacinacao>. Acesso em: 10 maio 2023a.

BRAZ, Rui Moreira; DOMINGUES, Carla Magda Allan S.; TEIXEIRA, Antônia Maria da Silva; LUNA, Expedito José de Albuquerque. Classificação de risco de transmissão de doenças imunopreveníveis a partir de indicadores de coberturas vacinais nos municípios brasileiros. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, [S.L.], v. 25, n. 4, p. 745-754, out. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742016000400008>.

BRAZ, Rui Moreira; TEIXEIRA, Antônia Maria da Silva; DOMINGUES, Carla Magda Allan Santos. **O Programa Nacional de Imunizações e a cobertura vacinal: histórico e desafios atuais** (capítulo 2). In: BARBIERI, Carolina Luísa Alves; MARTINS, Lourdes Conceição; PAMPLONA, Ysabely de Aguiar Pontes (org.). *Imunização e cobertura vacinal: passado, presente e futuro*. 1. ed. Santos (SP): Editora Universitária Leopoldianum, 2021. p. 37-58.

CHALHOUB, Sidney. *Cidade febril: cortiços e epidemias na Corte Imperial*. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

CHAVES, Elem Cristina Rodrigues; TRINDADE JÚNIOR, Kleber das Neves;

ANDRADE, Beatriz Fernanda Fernandes de; MENDONÇA, Maria Helena Rodrigues de. Avaliação da cobertura vacinal do sarampo no período de 2013-2019 e sua relação com a reemergência no Brasil. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, [S.L.], n. 38, p. 1-16, 31 jan. 2020. Revista Eletronica Acervo Saude. <http://dx.doi.org/10.25248/reas.e1982.2020>.

DANTAS, Amanda Oliveira da Silveira Marques; LEITE, Ricardo Santana; NUNES, Rodrigo José Andrade; MELLO, Guilherme Arantes; BARBIERI, Carolina Luísa Alves. **Atenção Primária em Saúde e a efetividade da imunização** (capítulo 9). *In*: BARBIERI, Carolina Luísa Alves; MARTINS, Lourdes Conceição; PAMPLONA, Ysabely de Aguiar Pontes (org.). *Imunização e cobertura vacinal: passado, presente e futuro*. 1. ed. Santos (SP): Editora Universitária Leopoldianum, 2021. p. 187-196.

DOMINGUES, Carla Magda Allan Santos; MARANHÃO, Ana Goretti K.; TEIXEIRA, Antonia Maria; FANTINATO, Francieli F. S.; DOMINGUES, Raissa A. S.. 46 anos do Programa Nacional de Imunizações: uma história repleta de conquistas e desafios a serem superados. **Cadernos de Saúde Pública**, [S.L.], v. 36, n. 2, p. 1-17, 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00222919>.

DOMINGUES, Carla Magda Allan Santos; PEREIRA, Maria Carolina C. Q.; SANTOS, Elizabeth David dos; SIQUEIRA, Marilda Mendonça; GANTER, Bernardus. A evolução do sarampo no Brasil e a situação atual. **Informe Epidemiológico do Sus**, [S.L.], v. 6, n. 1, p. 7-19, mar. 1997. Instituto Evandro Chagas. <http://dx.doi.org/10.5123/s0104-16731997000100002>.

DOMINGUES, Carla Magda Allan Santos; TEIXEIRA, Antônia Maria da Silva. Coberturas vacinais e doenças imunopreveníveis no Brasil no período 1982-2012: avanços e desafios do programa nacional de imunizações. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, [S.L.], v. 22, n. 1, p. 9-27, mar. 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742013000100002>.

EUROCLIMA. **REGIÓN metropolitana de la Baixada Santista define la visión de la movilidad urbana**. 2022. Disponível em: <https://www.euroclima.org/contact-9/noticia-urbano/1744-baixada-santista-vision-movilidad-urbana>. Acesso em: 04 maio 2024.

FERNANDES, Joice Maria Pacheco Antonio; SANTOS, Juliana Gonzaga dos; FEITOZA, Hudson Fábio Ferraz. **Mortalidade Infantil e a Imunização: passado, presente e futuro** (capítulo 10). *In*: BARBIERI, Carolina Luísa Alves; MARTINS, Lourdes Conceição; PAMPLONA, Ysabely de Aguiar Pontes (org.). *Imunização e cobertura vacinal: passado, presente e futuro*. 1. ed. Santos (SP): Editora Universitária Leopoldianum, 2021. p. 197-210.

