



**UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SANTOS
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS E SAÚDE
DOUTORADO EM SAÚDE COLETIVA**

JOÃO ALFREDO CARVALHO RODRIGUES GONÇALVES

**ANÁLISE DE SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO DA COBERTURA
VACINAL DA DIFTERIA, COQUELUCHE E TÉTANO E SARAMPO,
CAXUMBA E RUBÉOLA PARA O PERÍODO DE 2016 A 2021**

SANTOS

2023

JOÃO ALFREDO CARVALHO RODRIGUES GONÇALVES

**ANÁLISE DA SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO DA COBERTURA
VACINAL DA DIFTERIA, COQUELUCHE E TÉTANO E SARAMPO,
CAXUMBA E RUBÉOLA PARA O PERÍODO DE 2016 A 2021**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Católica de Santos como requisito parcial para obtenção do Título de Doutor em Saúde Coletiva.

Área de Concentração: Saúde, Ambiente e Mudanças Sociais.

Orientadora: Prof.^a. Dra. Lourdes Conceição Martins

Coorientadora: Prof.^a. Dra. Ysabely de Aguiar Pontes Pamplona

SANTOS

2023

[Dados Internacionais de Catalogação]
Departamento de Bibliotecas da Universidade Católica de Santos
Viviane Santos da Silva – CRB 8/6746

G635a Gonçalves, João Alfredo Carvalho Rodrigues

Análise da segurança da informação da cobertura vacinal de difteria, coqueluche e tétano e sarampo, caxumba e rubéola para o período de 2016 a 2021 / João Alfredo Carvalho Rodrigues Gonçalves; orientadora Lourdes Conceição Martins. -- 2023.

184 f.; 30 cm

Tese (doutorado) - Universidade Católica de Santos,
Programa de Pós-Graduação stricto sensu em Saúde Coletiva, 2023 Inclui
bibliografia

1. Teses. 2. Sistema de Informação. 3. Segurança da Informação.
4. Programa Nacional de Imunização. 5. Cobertura Vacinal. I.Martins, Lourdes
Conceição. II. Título.

CDU: Ed. 1997 -- 614(043.2)

JOÃO ALFREDO CARVALHO RODRIGUES GONÇALVES

**ANÁLISE DA SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO DA COBERTURA VACINAL
DA DIFTERIA, COQUELUCHE E TÉTANO E SARAMPO, CAXUMBA E
RUBÉOLA PARA O PERÍODO DE 2016 A 2021**

Aprovado em: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof.^a Dra. Lourdes Conceição Martins
Presidente da Banca – Membro Nato: UNISANTOS - Universidade Católica de Santos

Prof. Dr. Ricardo Alves de Olinda
Membro Titular: UEPB – Universidade Estadual da Paraíba

Prof.^a Dra. Vicene Rodrigues
Membro Titular: Instituto Da Vinci

Prof. Dr. Alfésio Luís Ferreira Braga
Membro Titular: UNISANTOS – Universidade Católica de Santos

Prof.^a Dra. Janara de Camargo Matos
Membro Titular: FATEC – Faculdade de Tecnologia

SANTOS

2023

DEDICATÓRIA

Aos meus filhos: Isabella, João Alfredo e Manuella, pelo amor incondicional e constante inspiração de vida;

À minha esposa: Grazielle, por seu apoio, dedicação, suporte e principalmente amor à nossa família, mesmo nos momentos em que estive ausente, e

Aos meus pais: Carmen Dolores e José Maria, pois além de professores formados, continuam sendo meus professores de vida e eterna fonte de aprendizado.

Amo todos vocês!

HOMENAGEM ESPECIAL

Expresso a minha mais profunda gratidão à Prof.^a Dra. Lourdes Conceição Martins, Orientadora deste trabalho, assim como à Coorientadora Prof.^a Dra. Ysabely de Aguiar Pontes Pamplona.

Jamais esquecerei o convite feito pela Prof.^a Dra. Lourdes para ingressar ao grupo de pesquisa do “Observatório das Vacinas” em uma conversa no estacionamento da Universidade, momento em que atravessava um período de incertezas e desafios quanto à minha permanência no Programa de Pós-Graduação, porém com imensa simpatia e de forma acolhedora, a Prof.^a Dra. Lourdes motivou-me à continuidade. Prof.^a Lourdes, por favor saiba que seus ensinamentos e apoio são estímulos de vida e jamais serão esquecidos!

À Prof.^a Dra. Ysabely, a quem chamamos carinhosamente de Ysa, tive o privilégio de conhecê-la como estudante durante a realização do mestrado e agora, a honra de tê-la como Coorientadora deste estudo. Seus ensinamentos e disponibilidade no apoio ao desenvolvimento das análises apresentadas nesse estudo foram fundamentais!

Professoras Lourdes e Ysabely, saibam que vossa dedicação, sabedoria, atividades de apoio e principalmente paciência foram fundamentais para a realização desta tese. Ambas foram muito mais do que orientadoras acadêmicas; foram fontes de saber que iluminaram esse longo caminho. Sem vocês, esse desafio jamais seria superado! Por favor, recebam meus sinceros agradecimentos, reconhecimento e respeito por tudo o que contribuíram em minha formação e no desenvolvimento deste trabalho. Ensejo mantê-las como amigas ao longo de toda a jornada!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, expresso minha mais profunda gratidão a Deus, fonte de toda sabedoria e força, que me guiou e sustentou durante esta jornada. A Ele, minha eterna gratidão e reconhecimento.

À minha família, em especial aos meus filhos, esposa, pais e irmãos, meu agradecimento pelo amor, apoio e força que me impulsionaram em cada etapa desta jornada.

À Universidade Católica de Santos, assim como à sua mantenedora, Sociedade Visconde de São Leopoldo, pela oportunidade de permitir e subsidiar integralmente a minha permanência no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* e Pesquisa em Saúde Coletiva, enquanto professor desta instituição. Em especial, aos Professores Marcos Medina Leite e Mariângela Mendes Lomba Pinho, representantes da reitoria e que com gratificantes ações motivaram a minha continuidade e permanência no programa em momentos de incerteza.

Aos componentes da banca de qualificação, representados pelos Professores Ricardo Alves de Olinda e Vicene Rodrigues, pelas contribuições e direcionamento apresentados para a conclusão deste estudo.

Aos Professores Alféio Luís Ferreira Braga e Janara de Camargo Matos pela disponibilidade em participar da banca de defesa e dividirem seus conhecimentos com este pesquisador e os demais integrantes do Programa.

Aos Professores do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* e Pesquisa em Saúde Coletiva, em toda a sua representatividade, inclusive aqueles que não mais estão presentes, em especial a Profa. Carolina Luísa Alves Barbieri, pois não mediram esforços em compartilhar seus conhecimentos.

Aos colaboradores da Universidade Católica de Santos, com destaque aos integrantes do Departamento de Financiamento Estudantil (DFE), que sempre me ajudaram na documentação da bolsa de estudos integral e da Secretaria Acadêmica, onde a Sra. Márcia Gibo sempre se mostrou presente e

extremamente atenciosa nos períodos de matrícula e nas notificações acadêmicas.

Aos colegas do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* e Pesquisa em Saúde Coletiva, aqueles que já passaram e aos que estão, pela parceria no desenvolvimento das atividades, quer seja de forma presencial ou virtual.

Por fim, agradeço a todos que contribuíram para a realização desse trabalho, independentemente da forma e do tempo dispendido, pois infelizmente, não é possível a individualização de todos os amigos e colegas ao longo dessa gratificante jornada, mas recebam meu agradecimento e respeito, mesmo que de forma coletiva.

EPIGRAFE

Na minha vida tudo acontece
Mas quanto mais a gente rala, mais a gente cresce
Hoje estou feliz porque eu sonhei com você
E amanhã posso chorar por não poder te ver
Mas o seu sorriso vale mais que um diamante
Se você vier comigo, aí nós vamos adiante
Com a cabeça erguida e mantendo a fé em Deus
O seu dia mais feliz vai ser o mesmo que o meu
A vida me ensinou a nunca desistir
Nem ganhar, nem perder mas procurar evoluir
Podem me tirar tudo que tenho
Só não podem me tirar as coisas boas que eu já fiz
pra quem eu amo
E eu sou feliz e canto e o universo é uma canção
E eu vou que vou
História, nossas histórias
Dias de luta, dias de glória

ABRÃO, Alexandre Magno.

Letra de **Dias de luta, dias de glória** © Sony/ATV Music Publishing LLC, Universal Music Publishing Group.

RESUMO

Introdução: A informação é considerada um recurso para a tomada de decisão, bem como para a formulação de políticas públicas. A imunização é uma das estratégias eficazes para as políticas públicas de saúde. A segurança da informação (informação correta) torna-se essencial às tomadas de decisão e/ou formulação de políticas públicas. **Objetivo:** Analisar a Segurança da Informação do Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunização, da Cobertura Vacinal da Difteria, Coqueluche e Tétano e da Sarampo, Caxumba e Rubéola para o período de 2016 a 2021. **Metodologia:** Estudo ecológico misto que utiliza informações sobre doses aplicadas obtidos junto ao Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização (SIPNI), dados de nascidos vivos obtidos no Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos (SINASC) e dados de mortalidade obtidos junto ao Sistema de Informação de Mortalidade (SIM) disponibilizados pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). As informações socioeconômicas, demográficas e ambientais foram obtidas junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (SIDRA - IBGE). Foram calculadas as coberturas vacinais (CV) da DPT: Difteria, Coqueluche e Tétano e SCR: Sarampo, Caxumba e Rubéola, para a primeira e segunda dose. Foi realizada a análise descritiva de todas as variáveis do estudo. Para a análise da dinâmica espacial da cobertura vacinal de cada imunobiológico por ano de estudo foram elaborados mapas temáticos, utilizando-se o Sistema de Informação Geográfica (SIG). Pacote estatístico utilizado foi o SPSS 24.0 for Windows e o QGIS 4.0. **Resultados:** A análise regionalizada revelou as particularidades de cada região. Enquanto a região Norte apresentou redução progressiva na CV da DPT, a região Sudeste teve queda acentuada em 2019 após atingir um pico em 2018. Essas discrepâncias regionais apontam para a necessidade de estratégias específicas, levando em consideração os desafios e contextos locais. Quando apresentada a análise municipal, um crescente número de municípios não está atingindo as metas estabelecidas. Em contrapartida, alguns outros municípios excedem esse índice em valores superiores a 120%, com picos de superiores a 200%. Observa-se casos em que 87% dos municípios brasileiros não atingiu a meta estabelecida de 95% para a

CV. Existe associação estatisticamente significativa entre a CV inadequada e as regiões brasileiras durante o período analisado, conforme indicado pelo teste Qui-quadrado. **Conclusão:** O estudo demonstrou a CV da DPT, SCR1 e SCR2 para o período de 2016 a 2021 através de uma perspectiva ampla e detalhada das tendências no Brasil. As informações apresentadas apontam uma diminuição da CV em diversas regiões.

Palavras chaves: Sistema de Informação; Segurança da Informação, Programa Nacional de Imunização; Cobertura Vacinal; Estudo Ecológico Misto.

ABSTRACT

Introduction: Information is considered a resource for decision-making, as well as for the formulation of public policies. Immunization is one of the effective strategies for public health policies. Information security (accurate information) becomes essential for decision-making and/or public policy formulation.

Objective: To analyze the Information Security of the Information System of the National Immunization Program, covering Diphtheria, Pertussis, and Tetanus and Measles, Mumps, and Rubella for the period from 2016 to 2021. **Methodology:**

A mixed ecological study that uses information on administered doses obtained from the National Immunization Program Information System (SIPNI), live birth data obtained from the Information System on Live Births (SINASC), and mortality data obtained from the Mortality Information System (SIM) provided by the Department of Informatics of the Unified Health System (DATASUS). Socioeconomic, demographic, and environmental information was obtained from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (SIDRA - IBGE). Vaccination coverages (CV) for DPT: Diphtheria, Pertussis, and Tetanus and MMR: Measles, Mumps, and Rubella were calculated for the first and second doses. A descriptive analysis of all study variables was performed. For the analysis of the spatial dynamics of vaccination coverage of each immunobiological by study year, thematic maps were developed using the Geographic Information System (GIS). The statistical packages used were SPSS 24.0 for Windows and QGIS 4.0.

Results: The regionalized analysis revealed the specificities of each region. While the Northern region showed a progressive reduction in DPT CV, the Southeast region had a sharp drop in 2019 after reaching a peak in 2018. These regional discrepancies point to the need for specific strategies, taking into account local challenges and contexts. When presenting the municipal analysis, an increasing number of municipalities are not meeting the established targets. Conversely, some other municipalities exceed this index by values higher than 120%, with peaks over 200%. There are cases where 87% of Brazilian municipalities did not meet the established target of 95% for CV. There is a statistically significant association between inadequate CV and Brazilian regions

during the analyzed period, as indicated by the Chi-square test. **Conclusion:** The study demonstrated the CV of DPT, MMR1, and MMR2 for the period from 2016 to 2021 through a broad and detailed perspective of trends in Brazil. The information presented indicates a decrease in CV in various regions.

Keywords: Information System; Information Security; National Immunization Program; Vaccination Coverage; Mixed Ecological Study.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 1: Definição de um Sistema de Informação e a sua relação com o ambiente..... | 31 |
| Figura 2: Modelo simplificado do Serviço de Informação. | 34 |
| Figura 3: Visão geral da abordagem Serviço Sobre o Legado. | 38 |
| Figura 4: Visão geral da abordagem totalmente orientada a serviços..... | 39 |
| Figura 5: Visão geral da abordagem baseada em núcleo de informações..... | 40 |
| Figura 6: Funções principais do SIS..... | 43 |
| Figura 7: Diagrama de Espalhamento de Moran..... | 89 |
| Figura 8. Análise descritiva da cobertura vacinal da DPT por ano de estudo e região | 102 |
| Figura 9. Análise descritiva da cobertura vacinal da SCR1 por ano de estudo e região | 103 |
| Figura 10. Análise descritiva da cobertura vacinal da SCR2 por ano de estudo e região | 104 |

LISTA DE MAPAS

| | |
|---|-----|
| Mapa 1. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da DTP para o ano de 2016 no Brasil | 128 |
| Mapa 2. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da DTP para o ano de 2017 no Brasil | 128 |
| Mapa 3. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da DTP para o ano de 2018 no Brasil | 129 |
| Mapa 4. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da DTP para o ano de 2019 no Brasil | 129 |
| Mapa 5. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da DTP para o ano de 2020 no Brasil | 130 |
| Mapa 6. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da DTP para o ano de 2021 no Brasil | 130 |
| Mapa 7. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da SCR1 para o ano de 2016 no Brasil | 131 |
| Mapa 8. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da SCR1 para o ano de 2017 no Brasil | 131 |
| Mapa 9. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da SCR1 para o ano de 2018 no Brasil | 132 |
| Mapa 10. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da SCR1 para o ano de 2019 no Brasil | 132 |

| | |
|--|-----|
| Mapa 11. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da SCR1 para o ano de 2020 no Brasil | 133 |
| Mapa 12. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da SCR1 para o ano de 2021 no Brasil | 133 |
| Mapa 13. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da SCR2 para o ano de 2016 no Brasil | 134 |
| Mapa 14. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da SCR2 para o ano de 2017 no Brasil | 134 |
| Mapa 15. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da SCR2 para o ano de 2018 no Brasil | 135 |
| Mapa 16. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da SCR2 para o ano de 2019 no Brasil | 135 |
| Mapa 17. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da SCR2 para o ano de 2020 no Brasil | 136 |
| Mapa 18. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da SCR2 para o ano de 2021 no Brasil | 136 |
| Mapa 19. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da DTP para o ano de 2016 no Brasil | 137 |
| Mapa 20. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da DTP para o ano de 2017 no Brasil | 137 |
| Mapa 21. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da DTP para o ano de 2018 no Brasil | 138 |

| | |
|--|-----|
| Mapa 22. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da DTP para o ano de 2019 no Brasil | 138 |
| Mapa 23. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da DTP para o ano de 2020 no Brasil | 139 |
| Mapa 24. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da DTP para o ano de 2021 no Brasil | 139 |
| Mapa 25. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da SCR1 para o ano de 2016 no Brasil..... | 140 |
| Mapa 26. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da SCR1 para o ano de 2017 no Brasil..... | 140 |
| Mapa 27. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da SCR1 para o ano de 2018 no Brasil..... | 141 |
| Mapa 28. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da SCR1 para o ano de 2019 no Brasil..... | 141 |
| Mapa 29. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da SCR1 para o ano de 2020 no Brasil..... | 142 |
| Mapa 30. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da SCR1 para o ano de 2021 no Brasil..... | 142 |
| Mapa 31. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da SCR2 para o ano de 2016 no Brasil..... | 143 |
| Mapa 32. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da SCR2 para o ano de 2017 no Brasil..... | 143 |

| | |
|--|-----|
| Mapa 33. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da SCR2 para o ano de 2018 no Brasil..... | 144 |
| Mapa 34. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da SCR2 para o ano de 2019 no Brasil..... | 144 |
| Mapa 35. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da SCR2 para o ano de 2020 no Brasil..... | 145 |
| Mapa 36. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da SCR2 para o ano de 2021 no Brasil..... | 145 |
| Mapa 37. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da DTP em 2016 no Brasil | 146 |
| Mapa 38. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da DTP em 2017 no Brasil | 146 |
| Mapa 39. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da DTP em 2018 no Brasil | 147 |
| Mapa 40. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da DTP em 2019 no Brasil | 147 |
| Mapa 41. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da DTP em 2020 no Brasil | 148 |
| Mapa 42. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da DTP em 2021 no Brasil | 148 |
| Mapa 43. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da SCR1 em 2016 no Brasil..... | 149 |

| | |
|---|-----|
| Mapa 44. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da SCR1 em 2017 no Brasil..... | 149 |
| Mapa 45. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da SCR1 em 2018 no Brasil..... | 150 |
| Mapa 46. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da SCR1 em 2019 no Brasil..... | 150 |
| Mapa 47. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da SCR1 em 2020 no Brasil..... | 151 |
| Mapa 48. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da SCR1 em 2021 no Brasil..... | 151 |
| Mapa 49. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da SCR2 em 2016 no Brasil..... | 152 |
| Mapa 50. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da SCR2 em 2017 no Brasil..... | 152 |
| Mapa 51. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da SCR2 em 2018 no Brasil..... | 153 |
| Mapa 52. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da SCR2 em 2019 no Brasil..... | 153 |
| Mapa 53. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da SCR2 em 2020 no Brasil..... | 154 |
| Mapa 54. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da SCR2 em 2021 no Brasil..... | 154 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1: Fases do ciclo de política pública..... | 56 |
| Quadro 2: Descrição da Metodologia de cálculo da Cobertura Vacinal. | 86 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|-----|
| Tabela 1. Análise descritiva da cobertura vacinal da DPT, SCR1 e SCR2 por ano de estudo para a região Norte..... | 92 |
| Tabela 2. Análise descritiva da cobertura vacinal da DPT, SCR1 e SCR2 por ano de estudo para a região Nordeste | 94 |
| Tabela 3. Análise descritiva da cobertura vacinal da DPT, SCR1 e SCR2 por ano de estudo para a região Sudeste | 96 |
| Tabela 4. Análise descritiva da cobertura vacinal da DPT, SCR1 e SCR2 por ano de estudo para a região Sul | 98 |
| Tabela 5. Análise descritiva da cobertura vacinal da DPT, SCR1 e SCR2 por ano de estudo para a região Centro-oeste..... | 100 |
| Tabela 6. Análise descritiva do número de municípios Brasileiros com Cobertura Vacinal inadequada para o ano de 2016..... | 105 |
| Tabela 7. Análise descritiva do número de municípios Brasileiros com Cobertura Vacinal inadequada para o ano de 2017..... | 106 |
| Tabela 8. Análise descritiva do número de municípios Brasileiros com Cobertura Vacinal inadequada para o ano de 2018..... | 107 |
| Tabela 9. Análise descritiva do número de municípios Brasileiros com Cobertura Vacinal inadequada para o ano de 2019..... | 108 |
| Tabela 10. Análise descritiva do número de municípios Brasileiros com Cobertura Vacinal inadequada para o ano de 2020 | 109 |

| | |
|---|-----|
| Tabela 11. Análise descritiva do número de municípios Brasileiros com Cobertura Vacinal inadequada para o ano de 2021 | 110 |
| Tabela 12. Análise da associação entre Cobertura Vacinal inadequada e regiões Brasileiras para o ano de 2016..... | 112 |
| Tabela 13. Análise da associação entre Cobertura Vacinal inadequada e regiões Brasileiras para o ano de 2017..... | 114 |
| Tabela 14. Análise da associação entre Cobertura Vacinal inadequada e regiões Brasileiras para o ano de 2018..... | 116 |
| Tabela 15. Análise da associação entre Cobertura Vacinal inadequada e regiões Brasileiras para o ano de 2019..... | 117 |
| Tabela 16. Análise da associação entre Cobertura Vacinal inadequada e regiões Brasileiras para o ano de 2020..... | 119 |
| Tabela 17. Análise da associação entre Cobertura Vacinal inadequada e regiões Brasileiras para o ano de 2021..... | 120 |
| Tabela 18. Análise da associação entre Cobertura Vacinal inadequada e ano de estudo para a Região Norte | 122 |
| Tabela 19. Análise da associação entre Cobertura Vacinal inadequada e ano de estudo para a Região Nordeste..... | 123 |
| Tabela 20. Análise da associação entre Cobertura Vacinal inadequada e ano de estudo para a Região Sudeste | 124 |
| Tabela 21. Análise da associação entre Cobertura Vacinal inadequada e ano de estudo para a Região Sul..... | 125 |

| | |
|---|-----|
| Tabela 22. Análise da associação entre Cobertura Vacinal inadequada e ano de estudo para a Região Centro-Oeste..... | 126 |
|---|-----|

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|----------|---|
| CF: | Constituição Federal |
| CRIES: | Centros de Referência para Imunobiológicos Especiais |
| CV: | Cobertura Vacinal |
| DATASUS: | Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde |
| DPT: | Difteria, Coqueluche e Tétano |
| EAPV: | Evento Adverso Pós-Vacinação |
| E-GOV: | Política de Governo Eletrônico |
| FUNASA: | Fundação Nacional de Saúde |
| ISO: | <i>International Organization for Standardization</i> – Organização Internacional de Normalização |
| LAI: | Lei de Acesso à Informação (LAI) |
| NV: | Nascidos Vivos |
| OMS: | Organização Mundial de Saúde |
| PEP: | Prontuário Eletrônico do Paciente |
| PNI: | Programa Nacional de Imunização |
| PNIS: | Política Nacional de Informação e Informática em Saúde |
| RES: | Registro Eletrônico de Saúde |
| REUP: | Registro Eletrônico Universal de Pacientes |
| SCR: | Sarampo, Caxumba e Rubéola |
| SI: | Sistema de Informação |
| SI-PNI: | Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunizações |
| SIAPI: | Sistema de Informação de Avaliação do Programa Nacional de Imunização |

| | |
|-------|--|
| SIS : | Sistema de Informações em Saúde |
| SRC: | Síndrome da Rubéola Congênita |
| SSI: | Sistema de Serviços de Informação |
| SUS: | Sistema Único de Saúde |
| TI: | Tecnologia da Informação |
| TIC: | Tecnologia da Informação e Comunicação |
| WHO: | World Health Organization – Organização Mundial de Saúde |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 29 |
| 1.1. Sistemas de Informação..... | 30 |
| 1.1.1. Evolução dos Sistemas de Informação..... | 31 |
| 1.1.2. Serviço de Informação | 33 |
| 1.1.3. Sistema de Serviços de Informação | 35 |
| 1.1.4. Projetando Sistemas de Serviços de Informação | 36 |
| 1.1.5. Direção da evolução dos Sistemas de Informação | 40 |
| 1.1.6. Sistemas de Informação em Saúde | 43 |
| 1.1.7. Fontes de Informação em Saúde..... | 46 |
| 1.1.8. Expectativas dos Sistemas de Informação em Saúde | 49 |
| 1.2. Segurança da Informação..... | 50 |
| 1.3. Política Pública de Saúde: Programa Nacional de Imunização..... | 53 |
| 1.3.1. Políticas Públicas de Saúde..... | 53 |
| 1.3.2. Programa Nacional de Imunização | 68 |
| 1.3.3. Vacina DPT: Difteria, Coqueluche e Tétano | 76 |
| 1.3.4. Vacina SCR: Sarampo, Caxumba e Rubéola | 78 |
| 2. OBJETIVOS..... | 82 |
| 2.1. GERAL..... | 82 |
| 2.2. ESPECÍFICOS | 82 |
| 3. MÉTODO..... | 84 |
| 3.1. Desenho do Estudo..... | 84 |
| 3.2. Coleta de Dados | 84 |
| 3.3. Cobertura Vacinal da DPT: Difteria, Coqueluche e Tétano e da SCR Sarampo, Caxumba e Rubéola..... | 85 |

| | |
|--|------------|
| 3.4. Análise Estatística | 86 |
| 3.4.1. Análise de Autocorrelação Espacial..... | 87 |
| 4. RESULTADOS..... | 91 |
| 4.1. Análise Descritiva da Cobertura Vacinal da DPT, SCR1 e SCR2 por região brasileira | 91 |
| 4.2. Análise Descritiva da Cobertura Vacinal da DPT, SCR1 e SCR2 por MUNICÍPIOS | 104 |
| 4.3. Análise de Correlação | 110 |
| 4.4. Análise de Autocorrelação Espacial..... | 127 |
| 5. DISCUSSÃO | 156 |
| 5.1. Resumo dos Resultados | 156 |
| 5.2. Limitação..... | 160 |
| 6. CONCLUSÃO | 163 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 165 |
| REFERÊNCIAS..... | 167 |

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

Atualmente a “informação” é considerada o principal ativo da sociedade, sendo que alguns especialistas, de maneira informal e sem fundamentação científica, a definem como: “*o petróleo do século XXI*”, em analogia à expressão utilizada no século XX, quando o petróleo passou a ser conhecido como “*o ouro negro*”. Além disso, essa associação é realizada, pois a sociedade, na mesma ordem informal, apresenta o adágio: “*(...) ter a informação certa, no momento certo, pode representar a diferença entre o lucro e o prejuízo, entre a decisão correta e a errada, entre sucesso e fracasso*”.

É notório que possuir uma informação privilegiada pode ser o diferencial para o sucesso, porém dependerá de como os dados, dos quais gera-se a informação, são organizados e utilizados, uma vez que o seu valor está na organização de seu conjunto, e não somente no domínio da informação.

Dessa forma, encontra-se a necessidade de elaboração e organização de regras com vistas a alcançar a correlação dos dados, em conformidade com os objetivos a serem alcançados pela organização, independentemente de sua natureza jurídica, quer seja de direito público, privado ou do terceiro setor.

Existem inúmeras definições acerca de “informação” e no que tange ao âmbito legal: “*dados, processados ou não, que podem ser utilizados para produção e transmissão de conhecimento, contidos em qualquer meio, suporte ou formato*” (BRASIL, 2011).

De acordo com a Organização Internacional de Normalização (ISO - *International Organization for Standardization*), a informação é um ativo que, assim como outros importantes ativos empresariais, é essencial para o negócio de uma organização e, conseqüentemente, precisa ser adequadamente protegido (ISSO,2018).

A informação está relacionada aos dados apresentados de forma significativa para os seres humanos, uma vez que dados, são sequências de fatos ainda não analisados, os quais são representativos de eventos que ocorrem nas organizações ou no ambiente físico, antes de terem sido

organizados e arranjados de forma que possam ser compreensíveis (LAUDON & LAUDON, 2011). De mesma forma, há que se considerar que dados são fatos brutos que descrevem as características de um evento, tais como: data da ocorrência, descrição, quantidade, dentre outras. Já as informações são dados convertidos em contexto significativo e útil. (BALTZAN, 2012).

Como a informação é considerada um ativo, existem autores que a conceituam pelo seu real valor, tal como: "Informação é muito mais que um conjunto de dados. Transformar esses dados em informação é transformar algo com pouco significado em um recurso de valor para a nossa vida pessoal ou profissional." (FONTES, 2007, p.27).

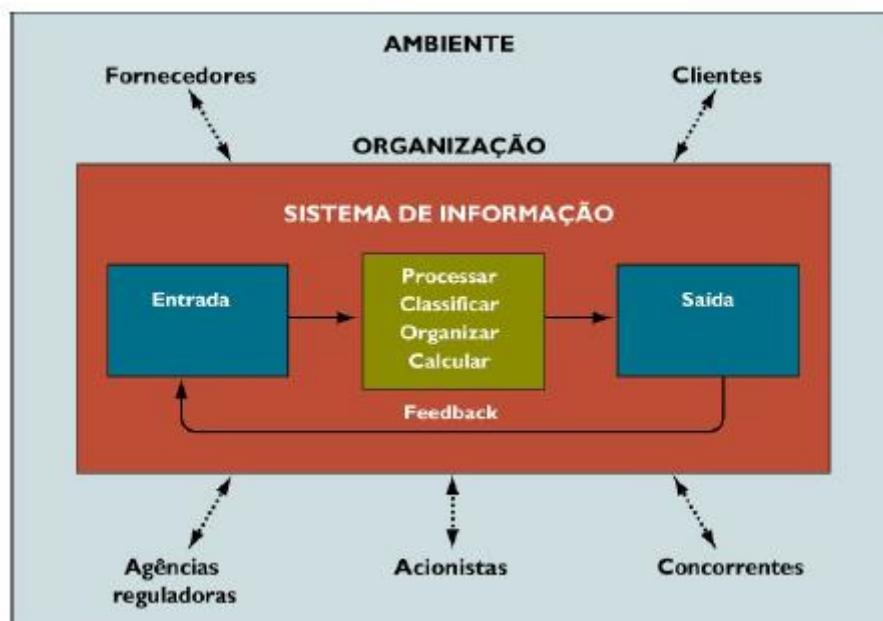
Por ser considerada um dos principais instrumentos para a tomada de decisão, quer seja em ambientes organizacionais de quaisquer natureza, porte ou localização, a informação também é um dos principais instrumentos na formulação e acompanhamento de políticas públicas.

1.1. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

A palavra "sistema" está relacionada ao trabalho realizado por várias partes, onde todas tem um objetivo comum, ou seja, "um sistema é um conjunto de elementos interconectados, de tal modo que a transformação em uma de suas partes influencia todas as demais. Originário do grego, o termo "sistema" significa "combinar", "ajustar", "formar um conjunto". (SORDI, 2019, p.10)

Já Sistema de Informação (SI) é o termo utilizado para a descrever um sistema, quer seja automatizado ou não, e com o objetivo de promover a informação. Um SI, tecnicamente pode ser definido como um conjunto de componentes inter-relacionados que coletam (ou recuperam), processam, armazenam e distribuem informações destinadas a apoiar a tomada de decisões, a coordenação e o controle de uma organização (LAUDON & LAUDON, 2011).

Figura 1: Definição de um Sistema de Informação e a sua relação com o ambiente.



Fonte: Laudon & Laudon (2011).

A definição de sistemas de informação de acordo com O'Brien (2004, p.6) "é um conjunto organizado de pessoas, hardware, software, redes de comunicações e recursos de dados que coleta, transforma e dissemina informações em uma organização".

Já em relação a Spinola e Pessoa (1998, p.98), um "Sistema de Informação (SI) é um sistema que cria um ambiente integrado e consistente, capaz de fornecer as informações necessárias a todos os usuários" ou ainda, como Schutzer e Pereira (1999, p.149) "é um sistema integrado homem-máquina que fornece informações de suporte a operações, gerenciamento, análise e funções de tomada de decisões em uma organização".

1.1.1. Evolução dos Sistemas de Informação

A evolução é característica de todos os sistemas de informações corporativos devido a mudanças contínuas em seu ambiente. É também uma

condição necessária para garantir a adequação dos SI às necessidades e exigências organizacionais.

No entanto, cada evolução de SI apresenta vários riscos em relação à sua sustentabilidade e requer uma direção responsável. Existem dois grandes desafios relacionados à evolução dos SI: a maneira de projetar e implementar a evolução do SI legado e o porquê de o fazer.

Existem algumas respostas para os referidos desafios, as quais estão disponíveis na literatura existente e aplicáveis ao ambiente operacional. No entanto, há o uso de paradigma orientado a serviços para lidar com a complexidade, interoperabilidade e evolução da Tecnologia da Informação (TI), a qual corresponde à aplicação de computadores e equipamentos de telecomunicações para armazenar, transmitir e manipular dados, sendo assim envolve o uso de hardware, software, redes e sistemas para gerenciar informações de forma eficiente e eficaz (LAUDON & LAUDON, 2017). Desta forma, atualmente propõe-se os conceitos de Sistema de Serviços de Informação (SSI), bem como diferentes maneiras de projetar um SSI.

Com relação ao segundo desafio, propõe-se uma estrutura para a direção da evolução dos SI, a qual visa orientar os atores responsáveis por essa tarefa complexa, fornecendo as informações necessárias para realizar as atividades de evolução de SI e simular seu impacto.

Inovação em negócios e TI são duas importantes diretrizes de evolução nas organizações, em especial para o período de “Transformação Digital”, impulsionado não somente pelo desenvolvimento tecnológico constante, mas também pela pandemia iniciada na segunda década do século XXI. Tanto Inovação quanto Tecnologia proporcionam às organizações uma oportunidade de assumir novas formas, reestruturar seus processos de negócios e atualizar tecnologias, além de também implicarem na criação de novos tipos de sistemas de informação interorganizacionais e em rede e a oferecer serviços *online*. Essas mudanças são necessárias e permanentes em todos os níveis de qualquer organização, quer seja pública, privada ou do terceiro setor para: desenvolvimento estratégico, gestão e operação de negócios e sistemas de informação.

Tanto o embasamento teórico quanto o prático demonstram possibilidades de substituir os SIs existentes por novos para cada negócio empresarial e/ou mudança organizacional - o legado dos Sistemas de Informação tem que evoluir junto com as mudanças organizacionais.

A evolução dos Sistemas de Informação pode assumir diferentes formas: a integração de novos componentes do mercado ou *custom-made*, em tradução livre: personalizado; o desenvolvimento de serviços no Sistema de Informação existente, além do estabelecimento de interoperabilidade entre dois ou mais Sistemas de Informação.

1.1.2. Serviço de Informação

A noção de serviço de informação é construída sobre o conceito de componente de SI (Turki e Léonard, 2002) e é definida como “um componente de um sistema de informação que representa uma unidade de negócios bem definida que oferece recursos para realizar atividades de negócios e recursos (dados, regras, funções) para realizar esses recursos”.

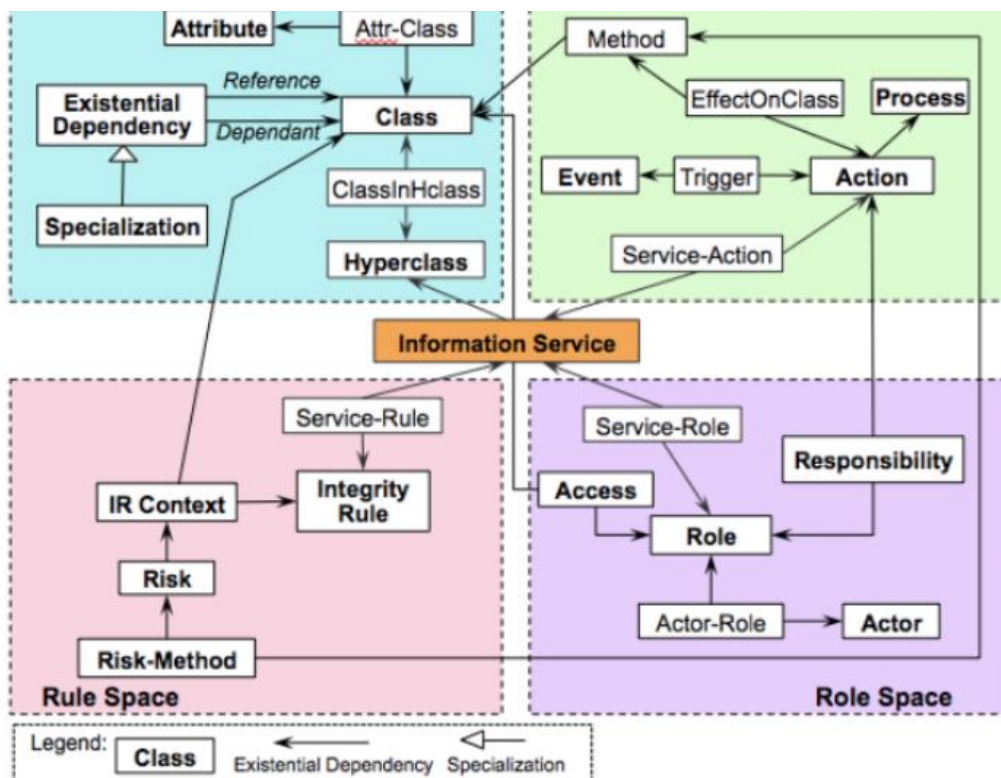
Em outras palavras, ela é definida sobre classes, métodos, regras de integridade, processos, papéis e eventos que constituem uma unidade semântica onde vários atores visam atingir um objetivo comum.

Conseqüentemente, um sistema de informação pode ser visto como construído de uma coleção de serviços de informação interoperáveis. A particularidade da definição do serviço de informação (em comparação com a definição do serviço da web) consiste na exigência de que o serviço seja transparente.

Não é suficiente considerar os serviços como caixas-pretas com apenas interfaces disponíveis para seus propósitos de seleção e composição. É essencial explicitar as informações relativas à estrutura de serviço, processos, regras e funções, e ser capaz de identificar o que é compartilhado com outros serviços.

A figura 2 mostra o modelo simplificado do serviço de informação, onde apenas os principais conceitos são representados.

Figura 2: Modelo simplificado do Serviço de Informação.



Fonte: Arni-Bloch, Ralyté (2009).

Como mostrado nesta figura, a prestação de serviços de informação é composta de quatro espaços de informação inter-relacionados: estático, dinâmico, regras e papéis (Arni-Bloch e Ralyté, 2009).

O espaço estático do serviço define sua estrutura de dados em termos de classes, relações entre classes e atributos. A noção de hiperclasse, introduzida para especificar componentes SI, é usada para representar conceitos de domínio complexos, reunindo o conjunto correspondente de classes.

As classes são vinculadas apenas por meio de dependências e relações de especialização existenciais. Uma dependência existencial é materializada através de um atributo com restrições obrigatórias e permanentes. O espaço dinâmico define as capacidades do serviço em termos de ações e seus efeitos nas classes de serviço.

Uma ação é acionada por um evento que ocorre no espaço de informações do serviço e é descrita por um processo a ser executado por um ou vários atores que têm a responsabilidade sobre essa ação.

Uma ação produz um ou mais efeitos sobre o espaço estático através de métodos primitivos (por exemplo, criar um objeto de uma classe, modificar um atributo). A noção de efeito é usada para caracterizar o resultado da ação e permite avaliar o impacto da ação no espaço estático. O espaço de regras lida com políticas de regulação de serviço que são formalizadas como regras de integridade que validam dados de serviço, e pré-serviço de controle de pós-condições e ações (não apresentadas na figura 1). Uma regra de integridade é associada a um contexto e a um conjunto de riscos que representam todos os métodos de diferentes ações de serviço que poderiam transgredir a regra.

Por consequência, esse espaço contempla a descrição das funções pertinentes aos serviços, dependendo assim das responsabilidades existentes na organização. Os serviços de regra, ou “*rule*” e os referidos papéis, ou “*role*” compõem uma visão consistente e completa de formação e estabelecem uma base para diferentes abordagens de engenharia de serviços de informação.

1.1.3. Sistema de Serviços de Informação

Um Sistema de Serviços de Informação (SSI) é considerado como uma coleção de serviços de informações interoperáveis. Essa definição se inspira nas obras de Spohrer et al. (2008) no domínio da Ciência do Serviço. Eles definem sistema de serviços como “uma configuração de cogeração de valor de pessoas, tecnologia, outros sistemas de serviços internos e externos e informações compartilhadas (como linguagem, processos, métricas, preços, políticas e leis)” com o objetivo de criar um valor mútuo.

A noção de coprodução de valor também é fundamental no domínio dos sistemas de serviços de informação. Um SSI visa fornecer serviços que permitam aos atores coexecutar atividades de negócios por meio de ações de serviços e coproduzir informações compartilhadas. O escopo do comportamento dos atores dentro de um SSI depende das responsabilidades atribuídas a eles.

É explicitamente descrito por meio de papéis que permitem atuar as reações de serviço em conformidade com as regras embutidas nos serviços correspondentes. O principal desafio do SSI consiste em transformar uma arquitetura de SI integrada e bastante rígida em uma arquitetura mais flexível, modular e sustentável, fornecendo recursos para modificar com eficiência os serviços existentes e / ou integrar os novos.

1.1.4. Projetando Sistemas de Serviços de Informação

Implementar um SI convencional para o serviço não é uma tarefa óbvia, especialmente porque vários SIs herdados podem estar em funcionamento. Essa transição precisa ser cuidadosamente projetada e governada. Ela deve levar em consideração não apenas a implementação técnica, mas também o projeto conceitual e as questões estratégicas de negócios.

A fim de determinar se a introdução de uma arquitetura orientada a serviços justifica o esforço, Thomas e vom Brocke (2010) propõem uma abordagem orientada a valor para o Sistema de Informação orientado para o serviço de projeto, com base na modelagem de processos de negócios e na relação custo / benefício.

Outros trabalhos de pesquisa definem fatores críticos de sucesso da orientação a serviços na engenharia de SI, discutem estratégias para projeto de SI orientado a serviços e projetos orientados a serviços devem ser aplicados em uma organização para adotar engenharia de Arquitetura orientada a serviço.

Existem três abordagens genéricas que orientam o projeto de sistemas de serviços de informação, levando em consideração a evolução do SI corporativo. Cada abordagem lida com uma situação organizacional específica de contexto organizacional e SSI, bem como reutilização de SI legado.

1.1.4.1. Abordagem Serviços sobre o Legado

Essa abordagem guia a definição de novos serviços de informação sobre vários SI existentes, reutilizando seus dados, processos, regras e funções. O

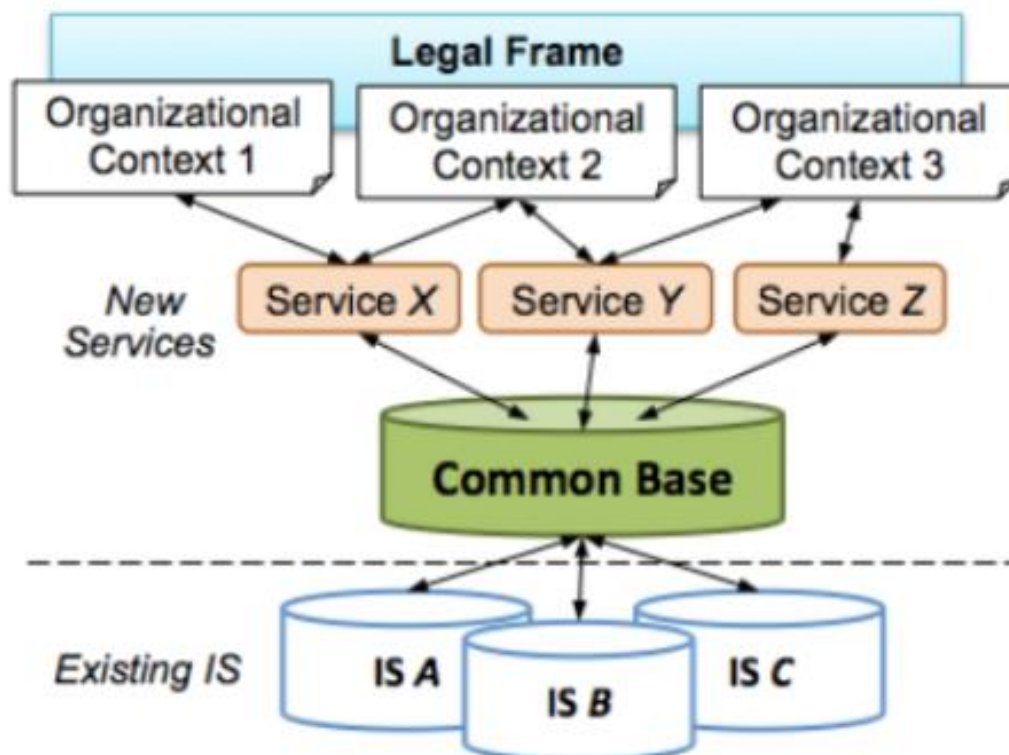
objetivo é trazer alguma flexibilidade e modularidade ao empreendimento um tanto monolítico e fragmentado, sem que isso lhes implique qualquer grande transformação.

A abordagem consiste em identificar para cada novo serviço os recursos existentes que estão potencialmente dispersos em diferentes SI e garantir que a execução do serviço manterá esses Sistemas de informação legados em um estado consistente, ou seja, garantirá uma compatibilidade de dados e não violará suas regras e responsabilidades.

O passo-chave (Figura 3) dessa abordagem, esboçado na figura a seguir, consiste em definir uma base comum sobre um conjunto de SI existente. O papel dessa base comum consiste em:

1. especificar as informações sobrepostas disponíveis nos diferentes SI,
2. oferecer a cada serviço o acesso à informação precisa e consistente distribuída nesses SI e
3. garantir o atendimento dos serviços a um determinado sistema organizacional e com a estrutura legal da empresa, que é uma composição de leis e políticas de regulamentação que regem as atividades corporativas.

Figura 3: Visão geral da abordagem Serviço Sobre o Legado.



Fonte: Aboulsamh, Davies (2009).

1.1.4.2. Abordagem Totalmente Orientada a Serviços

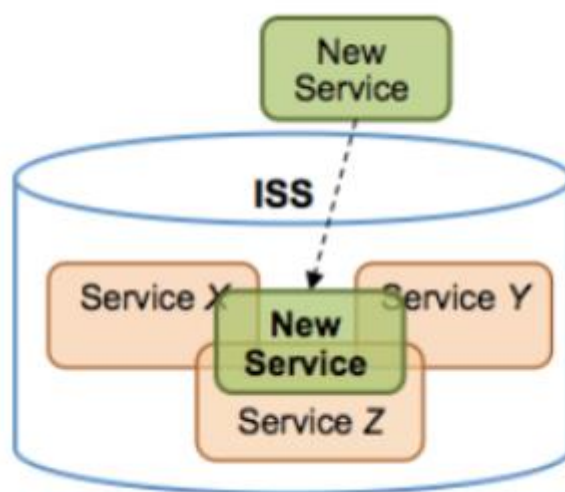
Essa abordagem considera um sistema de informações como uma composição de serviços de informação, onde cada serviço oferece suporte para uma empresa particular ou atividade de administração. Portanto, requer uma decomposição preliminar, pelo menos a nível conceitual, do SI existente em uma coleção de serviços de informação, e definindo a sobreposição (dados comuns, atividades, funções, regras) entre eles.

O gerenciamento de sobreposição de informações representa o maior desafio ao incluir novos serviços em um SSI existente. De fato, a sobreposição entre os serviços de informação pode existir nos quatro espaços de informação

(estática, dinâmica, regra e papel), e a integração de cada novo serviço cria novas situações de sobreposição.

Portanto, esta abordagem é baseada na análise e resolução de inconsistências de sobreposição entre legado e novos serviços (Figura 4).

Figura 4: Visão geral da abordagem totalmente orientada a serviços.



Fonte: Ralyté, Arni-Bloch, Léonard (2010)

1.1.4.3. Abordagem baseada em núcleo de informações (Kernel)

Esta abordagem propõe uma arquitetura baseada em um núcleo de informação e serviços de informação como suas extensões. O núcleo do SI captura as informações do kernel - os dados, processos e regras mais estáveis enquanto os serviços de informações oferecem recursos para atividades de negócios que estão sujeitas a alterações.

Neste tipo de arquitetura, os principais desafios consistem em

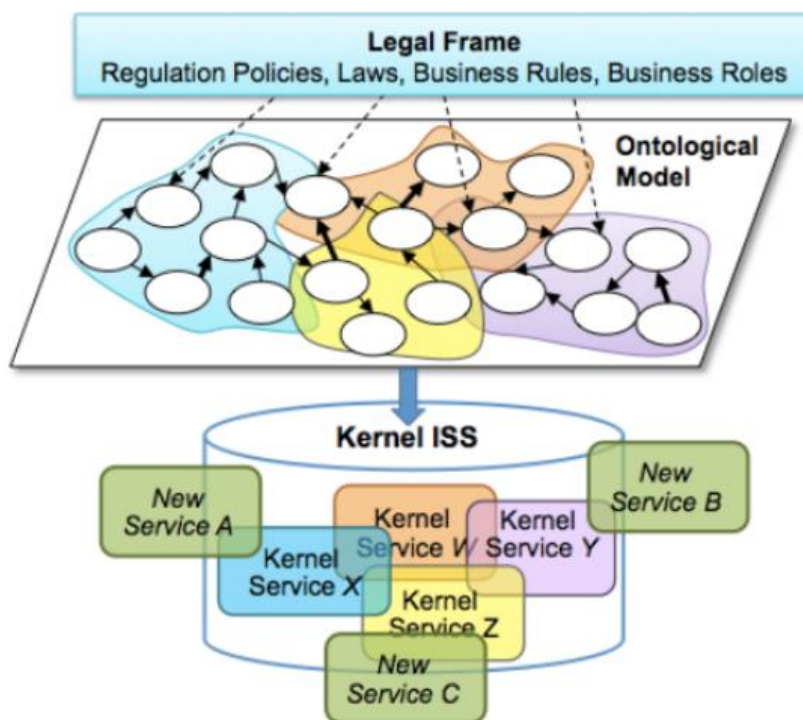
1. definir o kernel de informações, que é formalizado como uma coleção de serviços de kernel, e
2. preservar este kernel ao adicionar novos serviços ao ISS.

A abordagem argumenta que o kernel de informações pode ser obtido a partir do marco legal corporativo que inclui leis e outras políticas de regulamentação que regem as atividades empresariais. Tais documentos geralmente definem conceitos, regras e restrições relacionadas às atividades institucionais e representam uma rica fonte de conhecimento para a extração de informações ontológicas e a conceituação de núcleos de informação.

Portanto, esta abordagem consiste em construir o modelo de nível ontológico baseado na análise de diferentes fontes legais, e então, mapear este modelo no modelo conceitual representando o kernel SSI.

A extensão do SSI do kernel com novos serviços pode, então, seguir a abordagem de engenharia do SSI, totalmente orientada a serviços (Figura 5).

Figura 5: Visão geral da abordagem baseada em núcleo de informações.



Fonte: Khadraoui et al. (2009)

1.1.5. Direção da evolução dos Sistemas de Informação

A evolução é inerente a cada Sistema de Informação. Mais ainda, evoluir é a sua condição permanente devido ao seu ambiente em constante mudança, onde as contingências podem surgir de várias dimensões, tais como: estrutura empresarial (por exemplo, reorganização de unidades de negócios, fusão ou aquisição de empresas), processos de negócio, tecnologia (por exemplo, introdução de uma nova tecnologia *hard* ou *soft*), regulamentação (por exemplo, revogação da lei, modificação ou criação, adoção de novos padrões industriais) ou para a formulação de novas políticas públicas de apoio à saúde (por exemplo, estratégias de cobertura vacinal).

A fim de assegurar a sustentabilidade do SI, sua evolução deve ser entendida e apoiada, ou seja, direcionada. O principal desafio da direção da evolução do SI é lidar com a proliferação e complexidade do SI, bem como com a incerteza do impacto de suas mudanças. na própria organização.

A proliferação e a sobreposição de SI são geralmente devido ao gerenciamento inconsistente de sua evolução. A complexidade do SI, ao contrário, é uma característica da definição causada pelo emaranhamento de múltiplas dimensões, como regulação (leis e regras que regem as atividades organizacionais), responsabilidade (unidades organizacionais e papéis), informação (sua estrutura e visão), atividade (processos de negócios e colaborações) e a tecnologia de suporte.

Na atividade que é objeto desse estudo, a da saúde, essa complexidade é ainda maior, devido principalmente ao elevado grau de regulamentação e à rígida e detalhada legislação.

Embora a evolução da SI seja necessária, ela também apresenta vários riscos relacionados aos negócios da empresa. Por exemplo, se nem todas as informações significativas estiverem disponíveis em uma mudança específica de SI, a evolução poderá não conseguir adequar as atividades de negócios ou comprometer-se com a estrutura de regulamentação corporativa.

Na área de saúde, há ainda o agravante de, na ocorrência de informações incorretas, pode haver riscos à vida, o que torna a necessidade pela acuracidade das informações nessa área ainda mais importante.

Em cada organização, vários SIs estão potencialmente em jogo durante a direção da evolução do SI. Dependentes ou parcialmente dependentes uns dos outros, eles apoiam as atividades da organização em diferentes níveis organizacionais (ou seja, estratégicos, táticos, operacionais). Alguns deles foram desenvolvidos e evoluídos em silos e, portanto, atestam as consequências da reestruturação organizacional, mudanças nas atividades da organização ou o envolvimento da organização em novas colaborações.

Essa situação causa problemas importantes em relação à interoperabilidade de SI nos níveis de informação, técnico e organizacional, e é particularmente crítica quando a organização pretende adotar um paradigma orientado a serviços.

Essa tarefa desafiadora requer um suporte metodológico e de ferramentas que forneça a informação necessária e precisa e os meios para simular a mudança de SI e avaliar seu impacto antes de sua realização atual.

Em relação ao estado da arte no domínio, não há consenso sobre a definição, objetivos, modelos e métodos de direção da evolução do SI. Este domínio está na encruzilhada de várias áreas de pesquisa, tais como: *Enterprise Architecture* (EA), *Enterprise Modeling* (EM), Alinhamento: Negócios e Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), Governança e Gerenciamento de Risco.

A maioria dessas estruturas reconhece a necessidade de múltiplas visões (por exemplo, negócios, funções, informações, infraestrutura) para a complexidade da empresa humana, para separar preocupações e abordar diferentes períodos de vida dos elementos componentes.

Essas estruturas expõem as melhores práticas e princípios genéricos e propõem notações de modelagem, mas não oferecem um método de orientação formal. A literatura está disponível no domínio do alinhamento de Negócios / TI, propondo várias abordagens para medir a adequação entre os negócios da empresa e o suporte de TI, suas respectivas estratégias, infraestruturas e processos (Ullah e Lai, 2013).

Por fim, nos domínios de Governança e Gerenciamento de Riscos, os riscos são geralmente considerados da perspectiva da segurança de SI ou da

perspectiva do desenvolvimento de software. e gerenciamento de projetos de software.

1.1.6. Sistemas de Informação em Saúde

Um Sistema de Informação em Saúde (SIS) é a intersecção entre o processo de negócios da área de saúde e os SIs para fornecer melhores serviços de saúde. A natureza da indústria da saúde, que é altamente influenciada por fatores econômicos, sociais, políticos e tecnológicos, mudou ao longo do tempo. Atualmente, o uso difundido das TIC tem permeado quase todos os aspectos da vida, incluindo o setor de saúde. Haux (2006) descreve SIS como SI que processa dados e fornecem informações e conhecimento em ambientes de saúde.

Os SISs fornecem os fundamentos para a tomada de decisões e apresentam quatro funções principais, conforme demonstrado na figura seguinte (Figura 6):

Figura 6: Funções principais do SIS.



Fonte: Elaborado com base em Health Metrics Network (2008)

O SIS recolhe dados da saúde e outros setores relevantes, analisa os dados e assegura a sua qualidade geral, relevância e tempestividade, além de converter os dados em informação para tomada de decisão relacionada à saúde (Health Metrics Network, 2008).

A principal ferramenta do SISs utilizada pelos médicos e equipes de saúde é o Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP), em que estes profissionais precisam lidar com esse sistema nas suas atividades diárias. Apesar dos inúmeros benefícios esse avanço exige além do investimento de alto custo, capacitações profissionais com intuito de melhorar as práticas de registro nessas ferramentas digitais (Bittar OJN, 2018).

Os sistemas de informação hospitalar são apenas uma instância dos sistemas de informação em saúde, em que um hospital é o ambiente da saúde e também a instituição de saúde. Desta forma, um SI voltado à saúde também deverá oferecer suporte ao desenvolvimento de políticas públicas para o Estado, conforme preconizado na Política Nacional de Informação e Informática em Saúde (PNIIS): “A informação e a tecnologia da informação em saúde têm como esfera de intervenção tanto a consciência subjetiva do cidadão e o exercício do controle social, quanto o atendimento às complexas estratégias de decisão do gestor público de saúde, de desenvolvimento tecnocientífico e de articulação da saúde com as demais políticas sociais e econômicas do país” (BRASIL, 2016).

Conforme estabelecido na própria PNIIS, esta se fez necessária devido à escassez de ações de TIC de todo o sistema de saúde brasileiro; associada também à falta de padronização dos procedimentos para obtenção e tratamento dos dados em saúde; além do elevado número de sistemas de informação em saúde e sua heterogeneidade; o que desencadeia na dificuldade de conectividade dos serviços de saúde à internet banda larga. Além destes, também são fatores pertinentes: a insuficiência de estratégias de financiamento no campo da informação e informática em saúde; a deficiência relativa de qualificação profissional nesse tema e a importância de alinhamento do Brasil às ações e estratégias internacionais no campo das tecnologias da informação e comunicação em saúde, além de uma concreta adesão às diretrizes da Lei de Acesso à Informação (LAI) e da Política de Governo Eletrônico (e-Gov).