FERNANDES, Tania Maria Dias. Vacina Antivariólica: ciência, técnica e o poder dos homens, 1808-1920 [online]. 2nd ed. rev. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2010, 144 p. ISBN: 978-65-5708-095-5. <https://doi.org/10.7476/9786557080955>.

FERNANDES, Tania Maria Dias. Vacina antivariólica: seu primeiro século no brasil (da vacina jenneriana à animal). **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, [S.L.], v. 6, n. 1, p. 29-51, jun. 1999. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-59701999000200002>.

GONÇALEZ, Ana Aparecida de Souza Santana; OLIVEIRA, Beatriz Berenchtein Bento de; CUNHA, Nairmara Soares Pimentel; LOUREIRO, Norma Caroline Furtado Montenegro; MORAIS, Isabela Dias de; GONÇALVES, Francisca Romerya Ferreira. **Doenças imunopreveníveis e as vacinas recomendadas para crianças** (capítulo 8). *In*: BARBIERI, Carolina Luísa Alves; MARTINS, Lourdes Conceição; PAMPLONA, Ysabely de Aguiar Pontes (org.). *Imunização e cobertura vacinal: passado, presente e futuro*. 1. ed. Santos (SP): Editora Universitária Leopoldianum, 2021. p. 149-186.

GOODSON, James L.; SEWARD, Jane F.. Measles 50 Years After Use of Measles Vaccine. **Infectious Disease Clinics Of North America**, [S.L.], v. 29, n. 4, p. 725-743, dez. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.idc.2015.08.001>.

HOCHMAN, Gilberto. Vacinação, varíola e uma cultura da imunização no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S.L.], v. 16, n. 2, p. 375-386, fev. 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-81232011000200002>.

IBGE (Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística). Censo 2022: População e Domicílios - Primeiros Resultados - Atualizado em 27/10/2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pb.html>. Acesso em: 30/11/2023.

IBGE (Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística). **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

KEMP, Brigina; ARANDA, Clelia Maria Sarmento de Souza; BARRERA, Lely Stella Guzmán. **Situação e desafios da vacinação global e nas Américas** (capítulo 1). *In*: BARBIERI, Carolina Luísa Alves; MARTINS, Lourdes Conceição; PAMPLONA, Ysabely de Aguiar Pontes (org.). *Imunização e cobertura vacinal: passado, presente e futuro*. 1. ed. Santos (SP): Editora Universitária Leopoldianum, 2021. p. 15-36.

LOPES, Myriam Bahia; POLITO, Ronald. "Para uma história da vacina no Brasil": um manuscrito inédito de norberto e macedo. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, [S.L.], v. 14, n. 2, p. 595-605, jun. 2007. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-59702007000200011>.

MEDRONHO, Roberto de Andrade. **Estudos Ecológicos** (capítulo 14). *In*: MEDRONHO, Roberto de Andrade; BLOCH, Katia Vergetti; LUIZ, Ronir Raggio; WERNECK, Guilherme Loureiro. *Epidemiologia*. 2.ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2009, p. 265-274.

MELLO, Jurema Nunes; HADDAD, Davi Antônio Ramon; CÂMARA, Gabriela Neri P. de A; CARVALHO, Marcela Santos; ABRAHÃO, Nicolau Moreira; PROCACI, Victor Rebelo. Panorama atual do sarampo no mundo: Risco de surtos nos grandes eventos no Brasil. **Jornal Brasileiro de Medicina**. vol.102, nº 1, p.33-40, jan/fev 2014. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-712211>.

MOURA, Ana Débora Assis; BRAGA, Ana Vilma Leite; CARNEIRO, Ana Karine Borges; ALVES, Elaine Cristina da Silva; BASTOS, Camila Maria Marques; NUNES, Iara Holanda; FIGUEIREDO, Tereza Wilma Silva; CANTO, Surama Valena Elarrat; GARCIA, Márcio Henrique de Oliveira; TEIXEIRA, Antonia Maria da Silva. Monitoramento Rápido de Vacinação na prevenção do sarampo no estado do Ceará,

em 2015. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, [S.L.], v. 27, n. 2, p. 1-8, jun. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742018000200017>.