Ainda que haja grandes vantagens no uso dos sistemas e haja disponibilidade de computadores e internet, muitos municípios ainda apresentam grandes problemas em relação à infraestrutura. A adequação tecnológica associada ao aperfeiçoamento e qualificação dos profissionais, os quais serão os usuários destes SIs, facilita o processo de trabalho e conseqüentemente, a transmissão da informação, bem como minimiza os erros e a demora pelo método tradicional.

Outras limitações que podem ser identificadas são a falta de materiais e equipamentos, as constantes falhas na conectividade que dificultam o processo de trabalho e exportação desses dados, e a dificuldade de acesso à internet que compromete todo o processo para qual o sistema de informação foi elaborado (Machado e Cattafesta, 2019). Contudo, o emprego das tecnologias pode ser otimizado com a implementação de políticas que busquem a inovação da informação em que acelerem o processo de inclusão de tecnologias da informação e comunicação, e que complementam e adaptem o apoio apropriado ao processo decisório, à conscientização quanto a sua importância e ao envolvimento dos profissionais e gestores de saúde (Machado e Cattafesta, 2019).

Devido às várias subdivisões da área da saúde e suas diferentes necessidades, ocorre um exagero de softwares e planilhas que não tem uma visão sistêmica, portanto não são interligados. Essa não integração dos sistemas leva as informações a se tornarem menos confiáveis, devido à necessidade de coleta de dados ser em bases diferentes e esses mesmo dados serem processados em outro ambiente, esse fracionamento de informações cria um risco grande de erros ou perda de dados (Bittar, 2018).

A integração de sistemas de informação desempenha um papel crucial na otimização das operações organizacionais. No contexto de uma tese de doutorado, a análise da integração de sistemas abrange a interconexão de diferentes plataformas, aplicativos e bancos de dados, visando à troca harmoniosa de dados e informações. Esse processo não apenas aprimora a eficiência operacional, mas também proporciona uma visão holística dos processos de negócios, permitindo tomadas de decisões mais informadas. Além disso, investigar os desafios e as melhores práticas de integração de sistemas

de informação em um ambiente de pesquisa acadêmica contribui para uma compreensão mais profunda dos impactos tecnológicos nas organizações modernas (TURBAN, 2018).

O processo decisório depende de informações para seu prosseguimento, uma vez que esse auxilia no conhecimento sobre as condições de saúde, morbimortalidade, fatores de riscos, condições demográficas e entre outras. Para que isso ocorra, esses sistemas utilizam de todo um aparato tecnológico como o hardware, software, banco de dados, redes, procedimentos e pessoas, de forma interligada e dependente um do outro para seu pleno funcionamento para o processo de trabalho (NETTO et al., 2016).

O Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) foi criado em 1991, juntamente com a criação da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), elaborada pelo Decreto de nº 100 de 16 de abril de 1991. Conforme o DATASUS (2020), essa fundação começou a controlar e processar as contas do sistema de saúde em que era gerenciada anteriormente pela Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência Social. A partir de então, é formalizada pelo DATASUS, sua criação e competências, em que tem como responsabilidade munir os órgãos do SUS de sistemas de informação e suporte de informática, necessários ao processo de planejamento, operação e controle (DATASUS, 2020).

1.1.7. Fontes de Informação em Saúde

Informações sobre o funcionamento do SIS podem ser obtidas dos diferentes setores e agências que são responsáveis pela geração, síntese, análise e uso de dados no país, e níveis globais. No nível nacional, o Ministério da Saúde registra a pontualidade e a qualidade dos dados relatados através de serviços de saúde e sistemas de vigilância de doenças.

Os SIS atendem a múltiplos usuários e uma ampla gama de propósitos que podem ser resumidos como geração de informações para permitir que os tomadores de decisão em todos os níveis do sistema de saúde identifiquem necessidades, tomem decisões baseadas em evidências sobre políticas de

saúde e aloquem recursos escassos de forma otimizada (Health Metrics Network, 2008).

Dados de diferentes fontes são usadas para diversos fins em diferentes níveis do sistema de informação em saúde:

- Dados individuais sobre o perfil do paciente, necessidades de cuidados de saúde e tratamento servem de base para tomada de decisão clínica. Os registros de cuidados de saúde fornecem a base para um atendimento clínico individual sólido. Problemas podem surgir quando os trabalhadores de saúde estão sobrecarregados com dados excessivos e demandas de subsistemas mal coordenados;
- Dados de nível de unidade de saúde, tanto de registros agregados de nível de instalação como de fontes administrativas, como registros de aquisição de medicamentos, permitem que os gerentes de serviços de saúde determinem as necessidades de decisões sobre drogas, equipamentos e suprimentos, e desenvolvam atividades comunitárias. Dados das unidades de saúde podem fornecer informações imediatas e contínuas relevantes para a tomada de decisões sobre saúde pública, mas somente se certas condições são cumpridas. Os dados devem ser de alta qualidade, relacionados a todas as instalações (públicas e privadas) e serem representativos dos serviços disponíveis para a população como um todo;
- Os dados do nível populacional são essenciais para a tomada de decisões em saúde pública e geram informações sobre aqueles que usam os serviços, mas também, crucialmente, sobre aqueles que não os usam. Inquéritos domiciliares tornaram-se uma fonte primária de dados nos países em desenvolvimento, onde as estatísticas baseadas em qualidade através de pesquisas domésticas são necessárias em todos os lugares. No entanto, elas são a única boa fonte de informação sobre crenças, comportamentos e práticas individuais que são determinantes críticos do uso de cuidados de saúde e estado de saúde, e

- Vigilância da saúde pública reúne informações de instalações e comunidades com foco principal na definição de problemas e no fornecimento de uma base pontual para a ação. Isto é especialmente importante quando as respostas precisam ser urgentes, como para doenças epidêmicas.

Os planejadores de saúde e os tomadores de decisão precisam de diferentes tipos de informação, incluindo:

- determinantes da saúde (fatores socioeconômicos, ambientais, comportamentais e genéticos) e ambientes contextuais nos quais o sistema de saúde opera;
- insumos para o sistema de saúde e processos relacionados (política e organização, infraestrutura de saúde, e equipamentos, custos, recursos humanos e financeiros e sistemas de informação em saúde);
- o desempenho ou produtos do sistema de saúde (disponibilidade, acessibilidade, qualidade e uso da saúde informações e serviços, capacidade de resposta do sistema às necessidades do usuário e proteção contra riscos financeiros);
- resultados de saúde (mortalidade, morbidade, surtos de doenças, estado de saúde, incapacidade e bem-estar);
- iniquidades em saúde (determinantes, cobertura de uso de serviços e resultados de saúde, e incluindo estratificadores como sexo, status socioeconômico, grupo étnico e localização geográfica).

Um bom sistema de informação de saúde reúne todos os parceiros relevantes para garantir que os usuários das informações têm acesso a dados confiáveis, autoritários, utilizáveis, compreensíveis e comparativos.

A necessidade de tempestividade de relato e resposta e a exigência de vínculos efetivos, àqueles com autoridade responsável pelo controle de doenças, impõem requisitos adicionais sobre sistemas de informação em saúde.

O reconhecimento da importância dos sistemas de informação em saúde para gerar dados confiáveis está crescendo. Em muitos países, a reforma e a descentralização do setor da saúde provocaram mudanças nas funções entre os

níveis central e periférico e geraram novas necessidades de informação com requisitos em mudança para coleta, processamento, análise e disseminação de dados. As reformas do setor da saúde também aumentam a necessidade de padronização e qualidade da informação.

Nos demais países, Escritórios Nacionais de Estatísticas mantêm informações sobre disponibilidade e qualidade dos dados gerados através das principais empresas de recolha de dados, tais como censo, inquéritos aos agregados familiares em grande escala e ao sistema de registo civil. Além destes, agências internacionais que trabalham em saúde também mantêm informações sobre a disponibilidade e qualidade dos dados das metas de saúde.

Poucos países em desenvolvimento têm sistemas de informação em saúde suficientemente fortes e eficazes para atender a todas essas necessidades de informação diversificadas. Novas tecnologias podem contribuir para melhorar a geração, compilação e troca, mas exigirá a existência de padrões de qualidade de dados claros para ser de valor ideal.

1.1.8. Expectativas dos Sistemas de Informação em Saúde

Os SIS de Registro Eletrônico de Saúde (RES) coordenam o armazenamento e a recuperação de registros individuais com o auxílio de computadores, que geralmente são acessados em um computador, geralmente por meio de uma rede de computadores.

Uma das tendências importantes é a mudança para um SIS de Registro Eletrônico Universal de Pacientes (REUP), que é definido como informação de saúde armazenada eletronicamente sobre um indivíduo identificado exclusivamente por um identificador. Essencialmente, a tecnologia REUP envolve a captura, armazenamento, recuperação, transmissão e manipulação de dados relacionados à saúde específicos do paciente, de maneira única e abrangente, incluindo dados clínicos, administrativos e biográficos (PROTTI et al., 2009).

Sobrepondo o armazenamento individual e conforme abordado nessa revisão bibliográfica, a Informação sólida e confiável é a base da tomada de

decisão em todos os blocos de construção do SIS, sendo que a aplicação da TI em saúde está relacionada ao processamento de informações envolvendo: hardware e software, lidando com: armazenamento, recuperação, compartilhamento e uso de informações, dados e conhecimento sobre saúde para comunicação e tomada de decisão (GOLDSCHMIDT, 2005).

Sendo assim, torna-se essencial para o desenvolvimento e implementação de políticas do sistema de saúde, governança e regulamentação, investigação, desenvolvimento de recursos humanos, educação e formação em saúde, prestação de serviços e financiamento.

1.2. Segurança da Informação

A segurança da informação é responsável por garantir a confidencialidade, integridade e disponibilidade das informações, através da gestão de controles apropriados que envolvem a consideração de uma ampla gama de ameaças, com o objetivo de garantir o sucesso e a continuidade sustentada do negócio e minimizar as consequências de incidentes de segurança da informação (ISO 27000:2018).

A confidencialidade é a propriedade de que as informações não sejam disponibilizadas ou divulgadas a indivíduos, entidades ou processos não autorizados (ISO 27000:2018). A integridade está relacionada à propriedade de precisão e completude (ISO 27000:2018). Já a disponibilidade está relacionada à propriedade de ser acessível e utilizável sob demanda por uma entidade autorizada (ISO 27000:2018).

A segurança da informação é influenciada pela medição coletiva dos três principais objetivos: confidencialidade, integridade e disponibilidade, conhecidos como modelo CIA: *Confidentiality, Integrity and Availability* (Horton e Mugge, 2004).

Para os referidos autores, confidencialidade é fator determinante na proteção de dados que fornecem uma vantagem competitiva na produção, no tempo de comercialização ou na confiança do cliente. A integridade é fato crítico, quando dados são usados para realizar transações, análises estatísticas ou

cálculos matemáticos. A disponibilidade é fundamental quando dados ou aplicações precisam ser acessados em tempo real. Desta forma, concluem afirmando que é preciso que as organizações compreendam e avaliem a importância de cada objetivo e apliquem mecanismos de proteção corretos para proteger os dados usando como elementos-chave pessoas, processos e tecnologia.

A Segurança da Informação também pode ser definida como a prática de gestão de riscos de incidentes que impliquem no comprometimento de um ou mais dos três principais aspectos da segurança: Confidencialidade, que consiste em garantir que a informação existente em qualquer formato esteja protegida contra o acesso por pessoas não autorizadas; Integridade, a informação tem que ser confiável, ou seja, mantida na mesma condição em que foi disponibilizada pelo seu proprietário, visando protegê-la contra alterações indevidas, intencionais ou acidentais e Disponibilidade, onde é preciso que a informação esteja sempre disponível quando necessária (Sêmola, 2009).

Existem 10 importantes aspectos denominados de: “Os 10 pecados mortais da segurança da informação” (Solms & Solms, 2004), os quais costumemente conduzem ao fracasso a implementação de um plano de segurança da informação:

1. não perceber que segurança da informação é uma responsabilidade de governança corporativa;
2. não perceber que segurança da informação é uma questão de negócio e não uma questão técnica;
3. não perceber que a governança de segurança da informação é uma disciplina multidimensional (complexa), e que não existe uma solução pronta e/ou milagrosa que vá resolver o problema;
4. não perceber que um plano de segurança da informação deve estar baseado na identificação de riscos;
5. não perceber (e utilizar) a importância das melhores práticas internacionais para a gestão da segurança da informação;

6. não perceber que a política corporativa de segurança da informação é absolutamente essencial;

7. não perceber que o cumprimento das normas e o monitoramento das mesmas são absolutamente essenciais em segurança da informação;

8. não perceber que uma estrutura organizacional adequada de governança da segurança da informação é absolutamente essencial;

9. não perceber a importância da conscientização dos usuários em segurança da informação; e

10. não disponibilizar aos gestores da segurança da informação infraestrutura, ferramentas e mecanismos de suporte adequados para o desempenho de suas responsabilidades.

A informação é um ativo valioso para a organização realizar suas operações, e como qualquer outro ativo importante (financeiro, material e humano) precisa ser protegido. Contudo, o grau de proteção mais adequado para cada um dos princípios da segurança depende da exigência do negócio.

A segurança da informação é usada para auxiliar a organização a definir, de forma inequívoca, qual é o grau de sensibilidade das informações que devem ser compartilhadas. Caso esta informação tenha algum grau de sensibilidade, ou seja, se de alguma forma a instituição poderá vir a ser penalizada por uma revelação indevida desta informação, então, aí haverá a necessidade da utilização de controles de segurança para salvaguardar a sua confidencialidade.

Mesmo que a confidencialidade não seja um requisito de segurança exigido pela informação analisada é possível afirmar que, na maioria dos casos, a disponibilidade e a integridade o serão.

Como citado anteriormente, a segurança da informação tem como objetivo principal preservar a confidencialidade, integridade e disponibilidade da informação. Entende-se informação como todo e qualquer ativo utilizado no seu manuseio, processamento, armazenamento, transmissão e compartilhamento.

Garantir a integridade e a disponibilidade de um sistema de informação pode parecer uma tarefa simples, porém existem muitos fatores que podem comprometer a sua segurança.

Desta forma, a segurança da informação existe para minimizar os riscos do negócio em relação à dependência do uso dos recursos de informação para o funcionamento da organização. Sem a informação ou com uma incorreta, o negócio pode ter perdas que comprometam o seu funcionamento e o retorno de investimento.

1.3. POLÍTICA PÚBLICA DE SAÚDE: PROGRAMA NACIONAL DE IMUNIZAÇÃO

1.3.1. Políticas Públicas de Saúde

As políticas públicas podem ser definidas como respostas do Estado a problemas que emergem na sociedade. São consolidadas em conjuntos de diretrizes, medidas e procedimentos que explicitam o posicionamento político do Estado frente a problemas que são considerados de interesse público (TEIXEIRA, 1997).

No campo da ação social, as Políticas públicas de saúde têm por função definir a resposta do Estado às necessidades de saúde da população, visando ações de promoção, proteção e recuperação da saúde em nível individual e coletivo.

A política pública de saúde brasileira foi redefinida muito recentemente na Constituição Federal Brasileira de 1988, onde se estabeleceu que a saúde é um direito de todos e um dever do Estado.

Para tanto, o Estado passou a ter como obrigação a garantia da redução do risco de doença e de outros agravos mediante a construção de políticas sociais e econômicas e de uma política setorial de saúde capaz de garantir o acesso universal e igualitário às ações e serviços para promoção, proteção e recuperação da saúde da população (Brasil, CF 88: artigo 196).

A base institucional dessa política é o Sistema Único de Saúde (SUS): uma rede de ações e serviços, regionalizada e hierarquizada no território nacional, com direção única em cada esfera de governo, e que tem como

princípios: a universalização, a integralidade, a descentralização e a participação popular.

A política de saúde está inserida num contexto mais amplo da política pública: a seguridade social, que abrange além da política de saúde, as políticas de previdência e assistência social sendo um produto da luta do movimento da reforma sanitária brasileiro, instituído no contexto de redemocratização do Brasil e na contramão das propostas hegemônicas de organização de sistemas de saúde focalizados vigentes nos anos oitenta. Dessa forma, o SUS estabelece a saúde como um direito universal, sendo dever do Estado prover o acesso à saúde a todos os cidadãos e cidadãs (PEREIRA, RONCALLI, 2003).

As políticas para promoção deste acesso devem ser construídas e implementadas por meio da gestão descentralizada nas três esferas de gestão e com a participação da comunidade em todas as etapas. Esta participação é fundamental para que as necessidades de saúde da população sejam respondidas e está garantida por meio de instâncias colegiadas como Conselhos e as Conferências de Saúde realizadas nas esferas: federal, estadual e municipal (BRASIL,2011).

Há de se considerar a existência de desigualdade de diversas ordens na sociedade brasileira, o que ocasiona diferentes condições de acesso dos diversos segmentos da população aos bens e serviços de saúde (LIONÇO,2006)

É nesse aspecto que o princípio da equidade se torna fundamental para a consecução dos demais princípios que regem o sistema e para a promoção da justiça social (Ferraz e Kraiczky, 2010). O desafio posto pelo Sistema Único de Saúde é de que a política de saúde no Brasil se construa e se implemente na perspectiva do acesso universal, reconhecendo as desigualdades existentes no interior da sociedade e criando respostas para minimizá-las.

Para isso, a participação dos diferentes segmentos da sociedade no processo de construção e implementação dessas políticas é indispensável.

Dessa forma, pode-se dizer que as políticas em saúde pública integram o campo de ação social do Estado orientado para a melhoria das condições de saúde da população e dos ambientes natural, social e do trabalho objetivando a

promoção, proteção e recuperação da saúde dos indivíduos e da coletividade (LUCCHESE 2002).

Para Saraiva (2006) é possível vislumbrar várias etapas no processo de políticas públicas: agenda, elaboração, implementação, execução, acompanhamento e avaliação.

Assim, uma política pública passa por uma série de estágios/fases, desde a identificação de sua necessidade até sua avaliação. Entender esse processo é de grande relevância para o Estado.

1.3.1.1. Fases do ciclo de Política Pública

Nos anos 1990, Howlett e Ramesh (1995) condensaram as fases do processo da política pública em cinco etapas, apresentando o que denominaram *Improved model*: (1) montagem da agenda; (2) formulação da política; (3) tomada de decisão; (4) implementação e (5) avaliação.

Neste modelo, prevalece a ideia de que uma política se inicia a partir da percepção de problemas, passa por um processo de formulação de propostas e decisão, segue sendo implementada, para enfim ser avaliada e dar início a um novo processo de reconhecimento de problemas e formulação de política. Esta é a ideia de ciclo da política que até os dias atuais é bastante divulgada e trabalhada nos estudos de política (COSTA e CASTANHAR 2003).

Talvez a principal contribuição da ideia do ciclo da política seja a possibilidade de percepção de que existem diferentes momentos no processo de construção de uma política, apontando para a necessidade de se reconhecer as especificidades de cada um destes momentos, possibilitando maior conhecimento e intervenção sobre o processo político.

Quadro 1: Fases do ciclo de política pública.

| Fases do ciclo de Política Pública | |
|------------------------------------|--|
| Montagem da agenda | <p>Kingdon (1984), denominou “agenda”, a lista de assuntos e problemas sobre os quais o governo e pessoas ligadas a ele concentram sua atenção num determinado momento. Destacou também que o processo de mudança da agenda se altera à medida que os cenários políticos se modificam e diferenciou três tipos de agenda no processo político, visando ressaltar os diferentes status dos problemas no âmbito de uma Política de governo: a agenda sistêmica ou não-governamental; a agenda institucional ou governamental; a agenda decisória ou política.</p> <ul style="list-style-type: none"> a) A agenda sistêmica ou não governamental – corresponde à lista de assuntos e problemas do país, colocados na sociedade, que por algum motivo não despertaram a atenção do governo e dos formuladores de Política naquele momento e que ficaram aguardando oportunidade e disputando espaço para entrar na agenda governamental; b) A agenda institucional ou governamental – inclui os problemas que obtêm a atenção do governo, mas ainda não se apresentam na mesa de decisão; c) A agenda decisória ou Política – corresponde à lista de problemas que estão sendo considerados e que serão trabalhados nos processos decisórios. |
| Formulação da Política | A formulação da Política, ou seja, o momento no qual, dentro do governo, se formulam soluções e alternativas para o problema, podendo ser entendido como o momento de diálogo entre intenções e ações. Para os analistas, somente após a fase de formulação estão dadas as condições para a tomada de decisão. |
| Tomada de decisão | Envolve o processo de escolha pelo governo de uma solução específica ou uma combinação de soluções, em um dado curso de ação ou não ação. Assim, na fase de tomada de decisão desenham-se as metas a serem atingidas, os recursos a serem utilizados e o horizonte temporal da intervenção. Neste modelo de análise, as fases formulação e tomada de decisão ganham relevância, pois nelas se definem os princípios e diretrizes para o desenvolvimento de uma ação. |
| Implementação | Esta fase envolve uma série de sistemas ou atividades da administração Pública: o sistema gerencial e decisório, os sistemas de informação, os agentes implementadores da Política, os sistemas logísticos e operacionais (recursos materiais, financeiros), dentre outros. Para alguns analistas a implementação é a fase administrativa da Política, onde todo o controle está nas mãos dos “formuladores”, situados no topo das organizações. Esta forma de compreender a implementação ficou conhecida como enfoque top-down, porque define a existência de uma organização central que assume o controle dos fatores políticos, organizacionais e técnicos e a divisão de responsabilidades. Nesta visão, entende-se que é possível identificar o que é necessário para atingir as metas de uma Política, utilizando-se de técnicas tradicionais de administração. A partir desta perspectiva, o estudo de implementação busca responder o porquê de |

| | |
|-----------|---|
| | certas Políticas serem bem sucedidas (bem implementadas) e outras não, considerando como definição de implementação um processo em que ações de atores públicos ou privados são dirigidas ao cumprimento de objetivos definidos em decisões Políticas anteriores. |
| Avaliação | A última fase do ciclo da Política é a avaliação, que tem sido amplamente debatida na literatura pelas distintas concepções atribuídas à própria ideia de avaliação, bem como pelos diversos caminhos metodológicos traçados, em função daquilo que está sendo avaliado e dos objetivos que se pretende alcançar. Embora a avaliação seja apontada no ciclo da Política como uma fase específica, ela tem sido utilizada, dentro dos modelos que adotam esta perspectiva, como um instrumento voltado para subsidiar a tomada de decisões nos mais variados momentos que ocorrem ao longo das diversas fases do ciclo. Desta forma, não se restringe à avaliação de resultados da Política e nem à etapa final do processo. Isso torna relevante destacar e compreender algumas características das avaliações que definem sua classificação e implicam distintas abordagens avaliativas, com diferentes instrumentos, recursos e tempos de operação. |

Fonte: Adaptado de Costa e Castanhar (2002); Arretche (2003); Faria (2005); Figueredo (1986).

Pode observar dessa forma, que o processo de construção de uma política deve seguir uma ordem lógica visando atingir aos objetivos pelos quais foi criada desde a montagem da agenda, levando-se em consideração as mudanças de cenários, passando pela formulação de políticas, o que levaria a uma conseqüente tomada de decisão e implementação culminando no processo de avaliação.

1.3.1.2. Implementação de Política Pública

1.3.1.2.1. *Modelo de implementação top-down*

No modelo top-down, também chamado de desenho prospectivo, a abordagem se dá de maneira sequencial. Aqui, a política pública é apresentada como uma seqüência de fases distintas dirigidas por diferentes modelos lógicos (MULLER e SUREL, 2002). Em contraposição à lógica da atividade política que permeia o processo de formulação, na implementação o âmbito é o da prática administrativa. A implementação corresponderia “à execução de atividades [...] com vistas à obtenção de metas definidas no processo de formulação das

políticas” (SILVA e MELO, 2000: 4). Assume-se que uma vez criada a política conforma-se um processo técnico de implementação (WALT, 1994).

A premissa que permanece é a da teoria organizacional, na qual o processo de implementação é ordenado hierarquicamente. Quanto mais próximo à fonte da política, maior é a autonomia e o poder de influenciar e solucionar problemas. Os níveis de decisão e operacionalização são bem determinados e fáceis de identificar.

Neste caso, o foco está voltado para o processo de formulação, já que se considera que a administração é uma máquina que segue especificações.

Esta abordagem tem como origem o topo do processo decisório, se iniciando na declaração mais precisa possível da intenção de quem decide, e o desenvolvimento se dá pela sequência de passos que vão se tornando mais específicos a fim de definir o que se é esperado de cada responsável pela implementação em cada nível (ELMORE, 1996).

O ponto central da análise são as normas que constituem a estrutura do processo de implementação e suas lacunas. As lacunas de implementação estão associadas às alterações que ocorrem na política durante sua execução e cabe ao formulador evitá-las através da obediência a certas orientações para elaborar as regras que estruturam a implementação.

Alguns desses “conselhos clássicos” (HILL, 2007: 66) são: manter a política clara, evitar ambiguidades, estruturar a cadeia de implementação com o menor número possível de elos, elaborar estruturas simples para minimizar a dependência entre órgãos no que se refere à execução, manter controle efetivo sobre os implementadores. Desta forma, os implementadores terão sua flexibilidade limitada. Sua atuação poderia afetar principalmente as estratégias, mas não os objetivos da política (O`BRIEN e LI, 1999).

A limitação, regulação e controle da discricionariedade dos implementadores são os pontos fundamentais no modelo top-down. A discricionariedade pode ser entendida como o nível de latitude ou flexibilidade que os administradores públicos exercem quando tomam decisões ou conduzem qualquer negócio da agência (BASTIEN, 2009). Quando se tem regras claras,

compreensíveis e específicas, ocorre a redução da discricção que é considerada um desvio da autoridade governamental.

Assim sendo, uma orientação fundamental para garantir a efetividade da implementação é evitar ambiguidades no plano.

Essa estratégia limitaria a discricionariedade de um lado, e de outro geraria um plano claro que é uma condição indispensável para o sucesso do processo de comunicação dos objetivos e estratégias, que tem a função de promover o alinhamento dos implementadores. O fracasso do processo de implementação é frequentemente creditado às falhas de comunicação.

Indo mais profundamente na análise, SILVA e MELO (2000) identificam dois tipos de visões top-down: a visão clássica e a visão linear. Na visão clássica, o ciclo de políticas é percebido como uma sequência de etapas estanques e unidirecionais.

Já na visão linear é incorporado o monitoramento com o objetivo de correção de desvios de rota na implementação. Desta forma, na análise são incorporadas as dificuldades da implementação, associadas com problemas específicos do ambiente local, que são derivados da capacidade institucional dos agentes implementadores e de conflitos políticos, abrangendo os grupos ou setores negativamente afetados pela política – em muitos casos setores da própria máquina administrativa estatal.

No entanto, vale ressaltar que a visão linear mantém o foco no processo de formulação (SILVA e MELO, 2000). O retorno recebido da implementação funciona como insumo para melhorar continuamente o plano, o qual incorpora as possíveis dificuldades locais visando evitar os “desvios de rota”.

Alguns autores como, e se esforçaram para delimitar variáveis independentes para o estudo da implementação de políticas públicas no cenário da perspectiva top-down (HOWLET e RAMESH, 1995). Essa sistematização da contribuição pode ser organizada em quatro tipos de variáveis que influenciam o êxito do processo de implementação (SABATIER e MAZMANIAN, 1996).

O primeiro tipo tem relação com a natureza do problema alvo da política: a existência de tecnologia de intervenção disponível e acessível, de uma teoria

causal válida e o tamanho da população-alvo (VAN METER e VAN HORN, 1996).

O segundo grupo são as variáveis normativas e referem-se ao grau em que o plano estrutura a implementação. O sucesso da implementação depende do grau de clareza dos objetivos, pois é fundamental que os implementadores entendam a política e conheçam o que se espera deles. Esses temas estão associados à maior ou menor possibilidade de resistência ao plano. Adicionalmente temos a previsão e disponibilidade de recursos, principalmente financeiros (LOTTA, OLIVEIRA, COUTO, 2019).

O terceiro tipo trata das variáveis contextuais. O contexto social é frequentemente relacionado ao apoio do público à política e é muitas vezes entendido como uma variável crítica, já que esse apoio mostra-se instável e não perdura ao longo do tempo (LOTTA, OLIVEIRA, COUTO, 2019).

Já o contexto econômico influencia a disponibilidade de recursos, essencial para o sucesso da implementação. Por fim, o contexto político sofre influência de mudanças de governo e do apoio das elites. O quarto grupo de variáveis está relacionado à organização do aparato administrativo, basicamente, disponibilidade e qualidade dos recursos humanos e estrutura organizacional (CASTELAR, SICSÚ, 2009).

Há preocupação com os elementos que podem comprometer o êxito da implementação. O parâmetro de sucesso é o atingimento dos objetivos definidos no plano. As variáveis se referem à arena de formulação e focam elementos considerados estruturantes da implementação. Elmore (1996, p. 254) afirma que “o maior defeito do desenho prospectivo é o suposto implícito e inquestionado de que os formuladores das políticas controlam os processos organizacionais, políticos e tecnológicos que condicionam a implementação”.

De acordo com Silva e Melo (2000, p. 9)

“Estudos empíricos revelam um padrão muito distinto, onde prevalece a troca, a negociação e barganha, o dissenso e a contradição quanto aos objetivos. Ao invés de controle, autoridade e legitimidade verifica-se ambiguidade de objetivos, problemas de coordenação [...], recursos limitados e informação escassa”. (SILVA e MELO, 2000, p. 9).

As críticas direcionadas à abordagem top-down tem como fundamento a constatação de que dificilmente temos a capacidade de descrever normas que consigam prever as condições, dinâmicas e comportamentos de uma cadeia de atores diversos e interdependentes.

Isso se deve ao fato de que as condições existentes no momento da geração do plano sofrem mudanças e, com elas, os acordos estabelecidos, antagonismos e conflitos se tornam evidentes somente com o passar do tempo, é impossível (e indesejável) especificar todos os participantes com antecedência e resolver barganhas futuras sob circunstâncias passadas (PRESSMAN e WILDAVSKY, 1984).

A perspectiva top-down tem um viés organizacional. As agências formuladoras e implementadoras são apreendidas em seus aspectos organizacionais formais: hierarquia, controle, centralização do comando, descentralização da execução, coordenação, comunicação etc. Toma como variável explicativa o planejamento (plano, normas estruturantes do processo de implementação) e desconsidera o processo decisório que deu origem a ele. Assim, enfatiza a estrutura organizacional em detrimento de atores-chave (MATLAND, 2010).

O estudo da implementação requer a compreensão de que sequencias de eventos aparentemente simples dependem de complexas correntes de interação recíproca. Assim, cada elo deve ser construído levando em consideração os outros (PRESSMAN E WILDAVSKY, 1984).

Tanto as observações casuais quanto as sistemáticas sugerem que os resultados das políticas sociais e de planos inovadores são imprevisíveis (MAZMANIAN E SABATIER, 1983; BERMAN, 1978).

Essa imprevisibilidade, para Pressman e Wildavsky (1984), deve-se às seguintes características do processo de implementação. Em primeiro lugar, há uma multiplicidade de atores de diferentes tipos de organizações com interesses diversos que são agregados para operar a política.

Esses atores interagem em uma trajetória de pontos de decisão nos quais suas perspectivas se expressam.

Em segundo lugar, esses atores mudam com o passar do tempo. Isso faz com que a interação também mude, pois mudam as perspectivas e a percepção que um ator tem do outro e insere pontos de descontinuidade e de necessidade de novas e mais negociações. A existência de uma multiplicidade de atores ocorre independentemente de estar previsto no plano, é uma característica intrínseca da implementação de uma política pública.

1.3.1.2.2. *Modelo de implementação bottom-up*

O desenho bottom-up, também chamado de desenho retrospectivo, questiona a suposição da influência decisiva dos formuladores sobre o processo de implementação e de que as diretrizes explícitas, a determinação precisa de responsabilidades administrativas e a definição exata de resultados elevam a probabilidade de que as políticas sejam implementadas com êxito (ELMORE, 1996).

Este modelo ressalta que a discricionariedade dos implementadores é inevitável e pode, em alguns casos, ser desejável, uma vez que esses atores detêm conhecimento das situações locais e podem adaptar o plano a elas (O'BRIEN e LI, 1999). Esses ajustes podem ser possíveis fontes de inovação, dependente, no entanto, das capacidades do Estado.

As análises têm o centro em atores dos níveis organizacionais responsáveis pela implementação. Entende-se que a política muda à medida que é executada. O padrão de sucesso é condicional, relacionado com a capacidade limitada dos atores de cada nível de implementação de influenciar o comportamento dos atores dos outros níveis e com a limitada capacidade das organizações públicas de influenciar o comportamento privado (ELMORE, 1979).

Em contraposição à visão linear do modelo top-down, o bottom-up entende a implementação como um processo disperso e descentralizado, reconhecendo o papel importante dos implementadores, que podem alterar a forma como a política é implementada ou redefinir objetivos em virtude de constrangimentos encontrados.

Sob esta ótica, a implementação é percebida como um processo iterativo de formulação, implementação e reformulação (MAZMANIAN e SABATIER,

1983). Do mesmo modo que a formulação pode ser caracterizada pela barganha, a implementação pode ser distinguida pelo conflito e negociação (WALT, 1994). Assim sendo, “a implementação é entendida como processo autônomo onde decisões cruciais são tomadas e não só implementadas (SILVA e MELO, 2000: 10) e que influencia a configuração da política pública”.

“Nesta perspectiva sugere-se uma abordagem mais realista sobre como ocorre a implementação, mais do que sobre como a implementação deve ser controlada. [...]. A realidade, [...], não se refere a um controle imperfeito, mas às ações como processo contínuo da interação, com políticas mutantes e passíveis de mudanças, uma estrutura complexa de interações e um mundo externo que condiciona a implementação” (HILL, 2007, p. 74).

A análise tem início no nível mais inferior do processo de implementação, no qual a ação administrativa se intersecta com as decisões privadas, centrando-se nos atores.

Atém-se especialmente aos fatores sobre os quais os formuladores exercem influência indireta: o conhecimento e capacidade de resolver problemas dos implementadores, a estrutura de incentivos na qual operam os sujeitos da política e as relações de negociação entre os atores em diferentes níveis do processo. (ELMORE, 1996).

A perspectiva assume que o poder é disperso e sua distribuição não é somente hierárquica e atenta para a autoridade informal que deriva do conhecimento, habilidades e proximidade das tarefas essenciais que a organização desempenha (ELMORE, 1979).

Assume-se que quanto mais perto se está da fonte do problema, melhor é a habilidade para influenciá-lo. E a habilidade de resolver problemas em sistemas complexos não depende do controle hierárquico, mas da maximização da discricionariedade no ponto onde o problema é mais imediato (BROWNE e WILDAVSKY, 1984).

Na maior parte dos casos, o plano deve ser visto apenas como um ponto de partida de um processo de experimentação, de definição de objetivos e de procura por uma estratégia de implementação melhor adaptada às

circunstâncias particulares (BROWNE e WILDAVSKY, 1984; MAZMANIAN e SABATIER, 1983).

Outra diferença observada com relação ao modelo de implementação top-down é que a discricção é encarada como uma ferramenta de adaptação. A resolução de problemas ocorre pela atuação dos atores, da implementação de suas estratégias, do gerenciamento de seus conflitos e dos processos de conhecimento.

A política pública pode orientar o foco dos indivíduos ao problema e propiciar uma ocasião para aplicar suas habilidades e julgamento, mas ela não é capaz de resolver o problema (MULLER e SUREL, 2002; ELMORE, 1979).

Adicionalmente, a ambiguidade também é percebida de forma diversa. (MATLAND, 2010; DELEON, 2002) declaram que a elaboração de regras rígidas para a operação da política pode ser contraproducente, pois priva os implementadores de flexibilidade.

A ambiguidade do plano seria uma das formas de superar e/ou evitar o conflito. Na fase do desenho da política, a ambiguidade é uma das maneiras de reduzir os conflitos que se originam da necessidade de compor diferentes interesses. Na fase da implementação, a ambiguidade deixa espaço para a interpretação do plano de acordo com as condições de seu espaço de operação.

Na perspectiva bottom-up a burocracia responsável pela implementação é variável relevante que explica o êxito ou o fracasso da política (VAQUERO, 2007). No que diz respeito ao dinamismo do funcionamento das organizações implementadoras, não se pode deixar de mencionar a contribuição de (LIPSKY, 1980), a qual conceitua burocracias street-level como as agências onde os executores interagem de forma direta com os cidadãos durante suas tarefas e que possuem elevada discricção na realização de seu trabalho.

O que é decidido pelos burocratas street-level, bem como as rotinas que estabelecidas e os dispositivos criados para tratar com as incertezas e pressões do trabalho, se tornam as políticas públicas que implementam. Lipsky ressalta que a atuação das burocracias street-level é determinada pelas condições de trabalho e enfatiza as propriedades que considera mais relevantes.

Primeiro, a falta de adequação dos recursos para desenvolver as tarefas. Em segundo lugar, a existência de uma tendência de elevação da demanda pelo serviço até atingimento da oferta.

Para Lipsky (1980) isso gera o aprisionamento dos burocratas street-level em um ciclo de mediocridade: a demanda para o serviço aumentará com a melhoria do programa e aumento da sensibilidade às necessidades dos cidadãos. Em terceiro lugar, a finalidade dos serviços públicos tende a ser vaga, apresentando conflitos e ambiguidade e, em grande parte dos casos, representam horizontes desejáveis e não alvos fixos.

A quarta característica diz respeito à dificuldade na mensuração do desempenho desses trabalhadores, que é relativamente isento de supervisão, dada a discricionariedade, ou seja, as agências não são autocorretivas e a definição de desempenho adequado é altamente politizada.

Em quinto lugar, o caráter não voluntário dos clientes. Clientes não voluntários não têm condições de disciplinar os burocratas que geralmente não têm nada a perder por falhar com os clientes. Se a demanda é inesgotável, o fato dos clientes ficarem insatisfeitos significa apenas que outros estarão na fila para tomar seu lugar. Assim, a perda de clientes não é determinante do comportamento dos burocratas street-level.

Disso depreende-se que os burocratas street-level sempre estarão sujeitos a constrangimentos. Dentro desses, eles têm ampla discricionariedade sobre a utilização dos recursos. Lipsky salienta que esses atores têm muita responsabilidade na alocação de recursos sociais, mas pouca determinação externa de como definir e atingir objetivos.

Para Lipsky a questão dos burocratas street-level está relacionada à necessidade de tomada de decisões em cenários de incerteza nos quais as decisões satisfatórias acerca de alocação de recursos devem ser pessoalmente derivadas e não organizacionalmente. Para tratar as incertezas do trabalho desenvolvem três repostas:

- Criação de padrões de práticas que tendem a limitar a demanda, maximizar a utilização de recursos disponíveis e obter a

conformidade dos clientes. Ou seja, organizam seu trabalho para obter soluções dentro dos constrangimentos que encontram.

- Modificação do conceito de seu trabalho restringe seus objetivos e reduz o gap entre recursos disponíveis e objetivos atingidos.
- Transformação do conceito de matéria-prima (seus clientes) para tornar mais aceitável o espaço entre realizações e objetivos.

Essas rotinas e simplificações são criadas para lidar com a complexidade do trabalho. Quando as políticas públicas consistem em muitas decisões “low-level”, as rotinas e categorias desenvolvidas para processar estas decisões efetivamente determinam a política.

Matland (2010) critica a ênfase no papel dos burocratas street-level das análises bottom-up. O autor declara que questões fundamentais são negligenciadas, como o fato de que nas democracias o controle sobre as políticas deve ser dos representantes eleitos e o poder dos implementadores não deriva desta base.

Contudo, é hegemônica a ideia de que se a discricionariedade, por um lado, é indispensável para o desenvolvimento das atividades, por outro, seu exercício permite modificar a *policy* à revelia das concepções de seus formuladores e dos grupos que lhes deram apoio. Esse é mais um elemento de imprevisibilidade para a análise da implementação.

1.3.1.2.3. *Além dos modelos tradicionais*

Os modelos top-down e bottom-up se diferenciam quanto ao foco de análise. O primeiro centra-se nas normas e nos planos, o segundo nos atores executores e suas ações. Em comum as abordagens enfatizam as condições e limitações materiais, vistas como determinantes da trajetória do processo de implementação.

Ambos os modelos encontram seus limites na superestimação da importância do centro ou da periferia de forma excludente. O foco top-down nas normas e atores localizados no topo da hierarquia organizacional desconsidera a influência dos implementadores.

Por outro lado, a capacidade de determinação atribuída a esses no modelo bottom-up subestima a influência que as variáveis top-down exercem na implementação. No entanto, os dois modelos valorizam as condições materiais do processo de implementação, não considerando como variável relevante os aspectos culturais que são mediadores, por vezes necessários, ao entendimento do resultado alcançado.

Se considerarmos a existência de uma relação entre o plano e sua execução, parece aceitável entender que a análise da implementação deve contemplá-la. Analisar como algo é feito inevitavelmente criará a necessidade de entender a ideia que está sendo executada e como ela se conformou.

Podemos definir a implementação como um processo de apropriação de uma ideia que, nesse sentido, é consequência da interação entre a intenção e elementos dos contextos locais de ação.

Acreditamos que a análise do processo de implementação que deriva dessa dinâmica deve considerar alguns fatores, entre os quais se destacam as características do plano, a organização do aparato administrativo responsável pela implementação e as ideias, valores e concepções de mundo dos indivíduos.

1.3.1.3. Características do plano

O plano pode ser tratado como um conjunto de dispositivos que funcionam como ponto de partida para um processo de experimentação e de busca de uma estratégia melhor adaptada a circunstâncias particulares. Nessa concepção, os planos existem apenas como potencialidades e sua realização depende de qualidades intrínsecas e de circunstâncias externas.

Da mesma forma que os problemas só são realmente entendidos depois de terem sido resolvidos, as implicações de uma ideia só podem ser percebidas de forma retrospectiva, após sua utilização e adaptação a variadas circunstâncias. (MAJONE e WILDAVSKY, 1984: 169-70).

Tratar o plano como um conjunto de dispositivos permite escapar da disputa sobre quem controla o processo de implementação, pois assume seu

caráter intrinsecamente descentralizado e aberto. No que se refere à medição do sucesso ou fracasso, essa concepção abre espaço para o resultado alcançado.

A medida de sucesso ou fracasso deve estar de acordo com o esforço de ação produzido. Restringi-la à conformidade com objetivos previamente definidos nos leva a desprezar os resultados reais da implementação. O mais relevante é verificar quais foram os efeitos gerados e se eles são desejáveis ou não.

Nesse sentido, o plano estimula e orienta a implementação, a maioria dos participantes desse processo atua em um contexto de expectativas de que alguma coisa vai acontecer.

O plano afeta a implementação pela definição da arena na qual ocorre o processo, da relação de causalidade, do papel dos principais atores, da extensão das ferramentas permitidas de ação e da alocação de recursos. A teoria inserida na política fornece o insumo para os debates e ações. E, mais importante, ela provê uma conceitualização do *policy problem* (MAJONE e WILDAVSKY, 1984).

Majone e Wildavsky (1984) afirmam que consequências de política que não têm um relacionamento reconhecível com a ideia original (*implementation monsters*) são raros. Porém, não é tão rara a reconstrução a posteriori de objetivos para que se encaixem nos resultados alcançados. É uma via de mão dupla, o plano norteia a implementação e o desenvolvimento da implementação modifica o plano. (MAJONE e WILDAVSKY, 1984).

1.3.2. Programa Nacional de Imunização

A vacina é uma das principais medidas de controle disponíveis para uma grande parcela das doenças infecciosas e transmissíveis. Destaca-se como uma das grandes descobertas da saúde pública em benefício da população.

No Brasil, mais de dois séculos se passaram desde a primeira vez (1804) em que a vacina foi administrada como medida de controle para prevenir a varíola. Exatamente um século depois (1904), uma epidemia dessa doença

levou o presidente da República, Rodrigues Alves¹, a estabelecer a obrigatoriedade da vacinação.

No mesmo ano, o higienista Osvaldo Cruz² coordenou a vacinação em massa da população do Rio de Janeiro para controlar a epidemia. Esse movimento gerou um episódio histórico conhecido como "A Revolta da Vacina", caracterizado por rebelião populacional e rejeição à medida adotada, culminando com a suspensão da vacinação obrigatória (Brasil, 2003; Viveiro, 2011).

Neste mesmo século (XX), especialmente na primeira metade, ocorreram epidemias de diversas doenças no país. Foi também o momento que iniciou a produção e / ou introdução de novas vacinas no país, quando surgiram os primeiros resultados positivos no controle de algumas epidemias, eliminação e erradicação de doenças.

Entre as realizações da época inclui-se a introdução da vacina contra a febre amarela em 1937, com a interrupção da transmissão da doença de forma urbana cinco anos depois (1942); a introdução da vacina contra a tosse convulsa contra difteria e tétano-toxoide celular (DPT), toxoide tetânico (TT) em 1950 para a prevenção do tétano, difteria e coqueluche, doenças consideradas sob controle.

No início da segunda metade do século, a vacina contra poliomielite foi introduzida com a primeira campanha de vacinação em massa realizada nas cidades de Petrópolis, no Rio de Janeiro (RJ) e Santo André, em São Paulo (SP), em 1961 e também sarampo monovalente, vacina implantada em 1967 e 1968,

¹ **Francisco de Paula Rodrigues Alves** foi um advogado, político brasileiro, Conselheiro do Império, presidente da província de São Paulo, presidente do estado de São Paulo, ministro da fazenda e quinto presidente do Brasil. Elegeu-se duas vezes, cumprindo integralmente o primeiro mandato (1902 a 1906), mas faleceu antes de assumir o segundo mandato (que deveria se estender de 1918 a 1922).

² **Oswaldo Gonçalves Cruz** foi um cientista, médico, bacteriologista, epidemiologista e sanitariano brasileiro, que viveu entre 1872 e 1917. Foi pioneiro no estudo das moléstias tropicais e da medicina experimental no Brasil.

e que a doença está atualmente em processo de certificação de sua erradicação no país.

Em relação à varíola, o último caso relatado no Brasil ocorreu em 1971 e a certificação internacional de erradicação foi concedida pela Organização Mundial da Saúde - OMS em 1973. A erradicação global se destacou como a primeira grande vitória da saúde pública.

Nesse período, se por um lado já se viam sucessos pelo uso de vacinas para controle e erradicação de doenças, por outro, a falta ou insuficiência de produtos para combater outras doenças era objeto de pressão no setor. Um fato marcante foi uma epidemia de meningite meningocócica que se espalhou no país em meados dos anos 70, a chamada "epidemia sob censura".

As doses insuficientes de vacinas no país e a capacidade de importar doses de vacina para atender a população fizeram com que o governo militar impedisse qualquer divulgação do fato na mídia.

No entanto, isso só foi possível enquanto a ocorrência dos casos não atingiu diferentes estratos sociais da população; quando isso começou a ocorrer, as informações chegaram à mídia, o que gerou pressão populacional sobre o governo (BARATA, 1990).

Apesar desses contrastes, foi nesse contexto que ocorreram importantes avanços quanto à organização da estrutura e ações de imunização no Brasil. No início dos anos 70 (1973), foi criado o Programa Nacional de Imunização (PNI), vinculado à Divisão Nacional de Epidemiologia e Estatísticas de Saúde do Ministério da Saúde.

O objetivo era organizar, em um único setor, atividades de imunização anteriormente estruturadas em programas isolados de controle de doenças, especialmente a campanha de vacinação contra a varíola e o Plano Nacional de Controle da Poliomielite (PNCP).

Foi regulamentado pelo Decreto nº 78.231 de agosto de 1976 e foi o primeiro calendário oficial de vacinação publicado em 1977 pelo Decreto Ministerial nº 452/1977 que estabelece as vacinas obrigatórias para crianças menores de um ano: tuberculose, poliomielite, sarampo, difteria, tétano e coqueluche.

Os anos 80 foram marcados pela criação do Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS) em 1981, pelo Centro Nacional de Distribuição e Armazenamento (Cenade), em Bio-Manguinhos / Fiocruz em 1982 e pelo Programa Nacional de Autossuficiência em Imunobiológicos.

Em 1985, pretendiam garantir a qualidade das vacinas oferecidas à população, fortalecer a capacidade de produção e autossuficiência dos laboratórios nacionais (Temporão, 2003).

Outra conquista foi em relação à poliomielite. O último caso foi relatado no Brasil em 1989. Fatores como o Plano Nacional de Controle da Poliomielite estabelecido em 1971, a introdução da vacina oral contra a poliomielite (OPV) em 1974 e a adoção dos dias nacionais de vacinação em massa em 1980 levaram à segunda grande vitória no campo da imunização. A doença foi certificada como erradicada como a circulação de vírus selvagens nas Américas em 1994 (CAMPOS, NASCIMENTO, MARANHÃO, 2003).

Até então, o PNI visava principalmente a população pediátrica. No entanto, com a expansão da capacidade dos fabricantes de vacinas, a vigilância epidemiológica e a melhoria nas coberturas de vacinação permitiram a redução da incidência de doenças evitáveis por vacinação; novos produtos foram gradualmente incorporados na lista de produtos imunobiológicos já disponíveis. Novas vacinas foram incluídas e novos esquemas de imunização foram publicados, impulsionando o fornecimento de vacinas existentes para outros grupos-alvo no calendário nacional.

Ainda no final do século passado, nos primeiros anos da década de 90, a vacinação contra hepatite B foi iniciada em áreas de alta endemicidade. Em 1996, novas estratégias foram definidas em relação à vacinação contra hepatite B. Este deve ser direcionado a crianças menores de um ano em todo o país e se estender a menores de 15 anos na Amazônia Legal, Santa Catarina, Espírito Santo e Distrito Federal.

Desde 1999, a imunização com a vacina contra influenza sazonal foi iniciada para os idosos a partir dos 65 anos e, no ano seguinte, foi estendida aos idosos a partir dos 60 anos de idade. Nesse mesmo ano (1999), a vacina combinada contra difteria e toxoides tetânicos (dT) passou a compor o calendário

nacional de vacinação para a população a partir dos sete anos, substituindo o toxoide tetânico.

Em 2004, a Portaria 457/2004 estabeleceu regras para os esquemas de imunização em um ciclo de vida: crianças; adolescentes; adultos e idosos, demonstrando assim que a vacina no país já era de fato um insumo disponível para toda a família. Isso incluiu definitivamente na rotina a vacina MMR (vacina contra sarampo, rubéola e caxumba) para substituir a vacina monovalente contra sarampo e foi recomendada para crianças completando um ano de idade, seguida de uma segunda dose entre quatro e seis anos e também incluiu adolescentes e adultos, sujeitos não vacinados na infância. Vale ressaltar que a vacinação MMR foi iniciada no ano de 1992 até o ano 2000 progressivamente pelos estados brasileiros, por meio de campanhas para crianças entre um e 11 anos de idade.

Em 2006, pela Portaria 1.602/2006, foi incluída uma nova vacina, a vacina oral contra o rotavírus humano (VHD), no calendário para crianças de seis a 24 semanas de idade.

Em 2008, foi realizada uma campanha nacional para atingir a meta de eliminação da rubéola e da síndrome da rubéola congênita (SRC), além de visar a consolidação da estratégia de erradicação do sarampo no país, visando os grupos adultos suscetíveis.

Em 2010, foi publicada a Portaria 3.318 / 2010 que incorpora ao calendário pediátrico de rotina as vacinas conjugadas pneumocócica conjugada 10 valente (PCV10) e meningocócica C, conforme a meta do Plano Estratégico de Desenvolvimento do Ministério da Saúde (PAC Mais Saúde).

A Campanha Nacional de Vacinação contra Influenza Pandêmica A (H1N1) 2009 realizada em 2010, 89,5 milhões de pessoas, considerou os grupos mais vulneráveis adoecer ou morrer da doença (gestantes, crianças de seis meses a dois anos, agentes de saúde, indígenas e pessoas com doenças crônicas), foram vacinados e isso representou 46,9% da população total do país. Em 2011, a vacina contra influenza foi estendida a esses mesmos grupos prioritários.

Nesse mesmo ano, a vacinação contra a hepatite B também foi ampliada para pessoas entre 20 e 24 anos de idade, ao passo que, desde meados da década de 2000, ela se estendeu a crianças e adolescentes até 19 anos de idade em todo o país.

Vale ressaltar que, em geral, a introdução de novas vacinas no país é baseada em critérios epidemiológicos, econômicos, de segurança, eficácia e logística.

Estudos de custo-efetividade são importantes para ajudar a priorizar a implantação de vacinas demonstrando o interesse do PNI em tomar decisões com base em evidências científicas. Atualmente, o NIP oferece 44 tipos diferentes de produtos imunobiológicos, incluindo vacinas e soros homólogos e heterólogos.

De acordo com os princípios de universalidade e equidade do Sistema Único de Saúde (SUS), a Portaria 1.946 / 2010 regula um cronograma diferente para a população indígena que, dada a crescente vulnerabilidade dessa população a doenças, obtém benefícios de produtos ainda não disponíveis rotineiramente para a população em geral.

Portanto, em 1993, foi iniciada a implantação dos Centros Especiais de Referência em Imunobiológicos (CRIES). É composto por 42 salas de vacina que oferecem imunobiológicos para pessoas com condições médicas especiais, não disponíveis nos serviços de imunização de rotina; Esses centros também são considerados centros de referência para o gerenciamento de eventos adversos sérios após a imunização (EAPV).

Em relação à história da estrutura organizacional, o PNI foi vinculado em diferentes órgãos do Ministério da Saúde, e permanece como uma forte estrutura na política pública de saúde do país com avanços em todos os aspectos para cumprir a importante missão de vacinar a população. Em 2003, com a criação da Secretaria de Vigilância em Saúde, está atualmente vinculada ao Departamento de Vigilância de Doenças Transmissíveis, que ocupa o cargo de Coordenação Geral (Decreto 7.530, de julho de 2011).

No âmbito das unidades e municípios federais, é organizado em diferentes estruturas, geralmente ligadas à área de Vigilância Sanitária. Possui

uma rede de serviços composta por aproximadamente 34.000 salas de vacinas distribuídas em 5.565 cidades. Para atingir a população, são utilizadas diferentes estratégias de imunização: rotina, campanhas, intensificação e bloqueio vacinal, estes últimos na ocorrência do surto.

O financiamento das ações está entre as prioridades do Ministério da Saúde com recursos definidos no orçamento anual, em um item separado para a compra de imunobiológicos e, para tal, não sujeito a corte orçamentário, conforme a Lei de Diretrizes Orçamentárias - LDO nº 12.465 de 12 / Ago / 2011, seção I, nº 618.

Considerando o período de 2016 a 2021, os recursos gastos na aquisição de imunobiológicos ultrapassam a cifra dos bilhões de reais, dada a introdução gradual de novas vacinas no calendário nacional de imunização .

Apesar de todos esses avanços, até meados dos anos 90, os registros de vacinação no país não eram adequados. Em nível nacional, havia apenas dados consolidados pelos estados (Unidades da Federação) sem informação local (cidade).

A complexidade cada vez maior do programa em diferentes áreas e, em particular, no aumento da oferta e uso de vacinas, o conhecimento da cobertura vacinal em diferentes níveis de gestão, particularmente na cidade tornou-se cada vez mais necessário e também o impacto destes na vigilância de doenças .

As primeiras iniciativas para um registro nacional informatizado de doses imunobiológicas aplicadas foram de 1994.

O Sistema de Informação de Avaliação do Programa Nacional de Imunização (SIAPI) foi desenvolvido em parceria com o DATASUS.

Esse sistema descentralizado para 100% das cidades e informatizado em cerca de 5.500 deles, disponibiliza dados de imunização de acordo com imunobiológicos, faixa etária e ocorrência de imunização, permitindo descobrir e monitorar a cobertura vacinal nos diferentes grupos-alvo de imunização. Além disso, outros sistemas foram criados para melhor fornecer informações sobre doses distribuídas e utilizadas, perdas físicas e técnicas, doses utilizadas nos Centros de Referência para Imunobiológicos Especiais (CRIES), monitoramento

do Evento Adverso Pós-Vacinação (EAPV), sempre com o PNI auxiliando na tomada de decisão.

No Brasil, o PNI, criado em 18 de setembro de 1973, trouxe inúmeros benefícios à população brasileira, tais como a eliminação de certas doenças imunopreveníveis. Além disso, em razão do programa oferecer o acesso universal e gratuito à vacinação no país, ele é considerado um dos mais efetivos entre os países emergentes, podendo ser comparado ao de países desenvolvidos.

No Brasil, a vacinação é um direito do cidadão. O PNI, responsável por organizar e coordenar todas as ações de vacinação, busca garantir vacinação para todos os indivíduos, independentemente da classe social e localidade de residência, área rural ou urbana. O PNI tem como missão o controle, a erradicação e a eliminação das doenças imunopreveníveis e, para tanto, o Ministério da Saúde estabelece alguns indicadores que subsidiam a análise do programa: cobertura vacinal; taxa de abandono; e taxa de homogeneidade.

Cobertura Vacinal (CV) consiste na proporção da população-alvo que recebeu o esquema completo da vacina. Por meio desse indicador, é verificada a vulnerabilidade dos sujeitos e os riscos de adquirirem doenças imunopreveníveis. A missão do PNI somente será cumprida com o alcance de coberturas vacinais adequadas. A taxa de abandono exprime a aceitação da imunização pela população e, enquanto um indicador do Programa, aplica-se a vacinas com esquemas multidoses. A taxa de homogeneidade, por sua vez, estima a proporção de municípios com coberturas vacinais adequadas.