OLIVEIRA, Gabriela Cunha Corrêa Freitas de; RODRIGUES, Rayssa Nogueira; SILVA, Marialice Caetano da; NASCIMENTO, Gabriela Lourença Martins do; LANZA, Fernanda Moura; GUSMÃO, Josianne Dias; OLIVEIRA, Valéria Conceição de; GUIMARÃES, Eliete Albano de Azevedo. Cobertura vacinal infantil de hepatite A, tríplice viral e varicela: análise de tendência temporal em Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 25, p. e220010, 2022.

PAMPLONA, Ysabely de Aguiar Pontes; NASCIMENTO, Anderson Marcos Vieira do; OLINDA, Ricardo Alves de; BARBIERI, Carolina Luisa Alves; BRAGA, Alfésio Luís Ferreira; MARTINS, Lourdes Conceição. Spatial analysis of measles vaccination coverage in the State of São Paulo. **BMC Public Health**, [S.L.], v. 23, n. 1, p. 23-29, 5 jan. 2023. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s12889-022-14797-z>.

PAMPLONA, Ysabely de Aguiar Pontes; OLINDA, Ricardo Alves de; PERES, Andreia Mura; NASCIMENTO, Anderson Marcos Vieira do. **Análise espacial na Saúde Pública: inovação nos estudos de cobertura vacinal** (capítulo 6). In: BARBIERI, Carolina Luísa Alves; MARTINS, Lourdes Conceição; PAMPLONA, Ysabely de Aguiar Pontes (org.). *Imunização e cobertura vacinal: passado, presente e futuro*. 1. ed. Santos (SP): Editora Universitária Leopoldianum, 2021. p. 121-130.

PARRA, Carolina Miranda; RIBEIRO, Mariane Albuquerque Lima; BEZERRA, Italla Maria Pinheiro; RIBEIRO, Maura Regina; ABREU, Luiz Carlos de. Vaccine coverage and measles incidence in Northern Brazil. **Journal Of Human Growth And Development**, [S.L.], v. 32, n. 1, p. 21-29, 31 jan. 2022. Faculdade de Filosofia e Ciências. <http://dx.doi.org/10.36311/jhgd.v31.12617>.

PLOTKIN, Stanley Alan; PLOTKIN, Susan L.. The development of vaccines: how the past led to the future. **Nature Reviews Microbiology**, [S.L.], v. 9, n. 12, p. 889-893, 3 out. 2011. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/nrmicro2668>.

POSSAS, Cristina de Albuquerque; HOMMA, Akira; RISI JUNIOR, João Baptista; HO, Paulo Lee; CAMACHO, Luiz Antonio Bastos; FREIRE, Marcos da Silva; LEAL, Maria da Luz Fernandes. **Vacinas e Vacinações no Brasil: Agenda 2030 na Perspectiva do Desenvolvimento Sustentável** (capítulo 1). In: HOMMA, Akira; POSSAS, Cristina de Albuquerque; NORONHA, José Carvalho de; GADELHA, Paulo (org.). *Vacinas e vacinação no Brasil: horizontes para os próximos 20 anos [recurso eletrônico]*. 1. ed. Rio de Janeiro: Edições Livres, 2020. p. 17-200.

RIBEIRO, Marcella Z.; KUPEK, Emil; RIBEIRO, Paulo V.Z.; PINHEIRO, Carlos Eduardo Andrade. Impact of the tetra viral vaccine introduction on varicella morbidity and mortality in the Brazilian macro regions. **Jornal de Pediatria**, [S.L.], v. 96, n. 6, p. 702-709, nov. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jped.2019.10.009>.

RIEDEL, Stefan. Edward Jenner and the History of Smallpox and Vaccination. **Baylor University Medical Center Proceedings**, [S.L.], v. 18, n. 1, p. 21-25, 1 jan. 2005. Informa UK Limited.

<http://dx.doi.org/10.1080/08998280.2005.11928028>.

RIO DE JANEIRO (Cidade). Secretaria Especial de Comunicação Social. 1904 - Revolta da Vacina. A maior batalha do Rio. Rio de Janeiro: SECS, 2006.

RIOS, Lenimar Gonçalves; VIANA, Mônica Antonia; MORRONE, Alexandre Lukas. Adensamento e verticalização nos municípios centrais da Região Metropolitana da Baixada Santista. **Cadernos MetrÓpole**, [S.L.], v. 24, n. 54, p. 523-548, ago. 2022. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2236-9996.2022-5404>.