Nas últimas décadas, o PNI tem incorporado novas tecnologias de informação, como o Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI), além de ter ampliado o calendário vacinal dos brasileiros. Atualmente, o calendário nacional de vacinação infantil contempla 14 imunobiológicos - oito deles, vacinas para crianças menores de 1 ano, destinadas a prevenir cerca de 12 doenças.

A crescente complexidade do PNI tem trazido desafios, entre os quais (i) a manutenção de elevadas e homogêneas coberturas vacinais, (ii) o

planejamento da logística de produção e distribuição de imunobiológicos, (iii) a identificação de eventos adversos pós-vacinação, (iv) a busca constante pela melhoria da informação, (v) a prevenção da reemergência de doenças já controladas e (vi) a capacitação e atualização de recursos humanos. Diante de tal complexidade, são recomendadas análises constantes dos serviços de saúde para que estes alcancem alto nível de desempenho nos procedimentos de imunização.

1.3.3. Vacina DPT: Difteria, Coqueluche e Tétano

A imunização é uma das ferramentas mais poderosas na prevenção de doenças infecciosas. Dentre as várias vacinas disponíveis no Programa Nacional de Imunizações (PNI) do Brasil, a vacina DPT destaca-se por sua capacidade de proteger contra três doenças potencialmente graves: difteria, coqueluche e tétano (OLIVEIRA et al., 2018).

A difteria está relacionada a uma infecção do trato respiratório superior, a qual é causada pela bactéria gram-positiva *Corynebacterium diphtheriae* toxigênica. Essa doença apresenta um alta taxa de mortalidade e complicações neurológicas e renais, apresentando prevalência em crianças menores de 10 anos, porém, reduz de forma considerável após a aplicação da vacina e com a melhoria das condições sanitárias (SAITO et al., 2021).

Historicamente, a difteria era conhecida desde a antiguidade, com descrições da doença aparecendo em textos gregos e romanos (Clarke, 1970). No entanto, no final do século XIX a bactéria *Corynebacterium diphtheriae* foi identificado como o agente causador.

A difteria é caracterizada pela presença de uma pseudomembrana branca ou cinza que se forma na orofaringe ou nas vias aéreas superiores, tendo como principais sintomas a febre, mal-estar, linfadenopatia cervical e, em casos graves, paralisia e insuficiência cardíaca (Hadfield et al., 2000).

A coqueluche, ou pertussis, é uma infecção causada pela bactéria *Bordetella pertussis*, a qual afeta as vias respiratórias. A coqueluche inicia-se

com sintomas semelhantes aos de um resfriado comum, evoluindo para tosse paroxística característica, seguida de um som inspiratório agudo ou "guincho". A tosse pode persistir por semanas, levando ao nome alternativo da doença: "tosse de cem dias" (Mattoo & Cherry, 2005).

Historicamente, a coqueluche tem sido uma grande causa de morbidade e mortalidade, especialmente em crianças menores de cinco anos e apesar dos avanços significativos no controle da doença, principalmente pela vacinação em massa, o que proporcionou uma queda drástica na incidência, nas últimas décadas tem sido observado um ressurgimento da doença em muitos países, incluindo aqueles com alta cobertura vacinal (Zepp et al., 2011), tornando esses surtos grandes desafios emergentes em imunização e patogênese (Cherry, 2012).

A virulência de *B. pertussis* é mediada por uma série de fatores, incluindo adesinas e toxinas. A toxina pertussis é fundamental para a colonização e subversão do sistema imunológico do hospedeiro, levando a inflamação e sintomatologia característica (Locht et al., 2011).

A coqueluche permanece como um desafio de saúde pública global. A compreensão atual da epidemiologia, patogênese e imunologia da doença é fundamental para desenvolver estratégias mais eficazes de prevenção e controle.

Em relação ao tétano, esta refere-se a uma doença infecciosa aguda, potencialmente fatal, não transmissível, causada pelo *Clostridium tetani*, bactéria anaeróbia gram-positiva, esporulada, que fabrica exotoxinas que causam hipersensibilidade ao sistema nervoso central, podendo se manifestar causando sintomas como cefaleia local e dores generalizadas. A infecção ocorre quando as esporas da bactéria, as quais podem ser encontradas em solos e fezes de animais, entram em feridas, particularmente as profundas e sujas, além da pele ou mucosa (BARBIERI; MARTINS; PAMPLONA, 2021).

A característica clínica distintiva do tétano é a rigidez muscular, que começa no pescoço e rosto, progredindo para espasmos musculares generalizados. A toxina tetânica interfere na liberação de neurotransmissores,

levando ao espasmo muscular (Brook, 2008). A patogênese do tétano é mediada pela toxina tetanospasmin. A neurotoxina liga-se aos neurônios inibitórios, impedindo a liberação de neurotransmissores e levando à hiperatividade muscular característica da doença.

A principal estratégia de prevenção é a vacinação com a toxoide tetânico, comumente administrada na infância, com reforços recomendados ao longo da vida.

O tétano, embora largamente prevenível através da vacinação, permanece uma preocupação em regiões com baixa cobertura vacinal ou onde o cuidado apropriado de feridas é insuficiente. As estratégias eficazes de prevenção e educação são fundamentais para a erradicação da doença.

A vacina DPT é uma vacina combinada, contendo toxoides diftéricos e tetânicos e componentes da *Bordetella pertussis*. Sua introdução nos programas de vacinação reduziu drasticamente a incidência destas doenças em países onde a cobertura vacinal é alta

Desta forma, a vacina DPT, também conhecida como tríplice bacteriana, é recomendada para crianças de até seis anos, onze meses e vinte nove dias, sendo a primeira dose ministrada com dois meses, a segunda com quatro meses e a terceira com seis meses (BRASIL, 2014).

1.3.4. Vacina SCR: Sarampo, Caxumba e Rubéola

O Sarampo, caxumba e rubéola (SCR) são doenças infecciosas graves, com altas taxas de morbidade e de mortalidade. Essas doenças são altamente contagiosas e transmissíveis por contato direto, interpessoal ou por via aérea de distribuição universal com modificação sazonal, contudo podem ser controladas através da vacinação, que é administrada, por recomendação do PNI, aos quinze meses de idade, por via intramuscular (MOURA et al., 2018; RIBEIRO et al., 2020a).

O sarampo é uma doença viral aguda, altamente contagiosa, causada pelo vírus do sarampo: *MeV* - *Measles virus*, pertencente à família *Paramyxoviridae*, um vírus RNA de fita simples e possui uma única serotipia (Smith, 2020).

O sarampo tem um período de incubação que varia de 7 a 18 dias, com uma média de 14 dias. A infecção inicia-se com a inalação do vírus presente em gotículas respiratórias de um indivíduo infectado. Uma vez dentro do hospedeiro, o *MeV* infecta primariamente as células do trato respiratório antes de se disseminar para os nódulos linfáticos e posteriormente para diversos órgãos (Lopez & Pereira, 2021). Essa doença foi uma das principais causas de morbidade e mortalidade infantil antes da introdução da vacina. Apesar dos esforços significativos para sua eliminação global, surtos esporádicos e epidemias ainda ocorrem, principalmente em regiões com baixa cobertura vacinal (Oliveira e Martins, 2022). A imunidade adquirida após a infecção natural é vitalícia. Por outro lado, a imunidade induzida pela vacina pode diminuir ao longo do tempo, necessitando de doses de reforço (Costa, 2021).

A vacinação é a principal estratégia de controle do sarampo, a qual tem sido difundida através de campanhas de sensibilização pública, vigilância epidemiológica e educação em saúde, as quais são essenciais para alcançar e manter a eliminação do sarampo (Barros & Silva, 2023). O sarampo, embora controlável, permanece uma ameaça em muitas regiões do mundo e a erradicação global exige esforços coordenados de saúde pública, pesquisa e cooperação internacional.

A caxumba, também conhecida como parotidite epidêmica, é uma doença viral aguda causada pelo vírus da caxumba, um paramyxovírus. A doença é transmitida principalmente através de gotículas respiratórias de uma pessoa infectada, iniciando pelo trato respiratório superior antes de se disseminar para outros órgãos, incluindo as glândulas salivares parótidas, testículos, ovários e pâncreas (Gomes & Oliveira, 2021).

A manifestação clínica mais característica da caxumba é o inchaço doloroso das glândulas salivares parótidas. Outras manifestações podem incluir

febre, dor de cabeça e mialgia. Complicações mais graves, embora raras, incluem orquite, ooforite, pancreatite e meningite (Silva et al., 2022). No passado, era uma causa comum de surdez e esterilidade, mas graças à vacinação, seus casos diminuíram significativamente (Mendes & Barros, 2020).

A principal estratégia de prevenção é a vacinação, a qual é administrada em duas doses e tem se mostrado altamente eficaz na prevenção da doença (Castro & Almeida, 2019). A caxumba, uma vez endêmica e associada a várias complicações, foi substancialmente controlada através de esforços de vacinação. No entanto, a vigilância contínua e a educação em saúde são vitais para garantir a proteção contínua da população e evitar possíveis surtos (Lima & Costa, 2023).

Quanto à rubéola, doença causada pelo "vírus da rubéola", o qual pertence à família *Togaviridae*, sendo o único membro do gênero Rubivirus. Trata-se de uma doença contagiosa que, embora não seja extremamente agressiva em grande parte das ocorrências, apresenta riscos significativos durante a gravidez devido à Síndrome da Rubéola Congênita (SRC), quando poderá ocasionar uma série de defeitos congênitos como catarata, surdez e malformações cardíacas (Castro & Almeida, 2019).

A maior parte dos casos de rubéola poderá se apresentar de forma assintomática, ou quando estiverem presentes os sintomas, estes poderão ser identificados através de febre baixa, exantema maculopapular e linfadenopatia.

A principal forma de prevenção da rubéola é a vacinação, sendo que a OMS recomenda que todos os países incluam a vacinação contra a rubéola em seus programas nacionais de imunização (OMS, 2018).

A vacina SCR é uma vacina tríplice viral atenuada, desenvolvida para proporcionar imunidade contra essas três doenças, sendo que a sua implementação nos programas de vacinação tem resultado em uma redução drástica na incidência destas doenças em países onde a cobertura vacinal é consistente e abrangente (Almeida & Sousa, 2017).

OBJETIVOS

2. OBJETIVOS

2.1. GERAL

Analisar a Segurança da Informação da Cobertura Vacinal da Difteria, Coqueluche e Tétano e do Sarampo, Caxumba e Rubéola para o período de 2016 a 2021.

2.2. ESPECÍFICOS

- Analisar a Cobertura Vacinal da DPT, SCR1 e SCR2 entre 2016 e 2021;
- Analisar a autocorrelação espacial da Cobertura Vacinal da DPT, SCR1 e SCR2 por municípios;
- Identificar os clusters de municípios com alta cobertura vacinal, e
- Identificar os clusters municípios com baixa cobertura vacinal.

MÉTODO

3. MÉTODO

3.1. DESENHO DO ESTUDO

A presente tese aplicou-se um estudo com delineamento ecológico do tipo misto, o qual, segundo Morgenstern (1995), é utilizado quando os indivíduos são agrupados por local e tempo, sendo a unidade de análise constituída por grupos e não por indivíduos.

No que se relaciona às variáveis para a referida modalidade de estudo, estas podem ser: medidas agregadas, representadas por taxas, indicadores, médias ou outra análise estatística; medidas ambientais, onde se levam em conta as condições geográficas, geológicas e climáticas e as medidas globais, que refletem as características sociais do grupo estudado (Rouquayrol; Silva, 2018).

Frisa-se que a presente pesquisa é parte integrante de um projeto mais amplo, intitulado “Análise Espacial da Cobertura Vacinal de Crianças e sua Relação com as Características Socioeconômicas e de Saúde no Brasil” da Universidade Católica de Santos.

3.2. Coleta de Dados

Os dados utilizados na pesquisa foram secundários e de domínio público dos anos de 2016 a 2021, compondo assim uma série temporal de 6 (seis) anos e sem a necessidade de aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa.

No que tange aos cálculos da CV, utilizou-se o total de doses aplicadas, obtidas do Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização (SI-PNI), os dados de nascidos vivos foram obtidos do Sistema Nacional de Informação de Nascidos Vivos (SINASC), e os dados de mortalidade foram obtidos do Sistema de Informação de Mortalidade (SIM), todos pertencentes ao

banco de dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) do Ministério da Saúde com acesso universal.

3.3. Cobertura Vacinal da DPT: Difteria, Coqueluche e Tétano e da SCR: Sarampo, Caxumba e Rubéola

Avaliou-se a CV para as vacinas: DPT (Difteria, Coqueluche e Tétano) e SCR (Sarampo, Caxumba e Rubéola), nesta segunda, tanto para a primeira dose, quanto para a segunda dose. A DPT e a SCR estão presentes no Calendário Nacional de Vacinação para as crianças de até 2 anos de idade (1 ano, 11 meses e 29 dias), analisando os dados de 2016 a 2021. A definição se a CV está adequada ou não seguiu as metas preconizadas pelo PNI, sendo 95% para a vacina DPT e para a SCR (BRASIL, 2019).

As CVs foram calculadas por antígeno, utilizando no numerador a dose aplicada, nas vacinas de dose única e a última dose aplicada, nas vacinas com esquema de multidoses e no denominador, para a DPT considerou-se o número de nascidos vivos, multiplicando-se por 100, para as demais, no denominador considerou-se o número de nascidos vivos menos o número de óbitos, em uma área e tempo considerados. Foram calculadas as CVs dos 5570 municípios do Brasil. Os dados foram extraídos por município, uma vez que esta é a prática adotada pelo MS.

O cálculo foi realizado por antígeno e agrupado da forma descrita no Quadro 2, com o objetivo de incluir as vacinas aplicadas tanto na rede pública como na privada e assim ter a real CV Nacional.

Quadro 2: Descrição da Metodologia de cálculo da Cobertura Vacinal.

| Cobertura Vacinal (CV) | Fórmula de Cálculo da Cobertura Vacinal (CV) |
|---|--|
| DPT: Difteria, Coqueluche e Tétano (95%) | $\frac{[(3^{\text{a}} \text{ dose da hexavalente}) + (3^{\text{a}} \text{ dose DPT/HepB/Hib}) + (3^{\text{a}} \text{ dose DPTa/Hib/VIP}) + (3^{\text{a}} \text{ dose DPTa}) + (3^{\text{a}} \text{ dose DPT})]}{\text{NV}} \times 100$ |
| SCR1: Sarampo, Rubéola e Caxumba 1ª dose (95%) | $\frac{[(1^{\text{a}} \text{ dose Sarampo, Rubéola, Caxumba}) + (1^{\text{a}} \text{ dose Tetraviral})]}{[(\text{Nascidos Vivos (ano X-1)} - \text{Óbitos Infantis (ano X-1)})]} \times 100$ |
| SCR2: Sarampo, Rubéola e Caxumba 2ª dose (95%) | $\frac{[(2^{\text{a}} \text{ dose Sarampo, Rubéola e Caxumba}) + (\text{Dose única Sarampo, Rubéola, Caxumba e Varicela}) + (1^{\text{a}} \text{ dose de Sarampo, Rubéola, Caxumba e Varicela}) + (2^{\text{a}} \text{ dose Tetraviral})]}{[(\text{Nascidos Vivos (ano X-1)} - \text{Óbitos Infantis (ano X-1)})]} \times 100$ |

3.4. Análise Estatística

Primeiramente, foi realizado o cálculo de cobertura vacinal para os anos de 2016 a 2021 por município, e realizada uma análise descritiva desta variável dependente. Foram calculadas a tendência central através da média e a dispersão (desvio padrão, valor máximo e mínimo). Como a amostra apresentava distribuição não normal, foi utilizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis.

Diante do cálculo da cobertura vacinal, foram criadas quatro categorias. Para as vacinas DPT e SCR, cuja meta preconizada é de 95%, a primeira categoria foi denominada muito baixa (menor que 50%); a segunda, baixa (maior ou igual a 50% e menor que 95%); a terceira, adequada (maior ou igual a 95% e menor que 120%); e a quarta, elevada (maior ou igual a 120%). Para as análises foram consideradas apenas as categorias muito baixa e elevada.

O grau de associação da variável dependente, cobertura vacinal, das vacinas DPT e SCR foi calculado por intermédio do Teste Qui-Quadrado.

Para a análise da dinâmica espacial, foi calculada a cobertura vacinal por município dos anos 2016 a 2021, e utilizando as categorias criadas, foram construídos os mapas temáticos. Os mapas foram elaborados por meio do geoprocessamento com utilização do Sistema de Informação Geográfica (SIG), técnicas de análise espacial e cartografia temática. A base cartográfica referente a malha digital dos municípios foi obtida do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016), com projeção geográfica e Sistema Geodésico de Referência SIRGAS 2000.

O software utilizado foi o QGIS (versão 2.18), onde os arquivos foram inseridos em formato *shapefile* do estado e municípios, onde foram escolhidas duas cores fortes: verde, que significa elevados índices, ou seja, acima da meta estabelecida, e vermelho, os quais são considerados muito abaixo da meta.

3.4.1. Análise de Autocorrelação Espacial

A análise espacial é um ponto importante no sistema de informação geográfica, pois é o processo pelo qual se transformam dados brutos em conhecimento útil, apoiando a tomada de decisões mais eficientes e apontando padrões e distorções que não seriam vistos de forma inicial. Na análise espacial, dois conceitos são importantes: a dependência espacial, que mostra como os valores estão correlacionados no espaço e a autocorrelação espacial, cuja finalidade é comparar similaridades entre áreas, sendo considerada positiva quando localização e atributos são similares, negativa quando as feições próximas são menos similares que as mais distantes, e próxima do zero quando o padrão é aleatório e independente (LONGLEY et al., 2012).

Uma das ferramentas mais utilizadas para avaliar a autocorrelação entre áreas é o Índice Global de Moran. Ele proporciona uma medida geral da associação espacial existente entre um agrupamento de dados e varia de -1 a +1, valores positivos e negativos, significando autocorrelação positiva e negativa,

respectivamente, sendo útil para caracterização de toda a região do estudo. No entanto, faz-se necessário produzir indicadores locais para examinar os padrões espaciais numa escala maior de detalhamento, com o intuito de identificar “bolsões” de dependência espacial que não são visualizados pelo índice global (DRUCK et al., 2004).

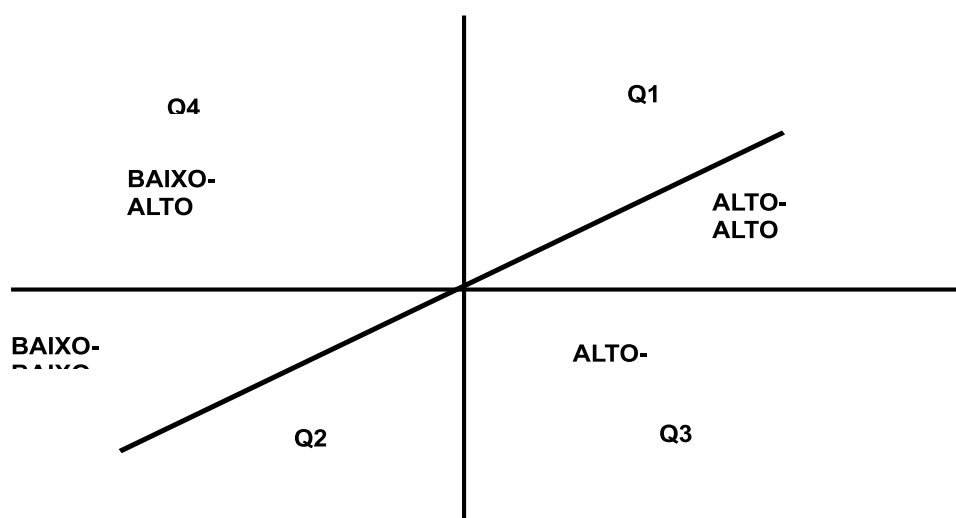
Uma série de mapas foram gerados para se avaliar o padrão espacial da cobertura vacinal nos anos de 2016 a 2021. O tipo de dados utilizado na análise espacial trata-se da análise de dados de áreas, em que a localização está relacionada a áreas delimitadas por polígonos fechados.

O índice global de Moran foi utilizado para se avaliar o estado de maneira global e para demonstrar as correlações espaciais entre os municípios utilizou-se o Índice de Moran local. Para se identificar os agrupamentos foram apresentados os mapas de espalhamento de Moran e o índice de Moran local.

O gráfico de espalhamento de Moran é uma forma gráfica de visualizar a associação espacial entre o valor do atributo de cada elemento com a média dos valores de seus vizinhos (NEVES et al., 2000). Ele é dividido em quadrantes, onde os quadrantes um e dois apresentam autocorrelação espacial positiva e os quadrantes três e quatro não apresentam dependência espacial (DRUCK et al., 2004).

Na análise do gráfico de espalhamento de Moran do estudo, o quadrante um, “alto-alto”, indica município com alta cobertura vacinal com influência positiva em seus vizinhos, isto é, vizinhos com alta cobertura; o dois, “baixo-baixo”, indica município com baixa cobertura vacinal com influência negativa em seus vizinhos, ou seja, municípios com baixa cobertura. Já o quadrante três, “alto-baixo”, sugere municípios com alta cobertura vacinal com municípios ao redor com baixa cobertura, e no quatro, “baixo-alto”, encontram-se municípios com baixa cobertura vacinal com municípios ao redor com altas coberturas vacinais. Nesse tipo de gráfico, pode-se também identificar os outliers, conforme demonstrado na figura seguinte.

Figura 7: Diagrama de Espalhamento de Moran.



Fonte: Neves (2000).

O Índice local de associação espacial (LISA) difere do Índice Global de Moran, pois possibilita a identificação dos indicadores locais de cada área geográfica, permitindo detectar os agrupamentos de áreas com valores de atributos similares (clusters). O LISA é uma decomposição do Índice Global de Moran, que, após definida a significância estatística, é gerado um mapa (Lisa Map), onde serão identificadas as regiões com correlação espacial local significativa (NEVES et al., 2000).

No Lisa Map, foram levados em consideração os municípios que têm uma estrutura de autocorrelação espacial significativa positiva ou negativa, com nível de significância abaixo de 5%. A análise foi feita por intermédio do Programa *Statistical Package for the Social Sciences*, versão 24.0 (SPSS) e R Core Team 2019.

RESULTADOS

4. RESULTADOS

4.1. ANÁLISE DESCRITIVA DA COBERTURA VACINAL DA DPT, SCR1 E SCR2 POR REGIÃO BRASILEIRA

Os resultados estão demonstrados por região brasileira para o período compreendido entre os anos de 2016 e 2021. A primeira tabela apresenta as informações relacionadas à região Norte, a qual é composta por 7 (sete) estados e 450 municípios, distribuídos da seguinte forma: Acre (22); Amapá (16); Amazonas (62); Pará (144); Rondônia (52); Roraima (15) e Tocantins (139).

A Tabela 1 apresenta a análise descritiva da cobertura vacinal das vacinas: DPT, SCR1 e SCR2 por ano, de 2016 a 2021, para a região Norte do Brasil. A análise está concentrada em quatro métricas estatísticas para cada vacina e ano, sendo: média, desvio padrão, mínimo e máximo.

Tabela 1. Análise descritiva da cobertura vacinal da DPT, SCR1 e SCR2 por ano de estudo para a região Norte

| | Média | Desvio Padrão | Mínimo | Máximo |
|-------------|--------|---------------|--------|--------|
| DPT | | | | |
| 2016 | 89,09 | 29,24 | 12,43 | 197,44 |
| 2017 | 85,48 | 26,94 | 6,65 | 181,82 |
| 2018 | 84,24 | 28,45 | 13,94 | 204,09 |
| 2019 | 84,94 | 29,80 | 11,63 | 219,86 |
| 2020 | 80,47 | 31,15 | 12,19 | 217,39 |
| 2021 | 75,02 | 25,93 | 12,29 | 168,00 |
| SCR1 | | | | |
| 2016 | 91,03 | 27,59 | 5,13 | 197,12 |
| 2017 | 99,35 | 27,30 | 6,75 | 222,39 |
| 2018 | 109,29 | 35,62 | 25,00 | 291,23 |
| 2019 | 96,94 | 27,34 | 28,01 | 268,84 |
| 2020 | 78,81 | 26,93 | 14,81 | 175,00 |
| 2021 | 79,58 | 27,00 | 9,52 | 156,85 |
| SCR2 | | | | |
| 2016 | 84,94 | 31,29 | 13,77 | 199,05 |
| 2017 | 80,60 | 28,21 | 4,94 | 184,62 |
| 2018 | 77,03 | 24,99 | 9,21 | 196,11 |
| 2019 | 86,50 | 27,33 | 20,00 | 230,00 |
| 2020 | 65,35 | 27,09 | 7,14 | 178,57 |
| 2021 | 40,55 | 30,84 | 0,00 | 156,87 |

Na Tabela 1, a DPT apresenta uma cobertura média que demonstra uma tendência de declínio ao longo dos anos, indo de 89,09% em 2016 para 75,02% em 2021. Já o Desvio Padrão, oscilou ao longo dos anos, mas foi geralmente alta, o que indica diferenças significativas dentro da região. Quanto aos valores Mínimo e Máximo, a cobertura mínima flutuou ao longo dos anos, enquanto a máxima apresentou uma tendência de declínio, especialmente em 2021.

Para a SCR1, a cobertura média apresentou um pico em 2018 (109,29%), no entanto, os anos posteriores apresentaram considerável declínio. A variabilidade do Desvio Padrão foi particularmente alta em 2018, indicando maior disparidade na cobertura vacinal da SCR1 nesse ano. O valor mínimo aumentou acentuadamente em 2018 e 2019, enquanto o máximo atingiu seu pico em 2018.

Já a SCR2, em relação à média, iniciou com um valor próximo de SCR1 em 2016, mas apresentou queda até 2021, atingindo uma média de 40,55%. O Desvio Padrão manteve-se relativamente constante, exceto por um ligeiro declínio em 2018. O valor mínimo chegou a 0% em 2021, indicando que algum local na região Norte teve nenhuma cobertura desta vacina e o valor máximo também tem mostrado uma tendência de declínio ao longo dos anos.

A tabela 2 apresenta as informações relacionadas à região Nordeste, a qual é composta por 9 (nove) estados e 1794 municípios, os quais estão distribuídos da seguinte forma: Alagoas (102); Bahia (417); Ceará (184); Maranhão (217); Paraíba (223); Pernambuco (185); Piauí (224); Rio Grande do Norte (167) e Sergipe (75). Nessa tabela é possível demonstrar a análise descritiva da cobertura vacinal das vacinas: DPT, SCR1 e SCR2 por ano, de 2016 a 2021, para a região Nordeste do Brasil, sendo que a sua análise também está concentrada em quatro métricas estatísticas para cada vacina e ano, sendo: média, desvio padrão, mínimo e máximo.

Tabela 2. Análise descritiva da cobertura vacinal da DPT, SCR1 e SCR2 por ano de estudo para a região Nordeste

| | Média | Desvio Padrão | Mínimo | Máximo |
|-------------|--------|---------------|--------|--------|
| DPT | | | | |
| 2016 | 90,85 | 33,85 | 0,00 | 600,00 |
| 2017 | 88,35 | 25,24 | 12,46 | 282,61 |
| 2018 | 91,66 | 23,92 | 1,96 | 277,27 |
| 2019 | 83,18 | 29,30 | 0,00 | 316,67 |
| 2020 | 84,43 | 31,19 | 0,00 | 330,77 |
| 2021 | 80,63 | 24,52 | 0,00 | 423,08 |
| SCR1 | | | | |
| 2016 | 95,39 | 34,92 | 0,00 | 493,10 |
| 2017 | 103,74 | 31,94 | 1,60 | 653,33 |
| 2018 | 119,44 | 41,03 | 14,16 | 477,78 |
| 2019 | 100,86 | 28,78 | 0,00 | 367,74 |
| 2020 | 88,55 | 29,57 | 0,00 | 341,67 |
| 2021 | 82,70 | 24,83 | 0,00 | 369,23 |
| SCR2 | | | | |
| 2016 | 64,43 | 33,62 | 0,00 | 243,35 |
| 2017 | 79,45 | 32,80 | 1,20 | 453,33 |
| 2018 | 74,33 | 26,67 | 0,00 | 288,28 |
| 2019 | 83,77 | 27,38 | 0,00 | 322,73 |
| 2020 | 63,63 | 30,61 | 0,00 | 272,73 |
| 2021 | 54,23 | 26,99 | 0,00 | 292,31 |

Para a vacina DPT a média da cobertura vacinal da teve um pico em 2018 (91,66%) e, desde então, tem mostrado uma tendência de declínio, atingindo 80,63% em 2021. Para o Desvio Padrão há uma variação notável, especificamente no ano de 2016, quando apresentou o valor mais alto (33,85). Em relação aos valores mínimos, em alguns anos são encontrados em 0,00%, indicando que em alguns municípios a cobertura foi inexistente. Por outro lado,

há valores máximos anormalmente altos, inclusive atingindo 600% no ano de 2016.

A média da cobertura vacinal da SCR1 atingiu seu pico também em 2018 (119,44%) e mostrou uma tendência de declínio nos anos subsequentes. Foi encontrada variabilidade no Desvio Padrão, especialmente alta em 2018, com o valor de 41,03. Assim como a DPT, a SCR1 também tem valores mínimos de 0,00% e máximos que superam os 600%.

Para a SCR2, a cobertura média variou ao longo dos anos, com um pico em 2019 (83,77%) e uma queda para 54,23% em 2021. A variabilidade do Desvio Padrão manteve-se alta ao longo dos anos. Já os valores mínimos, assim como as demais, também apresentam 0,00% e máximo acima de 400%.

A Tabela 3 apresenta as informações relacionadas à região Sudeste, a qual é composta por 4 (quatro) estados e 1668 municípios, os quais estão distribuídos da seguinte forma: Espírito Santo (78); Minas Gerais (853); Rio de Janeiro (92) e São Paulo (645). Assim como as duas primeiras tabelas demonstradas, a análise está concentrada em quatro métricas estatísticas para cada vacina e ano, sendo: média, desvio padrão, mínimo e máximo.

Tabela 3. Análise descritiva da cobertura vacinal da DPT, SCR1 e SCR2 por ano de estudo para a região Sudeste

| | Média | Desvio padrão | Mínimo | Máximo |
|-------------|--------|---------------|--------|--------|
| DPT | | | | |
| 2016 | 106,35 | 31,82 | 4,12 | 500,00 |
| 2017 | 101,88 | 30,40 | 0,00 | 563,64 |
| 2018 | 100,89 | 24,33 | 10,26 | 300,00 |
| 2019 | 87,29 | 29,90 | 0,00 | 361,54 |
| 2020 | 100,59 | 32,05 | 0,00 | 510,00 |
| 2021 | 84,53 | 25,25 | 0,00 | 330,00 |
| SCR1 | | | | |
| 2016 | 109,67 | 36,88 | 5,36 | 800,00 |
| 2017 | 112,64 | 35,79 | 0,00 | 580,00 |
| 2018 | 133,08 | 48,95 | 2,68 | 481,82 |
| 2019 | 107,03 | 24,67 | 0,00 | 300,00 |
| 2020 | 100,29 | 28,73 | 0,00 | 269,23 |
| 2021 | 89,52 | 28,87 | 0,00 | 430,00 |
| SCR2 | | | | |
| 2016 | 92,11 | 35,71 | 0,00 | 308,33 |
| 2017 | 99,63 | 32,64 | 0,00 | 475,00 |
| 2018 | 91,43 | 28,09 | 1,79 | 372,73 |
| 2019 | 95,67 | 26,08 | 0,00 | 244,64 |
| 2020 | 76,59 | 34,58 | 0,00 | 211,76 |
| 2021 | 68,05 | 32,32 | 0,00 | 410,00 |

A Tabela 3 apresenta a média da cobertura vacinal da DPT e mostrou certa estabilidade entre 2016 e 2018, com valores acima de 100%. No entanto, houve uma diminuição em 2019 e 2021. O desvio padrão indica que houve uma variabilidade considerável na cobertura vacinal entre os municípios dentro da região. O valor mínimo indica que em certos anos, houve municípios com cobertura vacinal próxima a zero ou mesmo nula, sendo que os valores máximos encontrados superam 500% no ano de 2020.

A cobertura média para a SCR1 mostrou um aumento notável em 2018, alcançando 133,08%, e uma tendência de declínio nos anos seguintes. O Desvio Padrão para o ano de 2018 também teve a maior variabilidade, com o valor de 48,95. Assim como as demais, são demonstrados valores mínimos de 0,00% em alguns anos e valores máximos que superam os 500%.

Para a SCR2 a cobertura média flutuou ao longo dos anos, atingindo um pico em 2017 (99,63%) e mostrando uma queda acentuada em 2020 e 2021. A variabilidade do Desvio Padrão manteve-se relativamente estável ao longo dos anos. Assim como as outras vacinas, a SCR2 tem registros mínimos de 0,00% e valores máximos que ultrapassam 400%.

A Tabela 4 apresenta as informações relacionadas à região Sul, a qual é composta por 3 (três) estados e 1191 municípios, os quais estão distribuídos da seguinte forma: Paraná (399); Santa Catarina (295) e Rio Grande do Sul (497). Também foi considerada as mesmas vacinas: DPT, SCR1 e SCR2 no período de 2016 a 2021 com a análise descritiva demonstrada através das métricas: média, desvio padrão, mínimo e máximo.

Tabela 4. Análise descritiva da cobertura vacinal da DPT, SCR1 e SCR2 por ano de estudo para a região Sul

| | Média | Desvio padrão | Mínimo | Máximo |
|-------------|--------|---------------|--------|--------|
| DPT | | | | |
| 2016 | 102,60 | 24,72 | 2,24 | 260,00 |
| 2017 | 96,91 | 21,26 | 3,09 | 266,67 |
| 2018 | 96,65 | 19,67 | 0,00 | 207,69 |
| 2019 | 84,33 | 25,18 | 1,17 | 277,78 |
| 2020 | 103,66 | 28,28 | 8,42 | 225,00 |
| 2021 | 88,55 | 23,53 | 0,00 | 183,33 |
| SCR1 | | | | |
| 2016 | 100,80 | 21,95 | 6,72 | 404,35 |
| 2017 | 104,12 | 20,09 | 10,45 | 348,00 |
| 2018 | 143,96 | 46,43 | 7,81 | 416,67 |
| 2019 | 100,87 | 20,04 | 2,82 | 345,41 |
| 2020 | 98,14 | 25,05 | 4,27 | 214,29 |
| 2021 | 95,42 | 28,16 | 0,00 | 288,46 |
| SCR2 | | | | |
| 2016 | 100,19 | 26,53 | 4,76 | 382,61 |
| 2017 | 99,07 | 24,06 | 4,48 | 212,00 |
| 2018 | 95,14 | 20,69 | 3,13 | 216,67 |
| 2019 | 99,59 | 21,53 | 0,00 | 230,77 |
| 2020 | 93,84 | 30,92 | 0,00 | 525,00 |
| 2021 | 68,34 | 31,99 | 0,00 | 200,00 |

A Média de Cobertura Vacinal apresentada na Tabela 4, em relação à vacina DPT é apresentada uma ligeira queda ao longo dos anos, sendo mais acentuada em 2019, demonstrando um pico em 2020, voltando a cair em 2021. Já para a vacina SCR1 apresentou um pico de cobertura média em 2018, alcançando 143,96, posteriormente apresentou declínio, embora tenha permanecido acima de 95% nos anos subsequentes. Para a vacina SCR2, a

cobertura média teve um comportamento relativamente estável, mas houve uma redução acentuada em 2021.

Os desvios padrões mostram variações consideráveis entre os municípios na cobertura vacinal. Nota-se um aumento na variação para SCR1 em 2018, possivelmente refletindo discrepâncias na cobertura vacinal entre os diferentes municípios.

Em relação aos valores Mínimo e Máximo, sendo que em diversos anos, a cobertura mínima foi de 0%, o que pode indicar a ausência de vacinação em determinados municípios. Já as coberturas máximas superiores a 120%, as quais apresentam o índice classificado como elevado para esse estudo.

A Tabela 5 apresenta as informações relacionadas à região Centro-oeste, a qual é composta por 3 (três) estados, o Distrito Federal e 467 municípios, os quais estão distribuídos da seguinte forma: Distrito Federal (1); Goiás (246); Mato Grosso (141) e Mato Grosso do Sul (79). Para essa região, assim como as demais, foi considerada a cobertura vacinal da SPT, SCR1 e SCR2, pelo período de 2016 a 2021, considerando como métricas: média, desvio padrão, mínimo e máximo.

Tabela 5. Análise descritiva da cobertura vacinal da DPT, SCR1 e SCR2 por ano de estudo para a região Centro-oeste

| | Média | Desvio padrão | Mínimo | Máximo |
|-------------|--------|---------------|--------|--------|
| DPT | | | | |
| 2016 | 104,80 | 34,09 | 6,06 | 326,32 |
| 2017 | 96,29 | 28,85 | 12,50 | 269,44 |
| 2018 | 97,92 | 25,90 | 6,15 | 264,00 |
| 2019 | 91,52 | 35,73 | 14,34 | 340,74 |
| 2020 | 95,59 | 31,63 | 0,00 | 300,00 |
| 2021 | 86,70 | 25,14 | 23,53 | 190,91 |
| SCR1 | | | | |
| 2016 | 86,49 | 47,87 | 0,00 | 246,15 |
| 2017 | 105,97 | 29,82 | 16,67 | 338,89 |
| 2018 | 124,30 | 43,95 | 7,35 | 300,00 |
| 2019 | 107,05 | 30,08 | 40,44 | 316,00 |
| 2020 | 93,56 | 30,51 | 18,45 | 275,00 |
| 2021 | 92,92 | 27,57 | 19,86 | 214,29 |
| SCR2 | | | | |
| 2016 | 99,32 | 35,53 | 6,55 | 300,00 |
| 2017 | 94,73 | 31,73 | 16,33 | 16,33 |
| 2018 | 90,62 | 28,96 | 0,00 | 288,24 |
| 2019 | 99,70 | 32,88 | 13,33 | 328,00 |
| 2020 | 83,49 | 32,48 | 15,63 | 346,15 |
| 2021 | 50,21 | 31,44 | 0,00 | 154,55 |

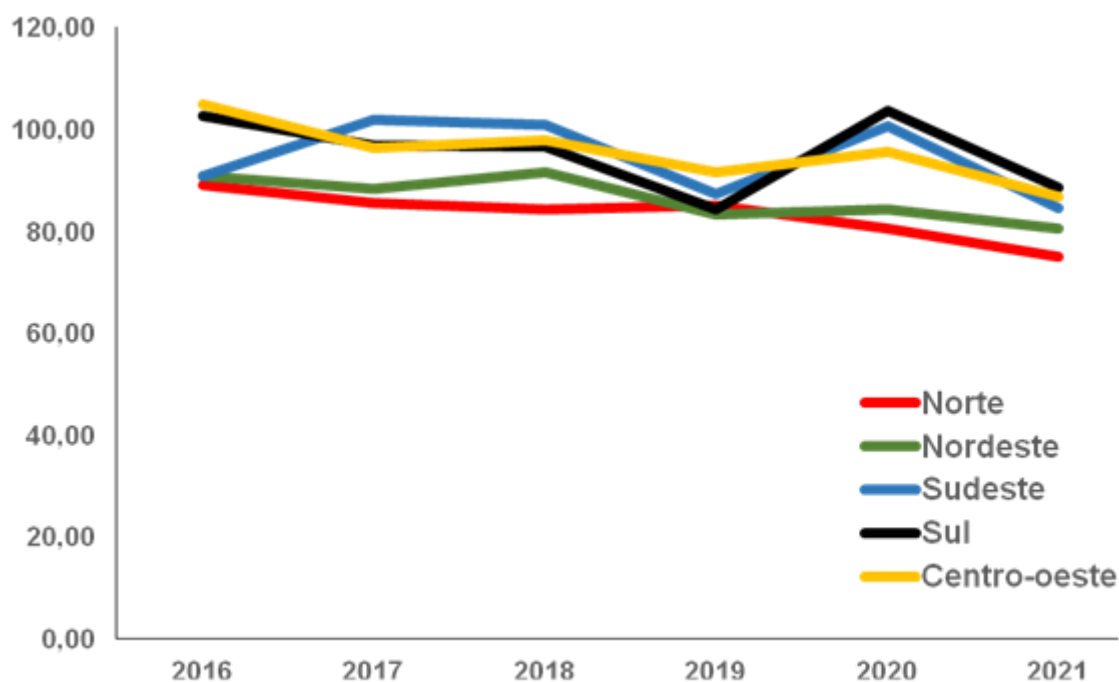
Na região Centro-oeste e com relação à vacina DPT, o ano com maior média de cobertura vacinal foi 2016 com 104,80. A cobertura mínima mais baixa foi registrada em 2020, com o valor de 0,00, enquanto a máxima mais alta ocorreu em 2016, quando foi apresentado o valor de 326,32. Em termos de tendência, houve uma diminuição gradual na média da cobertura vacinal desde 2016 até 2021.

Nessa mesma região, a vacina SCR1 apresentou a média de cobertura vacinal foi a mais alta em 2018 com o valor de 124,30. O ano de 2016 apresentou o menor valor mínimo de cobertura, 0,00, sendo o valor máximo registrado no ano de 2017, com o valor de 338,89. Houve uma tendência de crescimento da média de cobertura de 2016 a 2018, seguida de uma queda até 2021.

Para a vacina SCR2, a média mais alta de cobertura vacinal ocorreu em 2016, com o valor de 99,32 e a cobertura mínima mais baixa foi registrada em 2018 com 0,00 e o valor máximo mais alto foi em 2020 com 346,15. Os dados demonstram uma tendência de redução da cobertura vacinal no período de 2016 a 2021. .

As figuras 8, 9 e 10 representam a análise descritiva da cobertura vacinal de: DPT, SCR1 e SCR2 respectivamente, no período de 2016 a 2021 por região brasileira. A região Norte está representada com a linha vermelha, de mesma forma, estão representadas as regiões e as referidas cores: Nordeste (verde); Sudeste (azul); Sul (preto) e Centro-oeste (amarelo).

Figura 8. Análise descritiva da cobertura vacinal da DPT por ano de estudo e região



Na figura 8, a qual demonstra o período compreendido entre 2016 e 2021 percebe-se que a região Norte apresenta a menor taxa de CV para a DPT, inclusive apresentando tendência de declínio. De mesma forma, diferentemente das outras regiões, as quais apresentaram crescimento específico em 2020, a região Norte manteve o seu declínio.

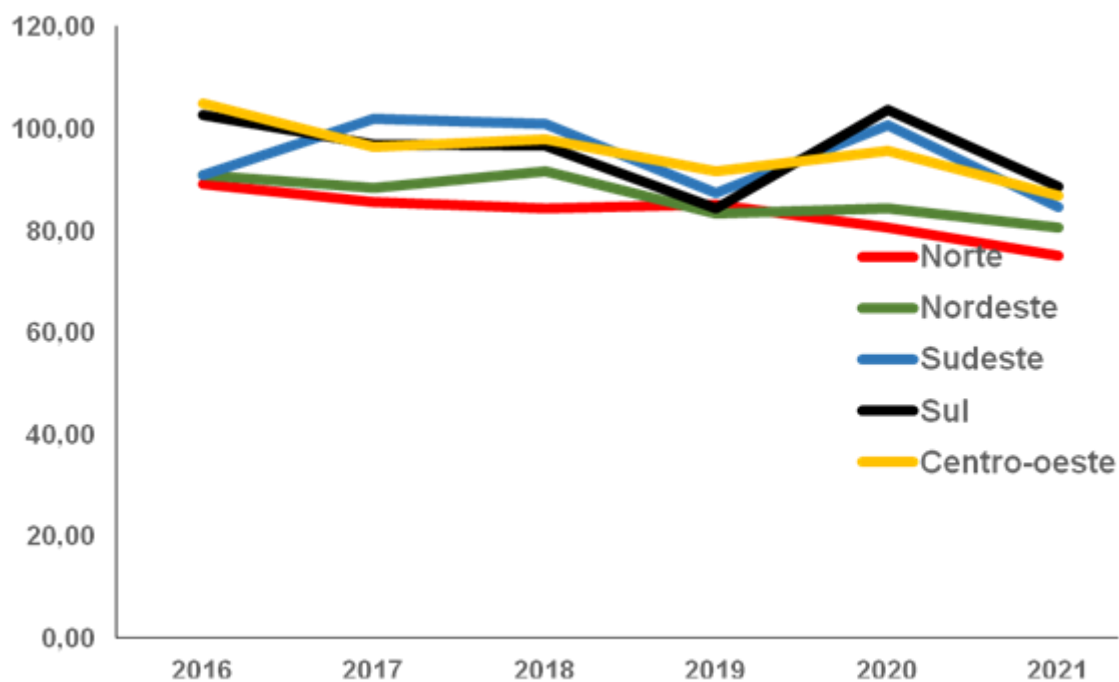
As demais regiões também apresentaram tendência de declínio para a DPT, no entanto, as suas taxas de CV são superiores à região Norte, o que acontece em todo o período e com relativo distanciamento, enquanto às demais regiões possuem valores aproximados.

A região Nordeste apresenta tendência semelhante à região Norte, o que também ocorre com a região Sudeste e Sul, inclusive com a demonstração de um breve pico no ano de 2020, sucedido de queda no ano posterior.

A Figura 9, a qual aborda os dados relacionados à SCR1 no período analisado, também apresentou tendência de queda dos indicadores, sendo a região Norte com a menor CV. A região Centro-oeste acompanha essa mesma

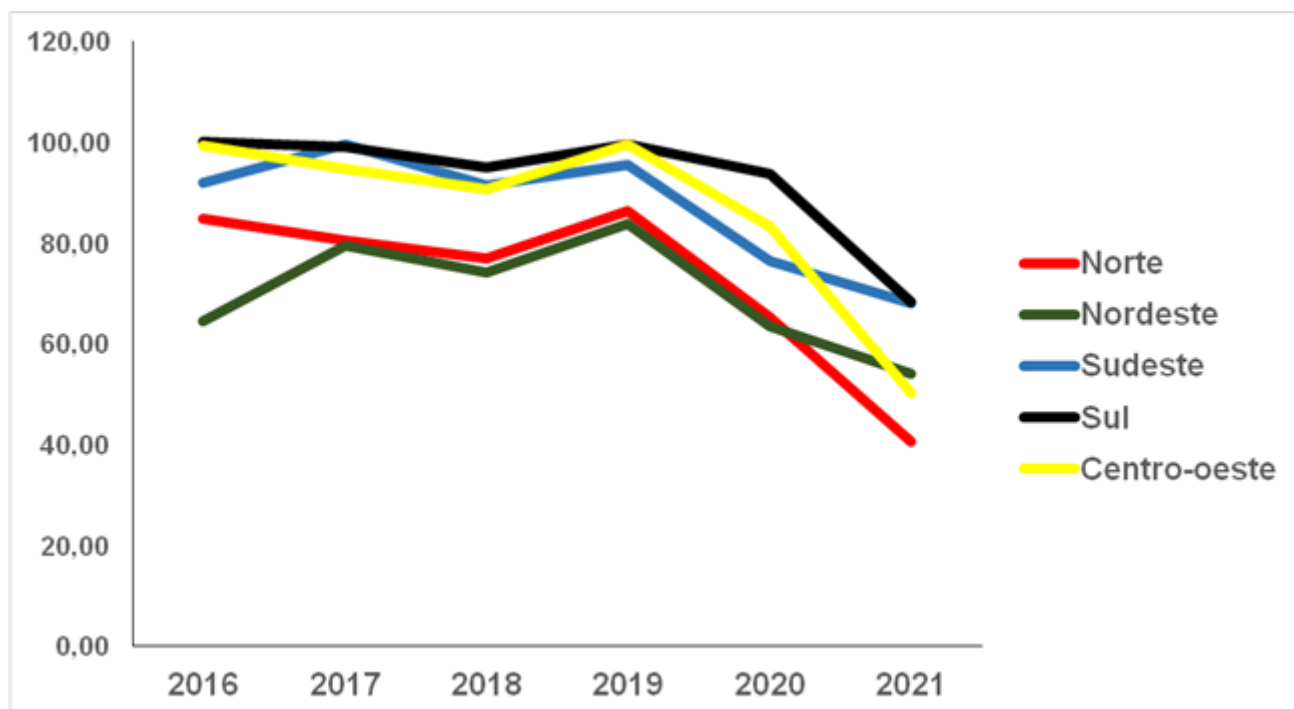
tendência e as demais regiões estão relativamente próximas entre si, porém com considerável distanciamento de Norte e Nordeste.

Figura 9. Análise descritiva da cobertura vacinal da SCR1 por ano de estudo e região



A figura 10, a qual apresenta os dados da SCR2 para o mesmo período de 2016 a 2021, assim como nas análises anteriores, também apresenta menor indicador de CV para as regiões Norte e Nordeste, inclusive relativamente abaixo da meta preconizada de 95% em todo o período e com elevada tendência de declínio a partir de 2019. A região Sul mantém a primeira posição, acompanhada da região Sudeste, no entanto, o distanciamento da região Sudeste frente à Sul é maior que nas anteriores.

Figura 10. Análise descritiva da cobertura vacinal da SCR2 por ano de estudo e região



4.2. ANÁLISE DESCRITIVA DA COBERTURA VACINAL DA DPT, SCR1 E SCR2 POR MUNICÍPIOS

A análise descritiva da CV da DPT, SCR1 e SCR2 estão apresentadas nas tabelas seguintes, de acordo com o quantitativo de municípios analisados e classificados como: “Abaixo de 50%”, ou seja, os municípios cuja CV foi inferior à 50%, assim como aqueles classificados como: “Elevada”, ou seja, a CV calculada foi maior a 120%.

Tabela 6. Análise descritiva do número de municípios Brasileiros com Cobertura Vacinal inadequada para o ano de 2016

| 2016 | | |
|-------------------------|---------------|----------|
| | Número | % |
| DPT | | |
| Abaixo de 50% | 2368 | 69,6 |
| Elevada - acima de 120% | 1035 | 30,4 |
| SCR1 | | |
| Abaixo de 50% | 2195 | 67,7 |
| Elevada - acima de 120% | 1049 | 32,3 |
| SCR2 | | |
| Abaixo de 50% | 3367 | 82,7 |
| Elevada - acima de 120% | 702 | 17,3 |

A tabela 6 demonstra os valores para o ano de 2016, de acordo com o quantitativo de municípios brasileiros com CV inadequada. Para esse ano, a CV da DPT e SCR1 foram classificadas como “Abaixo de 50%” em aproximadamente 70% dos municípios brasileiros, o que corresponde em números absolutos a 2.368 municípios. Essa mesma classificação foi relativamente superior para a SCR2, a qual atingiu quase 83% dos municípios, correspondendo assim a 3.367 municípios. Para a classificação de “Elevada – acima de 120%”, a DPT e a SCR1 apresentaram percentuais próximos a 30%, correspondendo respectivamente a 1.035 e 1.049 municípios, enquanto a SCR2, apresentou 702 municípios, o que corresponde a 17,3%.

A tabela 7 demonstra o quantitativo de municípios com CV inadequada para o ano de 2017, onde a CV da DPT foi considerada “Abaixo de 50%” em aproximadamente 82% dos municípios brasileiros, o que representa 3.023 municípios. E de mesma forma, foram classificados como “Elevada – acima de 120%” em quase 18% dos municípios, representados em números absolutos de 659. Quanto à SCR1, esta foi considerada “Abaixo de 50%” em 1.719 municípios, representando assim 58,7% da análise. Já em 1.210 municípios, ou 41,3% dos municípios com registros divergentes da meta foram classificados como “Elevada – acima de 120%”. Para a SCR2, o número de municípios classificados

como “Abaixo de 50%” e que também apresentou o maior valor absoluto, foi de 3.138, representando 56,3% do montante. Para a conclusão do período analisado na referida tabela, a SCR2 foi classificada como “Elevada – acima de 120%” em 750 municípios, representando assim 13,5% dos municípios identificados com a CV abaixo ou acima da meta estabelecida.

Tabela 7. Análise descritiva do número de municípios Brasileiros com Cobertura Vacinal inadequada para o ano de 2017

| 2017 | | |
|-------------------------|---------------|----------|
| | Número | % |
| DPT | | |
| Abaixo de 50% | 3023 | 82,1 |
| Elevada - acima de 120% | 659 | 17,9 |
| SCR1 | | |
| Abaixo de 50% | 1719 | 58,7 |
| Elevada - acima de 120% | 1210 | 41,3 |
| SCR2 | | |
| Abaixo de 50% | 3138 | 56,3 |
| Elevada - acima de 120% | 750 | 13,5 |

A tabela 8 demonstra o quantitativo de municípios com CV inadequada para o ano de 2018, onde a CV da DPT foi considerada “Abaixo de 50%” em aproximadamente 82% dos municípios brasileiros, o que representa 2.961 municípios. E de mesma forma, foram classificados como “Elevada – acima de 120%” em quase 18% dos municípios, representados em números absolutos de 638. Quanto à SCR1, esta foi considerada “Abaixo de 50%” em 1.251 municípios, representando assim 32,8% da análise. Já em 2.560 municípios, ou 67,2% dos municípios com registros divergentes da meta foram classificados como “Elevada – acima de 120%”. Para a SCR2, o número de municípios classificados como “Abaixo de 50%” e que também apresentou o maior valor absoluto, foi de 3.754, representando 90,3% do montante. Para a conclusão do período analisado na referida tabela, a SCR2 foi classificada como “Elevada – acima de 120%” em 401 municípios, representando assim 9,7% dos municípios identificados com a CV abaixo ou acima da meta estabelecida.

Tabela 8. Análise descritiva do número de municípios Brasileiros com Cobertura Vacinal inadequada para o ano de 2018

| 2018 | | |
|-------------------------|---------------|----------|
| | Número | % |
| DPT | | |
| Abaixo de 50% | 2961 | 82,3 |
| Elevada - acima de 120% | 638 | 17,7 |
| SCR1 | | |
| Abaixo de 50% | 1251 | 32,8 |
| Elevada - acima de 120% | 2560 | 67,2 |
| SCR2 | | |
| Abaixo de 50% | 3754 | 90,3 |
| Elevada - acima de 120% | 401 | 9,7 |

A tabela 9 demonstra o quantitativo de municípios com CV inadequada para o ano de 2019, onde a CV da DPT foi considerada “Abaixo de 50%” em aproximadamente 88% dos municípios brasileiros, o que representa 3.967 municípios. E de mesma forma, foram classificados como “Elevada – acima de 120%” em quase 12% dos municípios, representados em números absolutos de 530. Quanto à SCR1, esta foi considerada “Abaixo de 50%” em 2.073 municípios, representando assim 68,7% da análise. Já em 944 municípios, ou 31,3% dos municípios com registros divergentes da meta foram classificados como “Elevada – acima de 120%”. Para a SCR2, o número de municípios classificados como “Abaixo de 50%” foi de 3.214, representando 83,7% do montante. Para a conclusão do período analisado na referida tabela, a SCR2 foi classificada como “Elevada – acima de 120%” em 626 municípios, representando assim 16,3% dos municípios identificados com a CV abaixo ou acima da meta estabelecida.

Tabela 9. Análise descritiva do número de municípios Brasileiros com Cobertura Vacinal inadequada para o ano de 2019

| 2019 | | |
|-------------------------|---------------|----------|
| | Número | % |
| DPT | | |
| Abaixo de 50% | 3967 | 88,2 |
| Elevada - acima de 120% | 530 | 11,8 |
| SCR1 | | |
| Abaixo de 50% | 2073 | 68,7 |
| Elevada - acima de 120% | 944 | 31,3 |
| SCR2 | | |
| Abaixo de 50% | 3214 | 83,7 |
| Elevada - acima de 120% | 626 | 16,3 |

A tabela 10 demonstra o quantitativo de municípios com CV inadequada para o ano de 2020, onde a CV da DPT foi considerada “Abaixo de 50%” em aproximadamente 75% dos municípios brasileiros, o que representa 2.811 municípios. E de mesma forma, foram classificados como “Elevada – acima de 120%” em quase 25% dos municípios, representados em números absolutos de 944. Quanto à SCR1, esta foi considerada “Abaixo de 50%” em 2.777 municípios, representando assim 78,6% da análise. Já em 756 municípios, ou 21,4% dos municípios com registros divergentes da meta foram classificados como “Elevada – acima de 120%”. Para a SCR2, o número de municípios classificados como “Abaixo de 50%” foi de 4.080, sendo este o maior número absoluto para o período, o que representou 90,1% do montante. Para a conclusão do período analisado na referida tabela, a SCR2 foi classificada como “Elevada – acima de 120%” em 447 municípios, representando assim 9,9% dos municípios identificados com a CV abaixo ou acima da meta estabelecida.