SANTOS (Cidade). Secretaria de Saúde de Santos. Departamento de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico de Santos**. Edição nº 4. 2022.

SÃO PAULO (Estado). Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE. Mortalidade. Disponível em: <https://mortalidade.seade.gov.br/mortalidade-infantil/>. Acesso em: 10/10/2023.

SÃO PAULO (Estado). Lei Complementar Estadual nº 815, de 30 de julho de 1996.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Saúde. Coordenadoria de Controle de Doenças. Centro de Vigilância Epidemiológica “Prof. Alexandre Vranjac”. Divisão de Doenças de Transmissão Respiratória. **Alerta Sarampo Surto Em Navio De Cruzeiro**. Estado de São Paulo, fevereiro de 2019.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Saúde. Coordenadoria de Controle de Doenças. Centro de Vigilância Epidemiológica “Prof. Alexandre Vranjac”. Divisão de Doenças de Transmissão Respiratória. **Sarampo Boletim Epidemiológico**. vol II. nº 2, 2024.

SATO, Ana Paula Sayuri. Pandemia e coberturas vacinais. **Revista de Saúde Pública**, [S.L.], v. 54, p. 115, 15 dez. 2020. Universidade de Sao Paulo, Agencia USP de Gestao da Informacao Academica (AGUIA). <http://dx.doi.org/10.11606/s1518-8787.2020054003142>.

SATO, Ana Paula Sayuri. What is the importance of vaccine hesitancy in the drop of vaccination coverage in Brazil? **Revista de Saúde Pública**, [S.L.], v. 52, p. 96, 22 nov. 2018. Universidade de Sao Paulo, Agencia USP de Gestao da Informacao Academica (AGUIA). <http://dx.doi.org/10.11606/s1518-8787.2018052001199>.

SATO, Ana Paula Sayuri; BOING, Alexandra Crispim; ALMEIDA, Rosa Livia Freitas de; XAVIER, Mariana Otero; MOREIRA, Rafael da Silveira; MARTINEZ, Edson Zangiacomí; MATIJASEVICH, Alicia; DONALISIO, Maria Rita. Vacinação do sarampo no Brasil: onde estivemos e para onde vamos?. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S.L.], v. 28, n. 2, p. 351-362, fev. 2023. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232023282.19172022>.

SEVCENKO, Nicolau. A Revolta da Vacina: mentes insanas em corpos rebeldes. São Paulo: Cosac Naify, 2013.

SILVA, Andressa Lima da; MACHADO, Liss Andria de Oliveira; KUHN, Fábio Teixeira. Vacinas: da criação revolucionária ao polêmico movimento de rejeição. **Revista de Saúde Coletiva da Uefs**, [S.L.], v. 11, n. 2, p. 1-7, 4 out. 2021.

Universidade Estadual de Feira de Santana.
<http://dx.doi.org/10.13102/rscdauefs.v11i2.5724>.

SILVA, Annita Ingrid Alves; SIQUEIRA, Julio Gomes de; SIQUEIRA, Celia Gomes de. Vacinas: história, negacionismo, “fake news” e a covid-19 no brasil hoje / vaccines. **Brazilian Journal Of Development**, [S.L.], v. 8, n. 5, p. 35200-35217, 9 maio 2022. South Florida Publishing LLC. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv8n5-165>.

SILVA, Marileide do Nascimento; FLAUZINO, Regina Fernandes; GONDIM, Grácia Maria de Miranda, eds. *Rede de frio: fundamentos para a compreensão do trabalho* [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2017, 256 p. ISBN: 978-65-5708-091-7. <https://doi.org/10.7476/9786557080917>.

SMITH, Kendall A.. Edward Jenner and the Small Pox Vaccine. **Frontiers In Immunology**, [S.L.], v. 2, n. 21, p. 1-6, jun. 2011. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fimmu.2011.00021>.

SOARES, Marina Juliana de Oliveira. Mary Montagu e a inoculação da varíola na Inglaterra no século XVIII. **Khronos**, [S.L.], n. 5, p. 12, 5 jun. 2018. Universidade de Sao Paulo, Agencia USP de Gestao da Informacao Academica (AGUIA). <http://dx.doi.org/10.11606/khronos.v0i5.142399>.