Tabela 10. Análise descritiva do número de municípios Brasileiros com Cobertura Vacinal inadequada para o ano de 2020

| 2020 | | |
|-------------------------|---------------|----------|
| | Número | % |
| DPT | | |
| Abaixo de 50% | 2811 | 74,9 |
| Elevada - acima de 120% | 944 | 25,1 |
| SCR1 | | |
| Abaixo de 50% | 2777 | 78,6 |
| Elevada - acima de 120% | 756 | 21,4 |
| SCR2 | | |
| Abaixo de 50% | 4080 | 90,1 |
| Elevada - acima de 120% | 447 | 9,9 |

A tabela 11 demonstra o quantitativo de municípios com CV inadequada para o ano de 2021, onde a CV da DPT foi considerada “Abaixo de 50%” em aproximadamente 93% dos municípios brasileiros, o que representa 3.962 municípios. E de mesma forma, foram classificados como “Elevada – acima de 120%” em quase 7% dos municípios, representados em números absolutos de 288. Quanto à SCR1, esta foi considerada “Abaixo de 50%” em 3.429 municípios, representando assim 87,8% da análise. Já em 475 municípios, ou 12,2% dos municípios com registros divergentes da meta foram classificados como “Elevada – acima de 120%”. Para a SCR2, o número de municípios classificados como “Abaixo de 50%” foi de 4.864, sendo este o maior número absoluto para o período, o que representou 97,4% do montante. Para a conclusão do período analisado na referida tabela, a SCR2 foi classificada como “Elevada – acima de 120%” em 131 municípios, representando assim 2,6% dos municípios identificados com a CV abaixo ou acima da meta estabelecida.

Tabela 11. Análise descritiva do número de municípios Brasileiros com Cobertura Vacinal inadequada para o ano de 2021

| 2021 | | |
|-------------------------|---------------|----------|
| | Número | % |
| DPT | | |
| Abaixo de 50% | 3962 | 93,2 |
| Elevada - acima de 120% | 288 | 6,8 |
| SCR1 | | |
| Abaixo de 50% | 3429 | 87,8 |
| Elevada - acima de 120% | 475 | 12,2 |
| SCR2 | | |
| Abaixo de 50% | 4864 | 97,4 |
| Elevada - acima de 120% | 131 | 2,6 |

4.3. ANÁLISE DE ASSOCIAÇÃO

As Tabelas de 12 a 17 apresentam as informações resultantes da Análise Bivariada das cinco regiões brasileiras em relação à CV da DPT, SCR1 e SCR2 para o período compreendido entre 2016 e 2021. Em continuidade aos resultados já apresentados, também foram consideradas as mesmas formas de classificação, sendo: “Abaixo de 50%” e “Elevada – acima de 120%”.

A tabela 12 apresenta uma análise da associação entre a CV inadequada para o ano de 2016. Os dados da tabela estão estruturados de acordo com as diferentes regiões do Brasil (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste) e a CV para as vacinas DPT, SCR1 e SCR2. Os números em cada célula representam o número absoluto de municípios ou unidades que se enquadram em cada categoria de cobertura vacinal, seguido pela porcentagem entre parênteses.

As informações apresentam que a CV da DPT demonstrou maior inadequação classificada como “Abaixo de 50%” na região Norte com 82,9%, enquanto a região Sudeste apresentou a maior cobertura elevada, com 43,9%

dos municípios ou unidades com cobertura acima de 120%. Para a CV da SCR1, a região Norte teve 79,7% classificada como “Abaixo de 50%”. Por outro lado, a região Sudeste teve a maior cobertura vacinal elevada com 50,5% dos municípios ou unidades com cobertura acima de 120%. Quanto à CV da SCR2, a região Nordeste apresentou a maior inadequação, com 95,2% de cobertura abaixo da meta. A região Centro-Oeste teve a maior cobertura vacinal elevada, com 32,4% acima de 120%.

O teste de Qui-quadrado aplicado para todas as vacinas mostrou um nível de significância menor que 0,001, o que indica uma associação significativa entre a região e o nível de CV, demonstrando assim que a CV varia significativamente entre as diferentes regiões do Brasil para o ano de 2016.

Tabela 12. Análise da associação entre Cobertura Vacinal inadequada e regiões Brasileiras para o ano de 2016

| | Região | | | | | Nível de significância ^{&} |
|-------------------------|------------|-------------|------------|------------|--------------|---|
| | Norte | Nordeste | Sudeste | Sul | Centro-Oeste | |
| DPT | | | | | | |
| Abaixo de 50% | 272 (82,9) | 940 (80,9) | 541 (56,1) | 424 (66,7) | 191 (61,0) | <0,001 |
| Elevada - acima de 120% | 56 (17,1) | 222 (19,1) | 423 (43,9) | 212 (33,3) | 122 (39,0) | |
| SCR1 | | | | | | |
| Abaixo de 50% | 263 (79,7) | 851 (73,7) | 435 (49,5) | 403 (73,4) | 243 (73,0) | <0,001 |
| Elevada - acima de 120% | 67 (20,3) | 303 (26,3) | 443 (50,5) | 146 (26,6) | 90 (27,0) | |
| SCR2 | | | | | | |
| Abaixo de 50% | 299 (83,5) | 1480 (95,2) | 884 (76,6) | 475 (71,5) | 229 (67,6) | <0,001 |
| Elevada - acima de 120% | 59 (16,5) | 74 (4,8) | 270 (23,4) | 189 (28,5) | 110 (32,4) | |

[&]: Teste de Qui-quadrado

A tabela 13 apresenta uma análise da associação entre a CV inadequada para o ano de 2017. Os dados da tabela estão estruturados de acordo com as diferentes regiões do Brasil (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste) e a CV para as vacinas DPT, SCR1 e SCR2. Os números em cada célula representam o número absoluto de municípios ou unidades que se enquadram em cada categoria de cobertura vacinal, seguido pela porcentagem entre parênteses.

Quanto à CV da DPT, a região Nordeste teve a maior porcentagem de cobertura “Abaixo de 50%”, com 89,7% e a região Sudeste apresentou a maior cobertura elevada, com 27,3% dos municípios ou unidades com uma cobertura acima de 120%. Em relação à SCR1, a região Norte apresentou a maior inadequação em cobertura vacinal, com 70,4% abaixo da meta. Por outro lado, a região Sudeste apresentou o percentual de 54,9% dentre os municípios classificados como “Elevada – acima de 120%”. Quanto à SCR2 as regiões Norte e Nordeste demonstraram elevado índice de municípios classificados como “Abaixo de 50%”, com 89,2% e 90,2% respectivamente. Já a região Sudeste apresentou 28,6% ou 305 municípios classificados como “Elevado – acima de 120%”.

O teste de Qui-quadrado aplicado para todas as vacinas mostrou um nível de significância menor que 0,001, o que indica uma associação significativa entre a região e o nível de CV, demonstrando assim que a CV varia significativamente entre as diferentes regiões do Brasil para o ano de 2017.

Tabela 13. Análise da associação entre Cobertura Vacinal inadequada e regiões Brasileiras para o ano de 2017

| | Região | | | | | Nível de significância ^{&} |
|-------------------------|------------|-------------|------------|------------|--------------|---|
| | Norte | Nordeste | Sudeste | Sul | Centro-Oeste | |
| DPT | | | | | | |
| Abaixo de 50% | 293 (84,9) | 1166 (89,7) | 723 (72,7) | 578 (82,0) | 263 (78,0) | <0,001 |
| Elevada - acima de 120% | 52 (15,1) | 134 (10,3) | 272 (27,3) | 127 (18,0) | 74 (22,0) | |
| SCR1 | | | | | | |
| Abaixo de 50% | 207 (70,4) | 661 (64,1) | 381 (45,1) | 310 (63,8) | 160 (58,8) | <0,001 |
| Elevada - acima de 120% | 87 (29,6) | 371 (35,9) | 464 (54,9) | 176 (36,2) | 112 (41,2) | |
| SCR2 | | | | | | |
| Abaixo de 50% | 332 (89,2) | 1270 (90,2) | 760 (71,4) | 516 (72,9) | 260 (77,6) | <0,001 |
| Elevada - acima de 120% | 40 (10,8) | 138 (9,8) | 305 (28,6) | 192 (27,1) | 75 (22,4) | |

[&]: Teste de Qui-quadrado

A tabela 14 apresenta uma análise da associação entre a CV inadequada para o ano de 2018. Os dados da tabela estão estruturados de acordo com as diferentes regiões do Brasil (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste) e a CV para as vacinas DPT, SCR1 e SCR2. Os números em cada célula representam o número absoluto de municípios ou unidades que se enquadram em cada categoria de cobertura vacinal, seguido pela porcentagem entre parênteses.

Quanto à CV da DPT, a região Nordeste teve a maior porcentagem de cobertura “Abaixo de 50%”, com 89,8% e a região Sudeste apresentou a maior cobertura elevada, com 25,2% dos municípios ou unidades com uma cobertura acima de 120%. Em relação à SCR1, a região Norte apresentou a maior inadequação em cobertura vacinal, com 54,6% abaixo da meta. Por outro lado, a região Sul apresentou o percentual de 78% dentre os municípios classificados como “Elevada – acima de 120%”. Quanto à SCR2 as regiões Norte e Nordeste demonstraram elevado índice de municípios classificados como “Abaixo de 50%”, com 93,9% e 96,7% respectivamente. Já a região Sudeste apresentou 85,7% ou 616 municípios classificados como “Abaixo de 50%” e 101 municípios, representando 14,1% como “Elevado – acima de 120%”.

De mesma ordem, a tabela 15 representa a mesma estrutura de informações, porém para o ano de 2019.

Para a CV da DPT, a região Nordeste apresenta o maior percentual dos municípios classificados como “Abaixo de 50%”, com percentual de 90,2%, sendo seguida pelas regiões Sul (90,0%) e Sudeste (87,3%). A região Centro-Oeste tem o maior percentual de cobertura vacinal elevada (acima de 120%), com 18,7%. Para a CV da SCR1, a região Sul também apresentou considerável índice como “Abaixo de 50%” com 77,3% e a região Sudeste o maior índice de municípios classificados como “Elevado – acima de 120%) com 41,9%. Para a SCR2, a região Norte apresenta o maior quantitativo de municípios “Abaixo de 50%” e a região Sul o maior percentual de “Elevada – acima de 120%”.

Tabela 14. Análise da associação entre Cobertura Vacinal inadequada e regiões Brasileiras para o ano de 2018

| | Região | | | | | Nível de significância ^{&} |
|-------------------------|------------|-------------|-------------|------------|--------------|---|
| | Norte | Nordeste | Sudeste | Sul | Centro-Oeste | |
| DPT | | | | | | |
| Abaixo de 50% | 300 (89,8) | 1065 (87,4) | 734 (74,8) | 613 (83,4) | 249 (75,5) | <0,001 |
| Elevada - acima de 120% | 34 (10,2) | 154 (12,6) | 247 (25,2) | 122 (16,6) | 81 (24,5) | |
| SCR1 | | | | | | |
| Abaixo de 50% | 161 (54,6) | 491 (41,9) | 273 (25,2) | 207 (22,0) | 119 (37,4) | <0,001 |
| Elevada - acima de 120% | 134 (45,4) | 682 (58,1) | 812 (74,8) | 733 (78,0) | 199 (62,6) | |
| SCR2 | | | | | | |
| Abaixo de 50% | 351 (93,9) | 1458 (96,7) | 1028 (85,7) | 616 (85,9) | 301 (84,3) | <0,001 |
| Elevada - acima de 120% | 23 (6,1) | 50 (3,3) | 171 (14,3) | 101 (14,1) | 56 (15,7) | |

[&]: Teste de Qui-quadrado

Tabela 15. Análise da associação entre Cobertura Vacinal inadequada e regiões Brasileiras para o ano de 2019

| | Região | | | | | Nível de significância ^{&} |
|-------------------------|------------|-------------|-------------|------------|--------------|---|
| | Norte | Nordeste | Sudeste | Sul | Centro-Oeste | |
| DPT | | | | | | |
| Abaixo de 50% | 298 (85,9) | 1346 (90,2) | 1163 (87,3) | 860 (90,0) | 300 (81,3) | <0,001 |
| Elevada - acima de 120% | 49 (14,1) | 147 (9,8) | 169 (12,7) | 96 (10,0) | 69 (18,7) | |
| SCR1 | | | | | | |
| Abaixo de 50% | 232 (75,1) | 793 (72,4) | 458 (58,1) | 412 (77,3) | 178 (61,2) | <0,001 |
| Elevada - acima de 120% | 77 (24,9) | 303 (27,6) | 330 (41,9) | 121 (22,7) | 113 (38,8) | |
| SCR2 | | | | | | |
| Abaixo de 50% | 305 (88,9) | 1282 (90,7) | 875 (81,1) | 514 (76,7) | 238 (71,3) | <0,001 |
| Elevada - acima de 120% | 38 (11,1) | 132 (9,3) | 204 (18,9) | 156 (23,3) | 96 (28,7) | |

[&]: Teste de Qui-quadrado

As tabelas 16 e 17 apresentam uma análise da associação entre a CV inadequada para os anos de 2020 e 2021, respectivamente. Em ambas, os dados estão estruturados de acordo com as diferentes regiões do Brasil (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste) e a CV para as vacinas DPT, SCR1 e SCR2.

Na tabela 16, a qual se relaciona ao ano de 2020, quanto à CV da DPT, a região Nordeste apresentou o maior índice de municípios classificados como “Abaixo de 50%” com 86,6% ou 1.155 municípios, seguido das regiões Norte e Centro-oeste. Em contrapartida, no que se relaciona aos municípios classificados como “Elevada – acima de 120%”, as regiões Sul, Sudeste e Centro-oeste apresentaram os maiores indicadores percentuais, sendo: 40,1%, 33,9% e 25,1%. Para a SCR1, as regiões Norte, Nordeste e Centro-oeste apresentaram os maiores índices para “Abaixo de 50%”, enquanto as regiões: Sudeste, Sul e Centro-Oeste apresentam os maiores índices para “Elevada – acima de 120%”. Na CV da SCR2, as regiões: Norte, Nordeste e Sul demonstram o maior índice de baixa, enquanto Sul, Sudeste e Centro-oeste demonstram a alta.

O ano de 2021, o qual está representado na tabela 17, para a CV da DPT, apresentou como maiores índices de baixa: Norte (95,8%), Nordeste (95,4%) e Sudeste (93,6%). Como baixa, as regiões em destaque são: Centro-oeste (11%), Sul (10,7%) e Sudeste (6,4%). Para a SCR1: Nordeste (93,9%), Norte (91,9%) e Sudeste (86,6%) como “Abaixo de 50%” e as regiões: Sul (20,5%), Centro-oeste (19,4%) e Sudeste (13,4%). Já para a SCR2, Nordeste (98,9%), Norte (97,9%) e Centro-oeste (97,5%) apresentaram maiores índices de baixa e as regiões: Sul (4,2%), Sudeste (3,6%) e Centro-oeste (2,5%), os maiores índices de alta.

O teste de Qui-quadrado aplicado às tabelas 14 a 17, assim como nas duas anteriores, para todas as vacinas demonstrou um nível de significância menor que 0,001, o que indica uma associação significativa entre a região e o nível de CV, demonstrando assim que a CV varia significativamente entre as diferentes regiões do Brasil para o ano de 2017.

Tabela 16. Análise da associação entre Cobertura Vacinal inadequada e regiões Brasileiras para o ano de 2020

| | Região | | | | | Nível de significância ^{&} |
|-------------------------|------------|-------------|-------------|------------|--------------|---|
| | Norte | Nordeste | Sudeste | Sul | Centro-Oeste | |
| DPT | | | | | | |
| Abaixo de 50% | 307 (86,5) | 1155 (86,6) | 658 (66,1) | 443 (59,9) | 248 (74,9) | <0,001 |
| Elevada - acima de 120% | 48 (13,5) | 178 (13,4) | 338 (33,9) | 297 (40,1) | 83 (25,1) | |
| SCR1 | | | | | | |
| Abaixo de 50% | 325 (92,6) | 1097 (85,1) | 625 (67,5) | 468 (73,0) | 262 (80,4) | <0,001 |
| Elevada - acima de 120% | 26 (7,4) | 192 (14,9) | 301 (32,5) | 173 (27,0) | 64 (19,6) | |
| SCR2 | | | | | | |
| Abaixo de 50% | 386 (96,7) | 1547 (96,0) | 1178 (89,1) | 630 (76,6) | 339 (90,9) | <0,001 |
| Elevada - acima de 120% | 13 (3,3) | 64 (4,0) | 144 (10,9) | 192 (23,4) | 34 (9,1) | |

[&]: Teste de Qui-quadrado

Tabela 17. Análise da associação entre Cobertura Vacinal inadequada e regiões Brasileiras para o ano de 2021

| | Região | | | | | Nível de significância ^{&} |
|-------------------------|------------|-------------|-------------|------------|--------------|---|
| | Norte | Nordeste | Sudeste | Sul | Centro-Oeste | |
| DPT | | | | | | |
| Abaixo de 50% | 365 (95,8) | 1384 (95,4) | 1162 (93,6) | 737 (89,3) | 314 (89,0) | <0,001 |
| Elevada - acima de 120% | 16 (4,2) | 66 (4,6) | 79 (6,4) | 88 (10,7) | 39 (11,0) | |
| SCR1 | | | | | | |
| Abaixo de 50% | 329 (91,9) | 1298 (93,9) | 954 (86,6) | 590 (79,5) | 258 (80,6) | <0,001 |
| Elevada - acima de 120% | 29 (8,1) | 84 (6,1) | 148 (13,4) | 152 (20,5) | 62 (19,4) | |
| SCR2 | | | | | | |
| Abaixo de 50% | 425 (97,9) | 1678 (98,9) | 1366 (96,4) | 963 (95,8) | 432 (97,5) | <0,001 |
| Elevada - acima de 120% | 9 (2,1) | 18 (1,1) | 51 (3,6) | 42 (4,2) | 11 (2,5) | |

[&]: Teste de Qui-quadrado

As Tabelas de 18 a 22 apresentam as informações resultantes da análise bivariada de associação por região brasileira, em relação à CV da DPT, SCR1 e SCR2 para o período compreendido entre 2016 e 2021. Para cada região está demonstrada as informações por ano do período citado, além das mesmas formas de classificação, sendo: “Abaixo de 50%” e “Elevada – acima de 120%”.

A região Norte, a qual está representada na Tabela 18, demonstra um aumento significativo da porcentagem de CV e por consequência, na quantidade de municípios com índice classificado como “Abaixo de 50%”, nos anos de 2016 a 2021, para as CVs da DPT, SCR1 e SCR2.

A tabela 19, relacionada à região Nordeste, para a vacina DPT, houve um aumento nas taxas "Abaixo de 50%", atingindo 95,4% em 2021. Já para as CVs da SCR1 e SCR2 mostraram uma tendência semelhante e assim como a tabela anterior.

A tabela 20, a qual se relaciona à região Sudeste apresenta um aumento expressivo da porcentagem de CV "Abaixo de 50%" ao longo dos anos, em particular para DPT, alcançando 93,6% em 2021 e em menor significância para a SCR1 e SCR2. Para a classificação superior à meta é possível encontrar moderado crescimento dos números.

A região Sul, a qual está representada na tabela 21, para as três CVs analisadas, houve um aumento nas taxas "Abaixo de 50%" durante o período de estudo, com destaque para DPT e SCR2 que atingiram 89,3% e 95,8%, respectivamente, em 2021.

Já a região Centro-Oeste demonstrada na tabela 22, observa-se que a CV classificada como "Abaixo de 50%" apresentou elevação significativa ao longo dos anos para as três vacinas. Para SCR2, o valor chegou a 97,5% em 2021.

Todas as regiões demonstradas, quando aplicado o teste de Qui-quadrado, indicaram associação significativa para todas as vacinas com $p < 0,001$.

Tabela 18. Análise da associação entre Cobertura Vacinal inadequada e ano de estudo para a Região Norte

| | ANO | | | | | | Nível de significância ^{&} |
|-------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | |
| DPT | | | | | | | |
| Abaixo de 50% | 272 (82,9) | 293 (84,9) | 300 (89,8) | 298 (85,9) | 307 (86,5) | 365 (95,8) | <0,001 |
| Elevada - acima de 120% | 56 (17,1) | 52 (15,1) | 34 (10,2) | 49 (14,1) | 48 (13,5) | 16 (4,2) | |
| SCR1 | | | | | | | |
| Abaixo de 50% | 263 (79,7) | 207 (70,4) | 161 (54,6) | 232 (75,1) | 325 (92,6) | 329 (91,9) | <0,001 |
| Elevada - acima de 120% | 67 (20,3) | 87 (29,6) | 134 (45,4) | 77 (24,9) | 26 (7,4) | 29 (8,1) | |
| SCR2 | | | | | | | |
| Abaixo de 50% | 299 (83,5) | 332 (89,2) | 351 (93,9) | 305 (88,9) | 386 (96,7) | 425 (97,9) | <0,001 |
| Elevada - acima de 120% | 59 (16,5) | 40 (10,8) | 23 (6,1) | 38 (11,1) | 13 (3,3) | 9 (2,1) | |

[&]: Teste de Qui-quadrado

Tabela 19. Análise da associação entre Cobertura Vacinal inadequada e ano de estudo para a Região Nordeste

| | ANO | | | | | | Nível de significância ^{&} |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | |
| DPT | | | | | | | |
| Abaixo de 50% | 940 (80,9) | 1166 (89,7) | 1065 (87,4) | 1346 (90,2) | 1155 (86,6) | 1384 (95,4) | <0,001 |
| Elevada - acima de 120% | 222 (19,1) | 134 (10,3) | 154 (12,6) | 147 (9,8) | 178 (13,4) | 66 (4,6) | |
| SCR1 | | | | | | | |
| Abaixo de 50% | 851 (73,7) | 661 (64,1) | 491 (41,9) | 793 (72,4) | 1097 (85,1) | 1298 (93,9) | <0,001 |
| Elevada - acima de 120% | 303 (26,3) | 371 (35,9) | 682 (58,1) | 303 (27,6) | 192 (14,9) | 84 (6,1) | |
| SCR2 | | | | | | | |
| Abaixo de 50% | 1480 (95,2) | 1270 (90,2) | 1458 (96,7) | 1282 (90,7) | 1547 (96,0) | 1678 (98,9) | <0,001 |
| Elevada - acima de 120% | 74 (4,8) | 138 (9,8) | 50 (3,3) | 132 (9,3) | 64 (4,0) | 18 (1,1) | |

[&]: Teste de Qui-quadrado

Tabela 20. Análise da associação entre Cobertura Vacinal inadequada e ano de estudo para a Região Sudeste

| | ANO | | | | | | Nível de significância ^{&} |
|-------------------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | |
| DPT | | | | | | | |
| Abaixo de 50% | 541 (56,1) | 723 (72,7) | 734 (74,8) | 1163 (87,3) | 658 (66,1) | 1162 (93,6) | <0,001 |
| Elevada - acima de 120% | 423 (43,9) | 272 (27,3) | 247 (25,2) | 169 (12,7) | 338 (33,9) | 79 (6,4) | |
| SCR1 | | | | | | | |
| Abaixo de 50% | 435 (49,5) | 381 (45,1) | 273 (25,2) | 458 (58,1) | 625 (67,5) | 954 (86,6) | <0,001 |
| Elevada - acima de 120% | 443 (50,5) | 464 (54,9) | 812 (74,8) | 330 (41,9) | 301 (32,5) | 148 (13,4) | |
| SCR2 | | | | | | | |
| Abaixo de 50% | 884 (76,6) | 760 (71,4) | 1028 (85,7) | 875 (81,1) | 1178 (89,1) | 1366 (96,4) | <0,001 |
| Elevada - acima de 120% | 270 (23,4) | 305 (28,6) | 171 (14,3) | 204 (18,9) | 144 (10,9) | 51 (3,6) | |

[&]: Teste de Qui-quadrado

Tabela 21. Análise da associação entre Cobertura Vacinal inadequada e ano de estudo para a Região Sul

| | ANO | | | | | | Nível de significância ^{&} |
|-------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | |
| DPT | | | | | | | |
| Abaixo de 50% | 424 (66,7) | 578 (82,0) | 613 (83,4) | 860 (90,0) | 443 (59,9) | 737 (89,3) | <0,001 |
| Elevada - acima de 120% | 212 (33,3) | 127 (18,0) | 122 (16,6) | 96 (10,0) | 297 (40,1) | 88 (10,7) | |
| SCR1 | | | | | | | |
| Abaixo de 50% | 403 (73,4) | 310 (63,8) | 207 (22,0) | 412 (77,3) | 468 (73,0) | 590 (79,5) | <0,001 |
| Elevada - acima de 120% | 146 (26,6) | 176 (36,2) | 733 (78,0) | 121 (22,7) | 173 (27,0) | 152 (20,5) | |
| SCR2 | | | | | | | |
| Abaixo de 50% | 475 (71,5) | 516 (72,9) | 616 (85,9) | 514 (76,7) | 630 (76,6) | 963 (95,8) | <0,001 |
| Elevada - acima de 120% | 189 (28,5) | 192 (27,1) | 101 (14,1) | 156 (23,3) | 192 (23,4) | 42 (4,2) | |

[&]: Teste de Qui-quadrado

Tabela 22. Análise da associação entre Cobertura Vacinal inadequada e ano de estudo para a Região Centro-Oeste

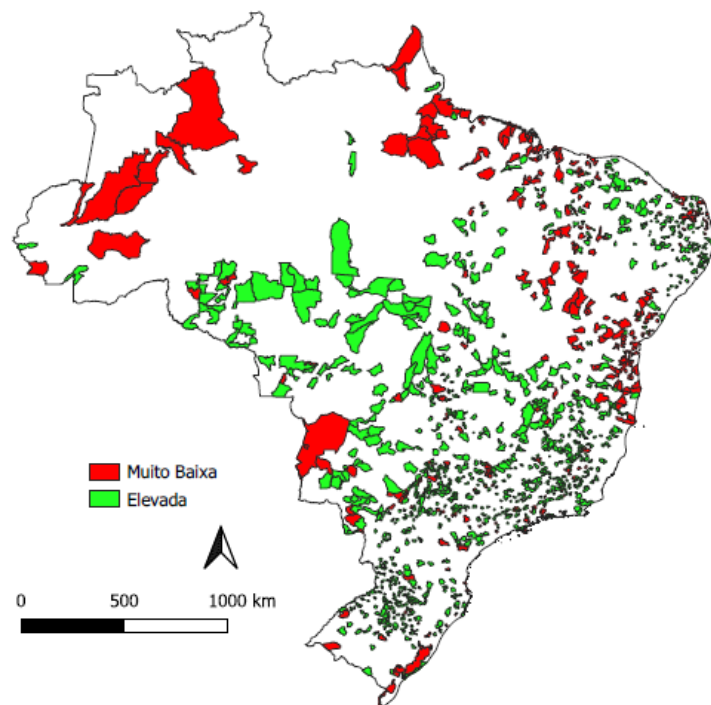
| | ANO | | | | | | Nível de significância ^{&} |
|-------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---|
| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | |
| DPT | | | | | | | |
| Abaixo de 50% | 191 (61,0) | 263 (78,0) | 249 (75,5) | 300 (81,3) | 248 (74,9) | 314 (89,0) | <0,001 |
| Elevada - acima de 120% | 122 (39,0) | 74 (22,0) | 81 (24,5) | 69 (18,7) | 83 (25,1) | 39 (11,0) | |
| SCR1 | | | | | | | |
| Abaixo de 50% | 243 (73,0) | 160 (58,8) | 119 (37,4) | 178 (61,2) | 262 (80,4) | 258 (80,6) | <0,001 |
| Elevada - acima de 120% | 90 (27,0) | 112 (41,2) | 199 (62,6) | 113 (38,8) | 64 (19,6) | 62 (19,4) | |
| SCR2 | | | | | | | |
| Abaixo de 50% | 229 (67,6) | 260 (77,6) | 301 (84,3) | 238 (71,3) | 339 (90,9) | 432 (97,5) | <0,001 |
| Elevada - acima de 120% | 110 (32,4) | 75 (22,4) | 56 (15,7) | 96 (28,7) | 34 (9,1) | 11 (2,5) | |

[&]: Teste de Qui-quadrado

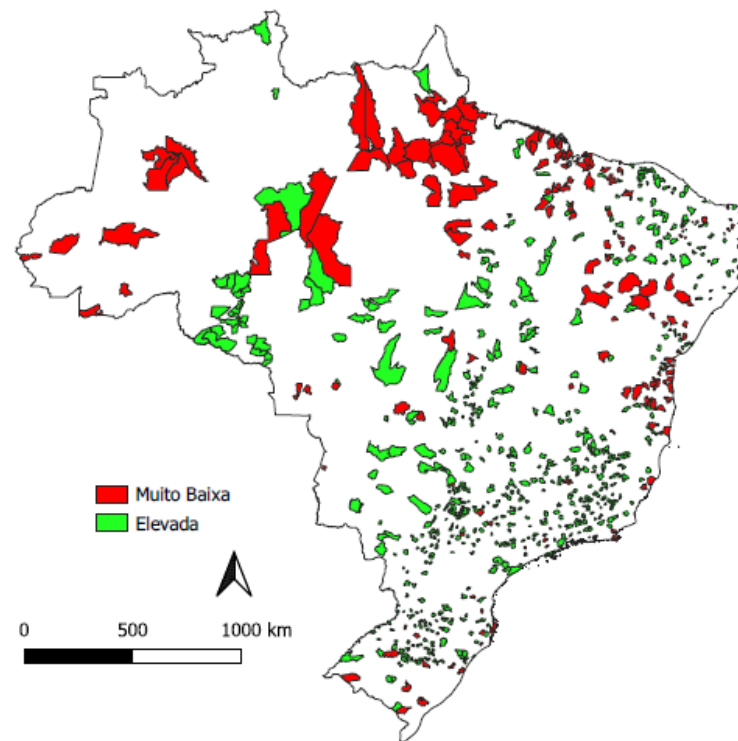
4.4. ANÁLISE DE AUTOCORRELAÇÃO ESPACIAL

A análise da autocorrelação espacial da CV para os anos de 2016 a 2021 está representada nos mapas 1 ao 6 para a DTP. As CVs da SCR1 e SCR2 estão representadas nos mapas 7 ao 18. A representação da Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA, do inglês "*Local Indicators of Spatial Association*" ou "*LISA Map*") está apresentada nos mapas 19 a 24 para a DTP; mapas 25 a 30 para a SCR1 e os mapas 31 a 36 para a SCR2. Já o Mapa de Moran (do inglês, "*Moran Map*") está representado nos mapas 37 a 42 para a DTP; mapas 43 a 48 para a SCR1 e os mapas 49 a 54 para a SCR2.