STERN, Alexandra Minna; MARKEL, Howard. The History Of Vaccines And Immunization: familiar patterns, new challenges. **Health Affairs**, [S.L.], v. 24, n. 3, p. 611-621, maio 2005. Health Affairs (Project Hope). <http://dx.doi.org/10.1377/hlthaff.24.3.611>.

STREBEL, Peter M.; PAPANIA, Mark J., GASTAÑADUY, Paul A.; GOODSON, James L. **Measles Vaccines** (capítulo 37). In: PLOTKIN, Stanley Alan; ORENSTEIN, Walter A.; OFFIT, Paul A.; EDWARDS, Kathryn M. *Vaccines* (Plotkin). 7. ed. Philadelphia, PA: Elsevier, 2018. p. 579-618.

TREVISANE, Rôse Clélia Grion; ROCHA, Rosane Gomes; ROSA, Rosana Vasques; TANINAGA, Edite Kazue. **Capítulo 9: Políticas Públicas e Imunização do Adulto**. In: GUTIERREZ, Gustavo Luis; VILARTA, Roberto; MENDES, Roberto Teixeira (org.). *Políticas públicas, qualidade de vida e atividade física*. Campinas: Ipes, 2011, p. 83-92.

VAZ, Jhonnnes Alberto; RIBEIRO, Gilberto Pessanha. **Elementos de Cartografia para Saúde e Estudos de Cobertura Vacinal** (capítulo 5). In: BARBIERI, Carolina Luísa Alves; MARTINS, Lourdes Conceição; PAMPLONA, Ysabely de Aguiar Pontes (org.). *Imunização e cobertura vacinal: passado, presente e futuro*. 1. ed. Santos (SP): Editora Universitária Leopoldianum, 2021. p. 103-119.

VIEGAS, Selma Maria da Fonseca; SAMPAIO, Fabiana de Castro; OLIVEIRA, Patrícia Peres de; LANZA, Fernanda Moura; OLIVEIRA, Valéria Conceição de; SANTOS, Walquíria Jesusmara dos. A vacinação e o saber do adolescente: educação em saúde e ações para a imunoprevenção. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S.L.], v. 24, n. 2, p. 351-360, fev. 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232018242.30812016>.

VIVALDINI, Simone Monzani; PINTO, Flavia Kelli Alvarenga; KOHIYAMA, Igor

Massaki; ALMEIDA, Elton Carlos de; MENDES-CORREA, Maria Cássia; SANTOS, Alexandre Fonseca; RIBEIRO, Rachel Abrahão; PEREIRA, Gerson Fernando Mendes; ARAÚJO, Wildo Navegantes de. Exploratory spatial analysis of HBV cases in Brazil between 2005 and 2017. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [S.L.], v. 22 – suplemento 1, n. 1, p. 1-13, 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1980-549720190007.supl.1>.

WHO (World Health Organization). Measles vaccines: WHO position paper – April 2017. *Weekly epidemiological record*, v. 92, n.17, p. 205–228, abril 2017. <https://www.who.int/publications/i/item/who-wer9217-205-227>.

WHO (World Health Organization). Immunization Agenda 2030: a global strategy to leave no one behind [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2020. Disponível em: <https://www.who.int/publications/m/item/immunization-agenda-2030-a-global-strategy-to-leave-no-one-behind>.

WHO (World Health Organization). Managing epidemics: key facts about major deadly diseases. Geneva: World Health Organization; 2018. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/managing-epidemics-key-facts-about-major-deadly-diseases>

XAVIER, Analucia R.; RODRIGUES, Thalles S.; SANTOS, Lucas S.; LACERDA, Gilmar S.; KANAAN, Salim. Clinical, laboratorial diagnosis and prophylaxis of measles in Brazil. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, [S.L.], v. 55, n. 4, p. 390-401, 2019. GN1 Genesis Network. <http://dx.doi.org/10.5935/1676-2444.20190035>.

YUZAWA, Lucineia Satiko; FERREIRA, Wellington Fernando da Silva; OLIVEIRA, Elia Machado de. Políticas Públicas Brasileira de Imunização e Educação Permanente: um recorte temporal bioético / brazilian public policies on immunization and permanent education. **Id On Line Revista de Psicologia**, [S.L.], v. 13, n. 45, p. 95-110, 30 maio 2019. Lepidus Tecnologia. <http://dx.doi.org/10.14295/idonline.v13i45.1681>.