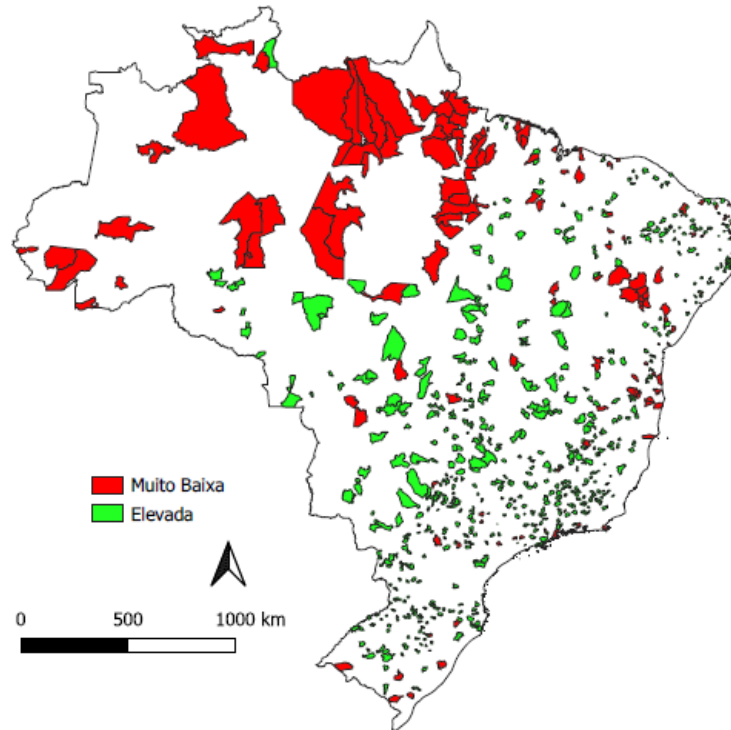
Mapa 1. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da DTP para o ano de 2016 no Brasil



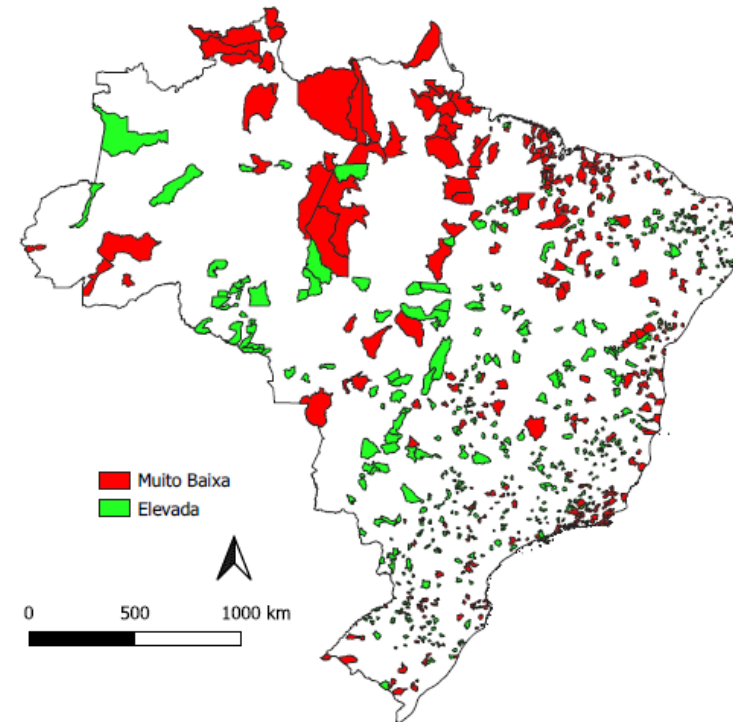
Mapa 2. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da DTP para o ano de 2017 no Brasil



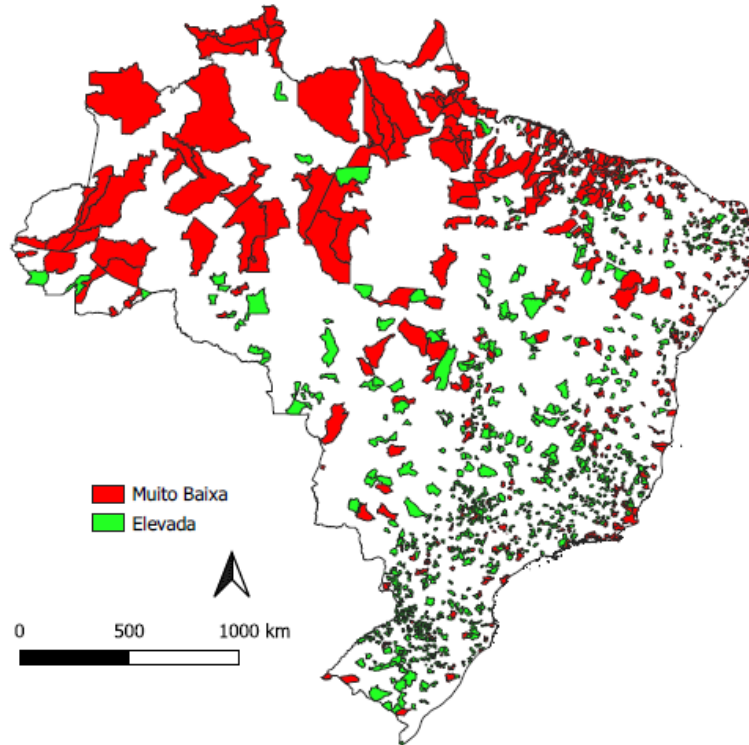
Mapa 3. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da DTP para o ano de 2018 no Brasil



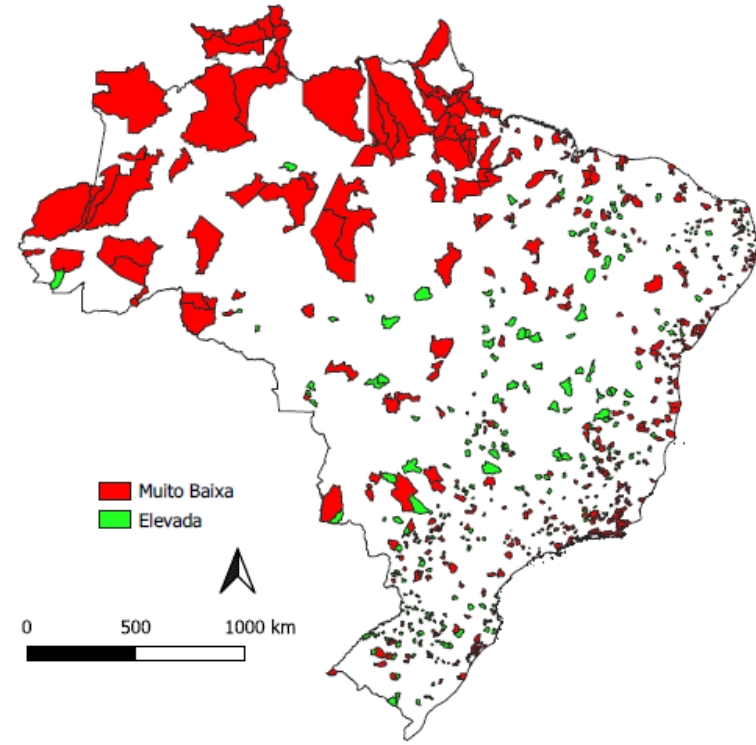
Mapa 4. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da DTP para o ano de 2019 no Brasil



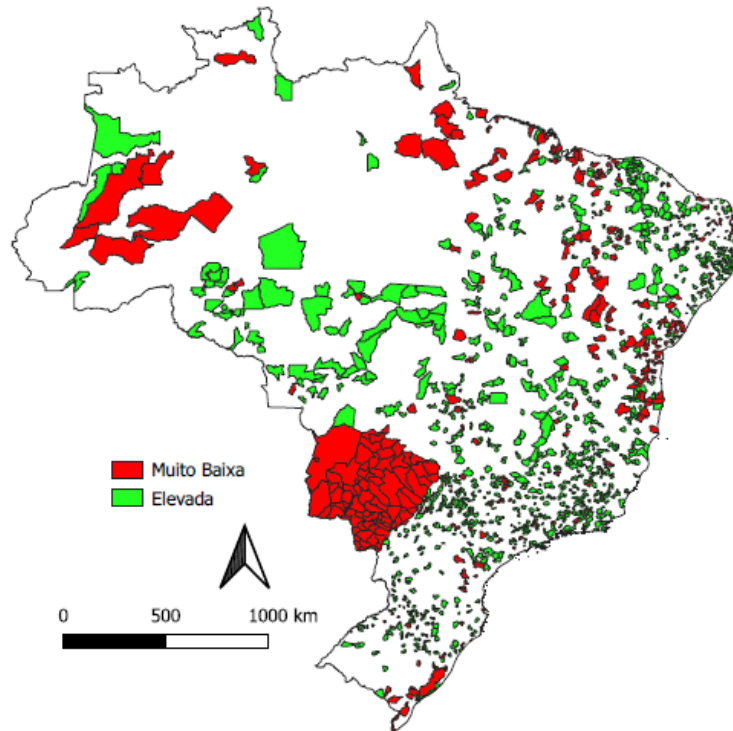
Mapa 5. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da DTP para o ano de 2020 no Brasil



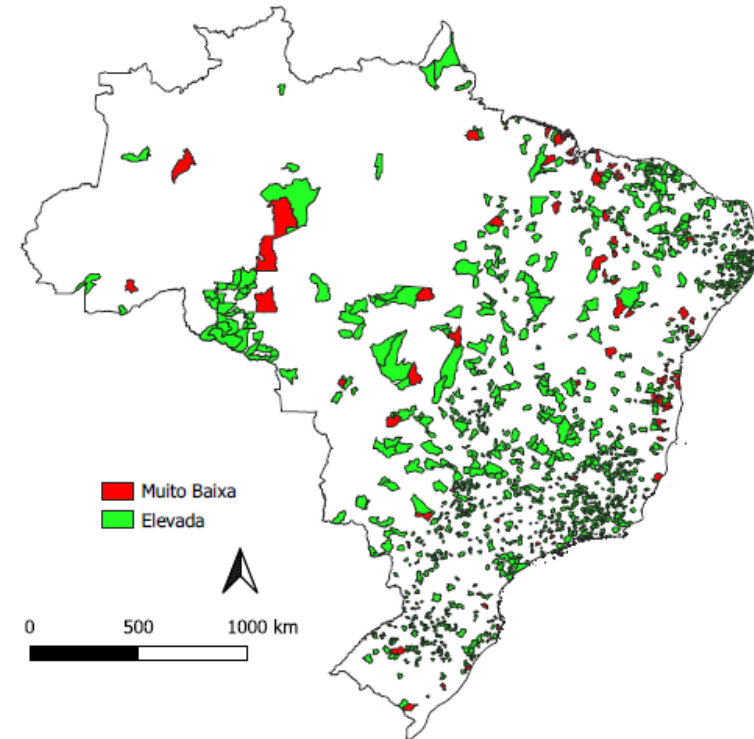
Mapa 6. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da DTP para o ano de 2021 no Brasil



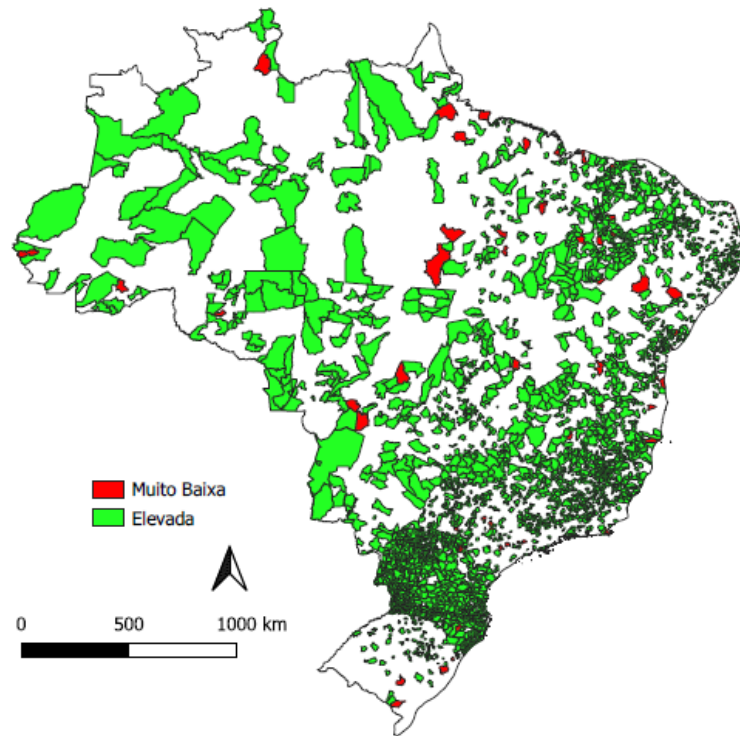
Mapa 7. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da SCR1 para o ano de 2016 no Brasil



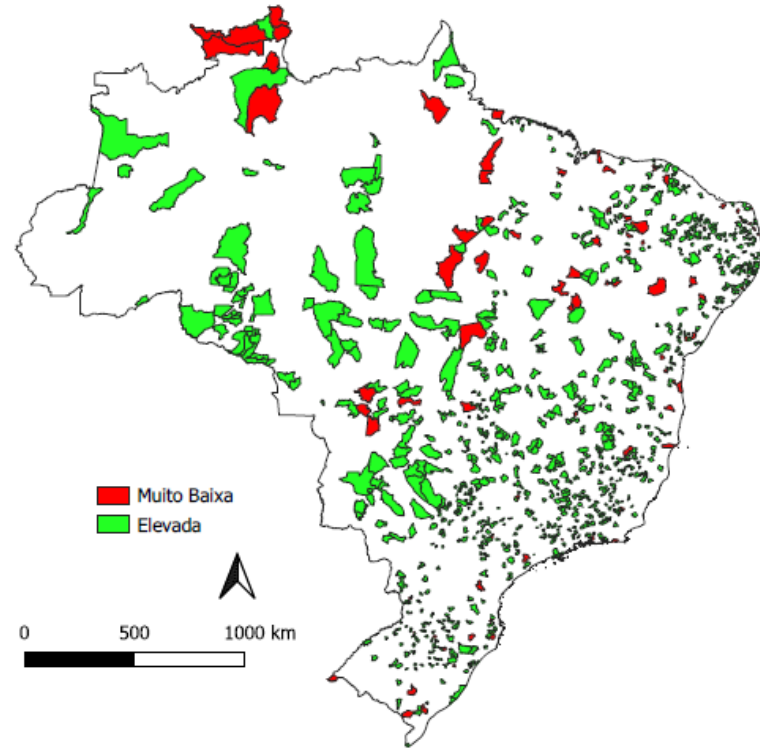
Mapa 8. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da SCR1 para o ano de 2017 no Brasil



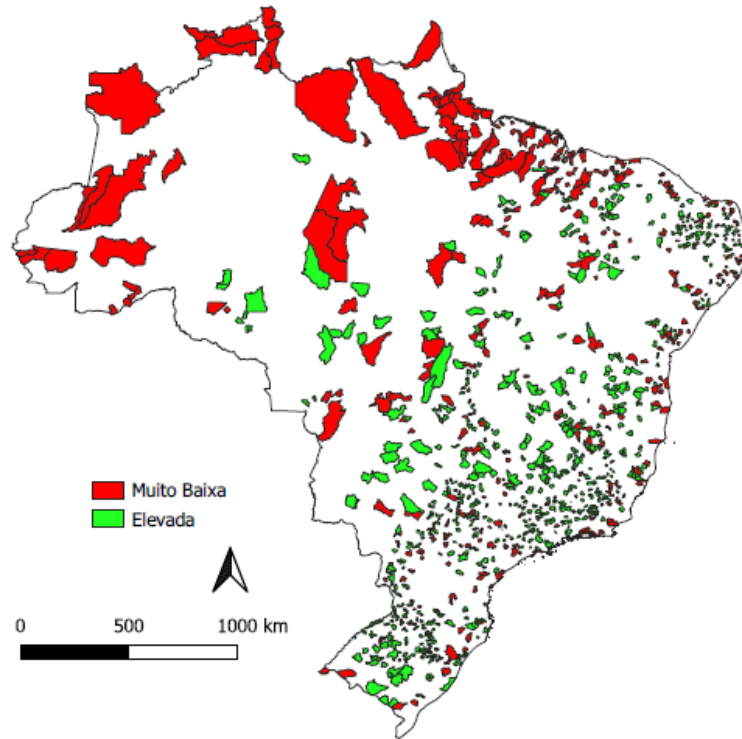
Mapa 9. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da SCR1 para o ano de 2018 no Brasil



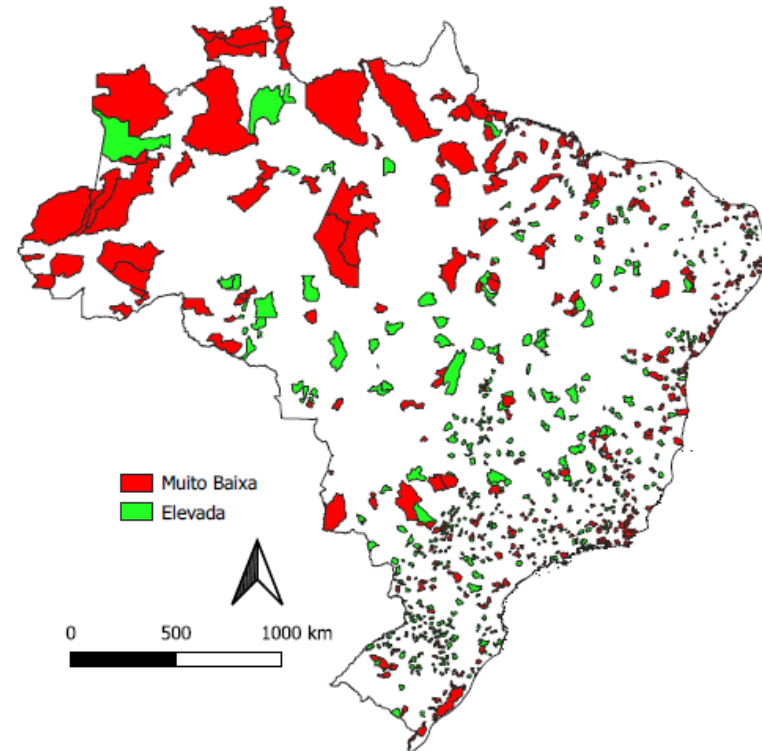
Mapa 10. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da SCR1 para o ano de 2019 no Brasil



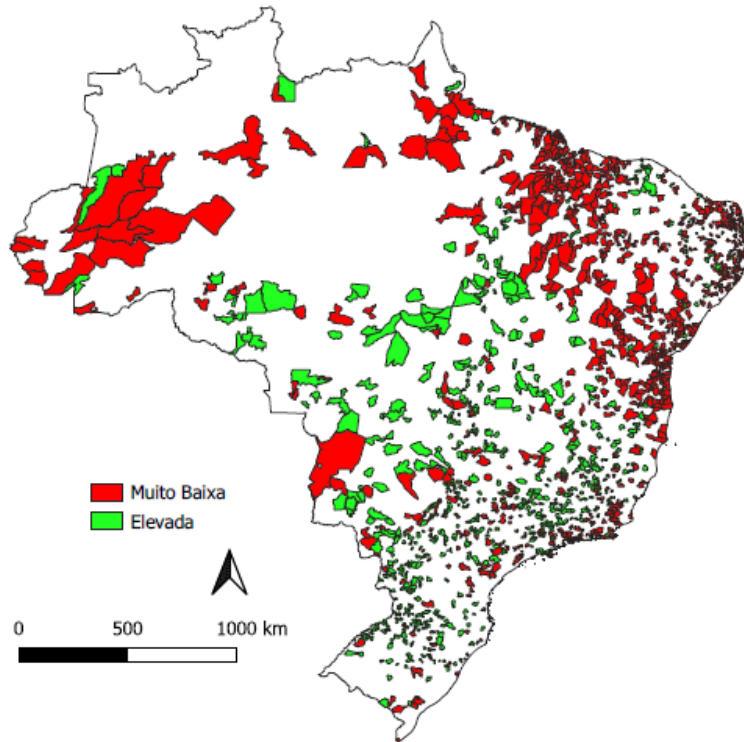
Mapa 11. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da SCR1 para o ano de 2020 no Brasil



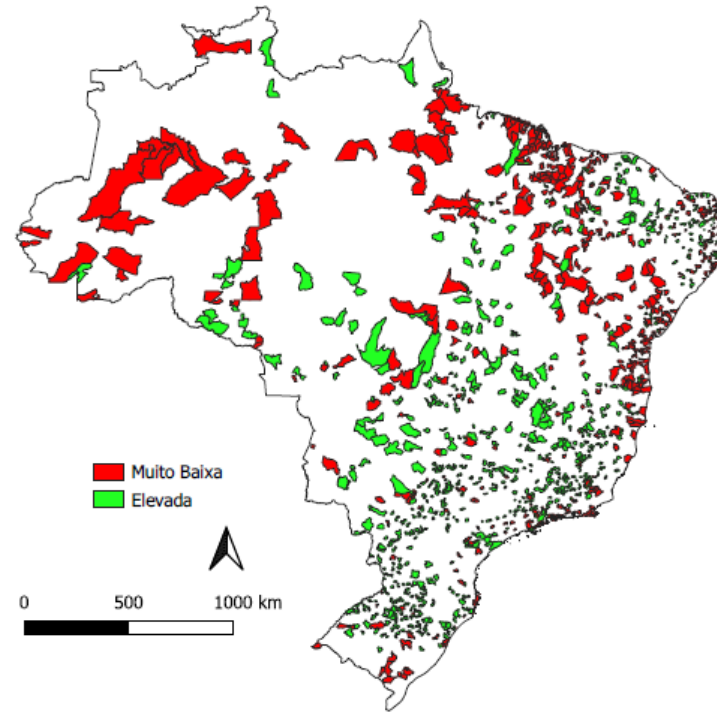
Mapa 12. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da SCR1 para o ano de 2021 no Brasil



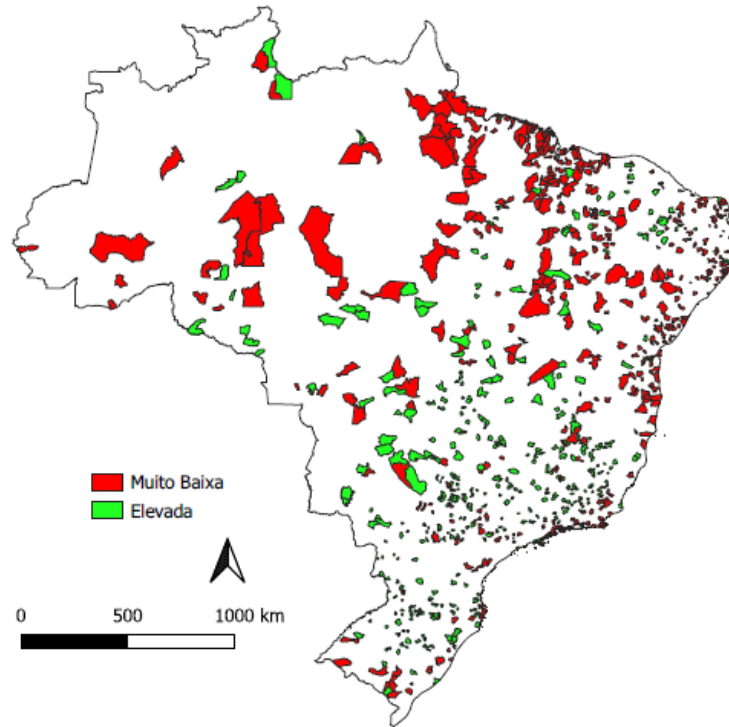
Mapa 13. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da SCR2 para o ano de 2016 no Brasil



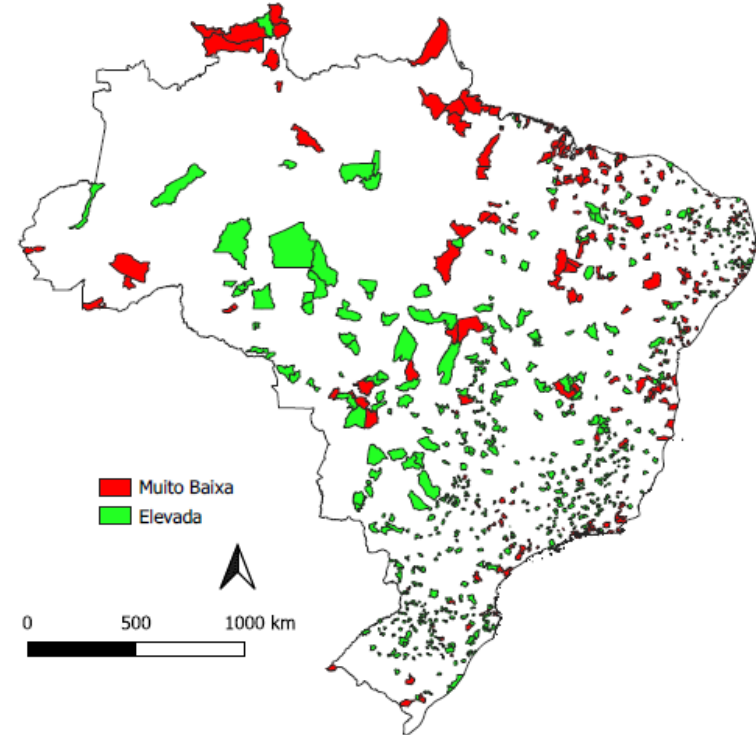
Mapa 14. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da SCR2 para o ano de 2017 no Brasil



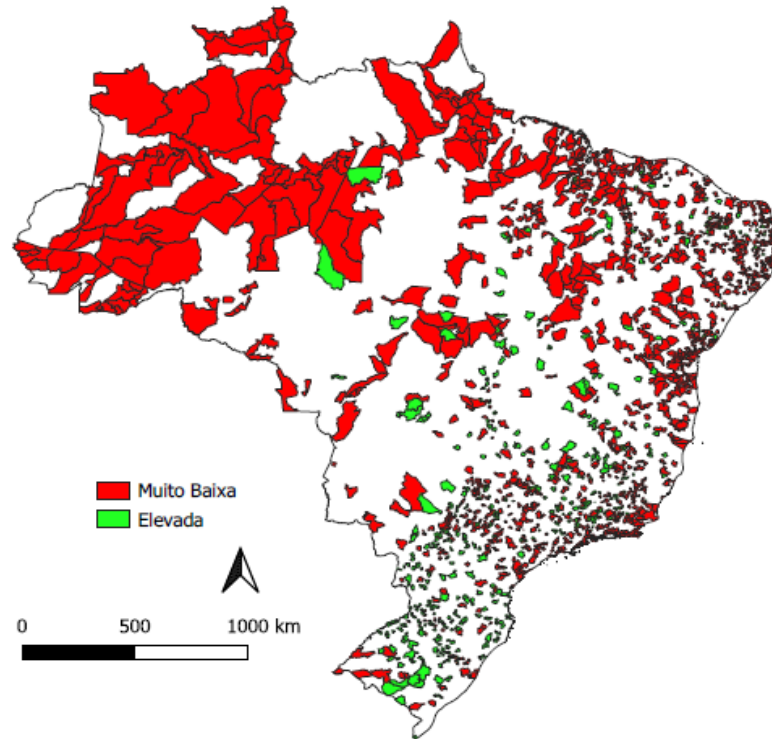
Mapa 15. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da SCR2 para o ano de 2018 no Brasil



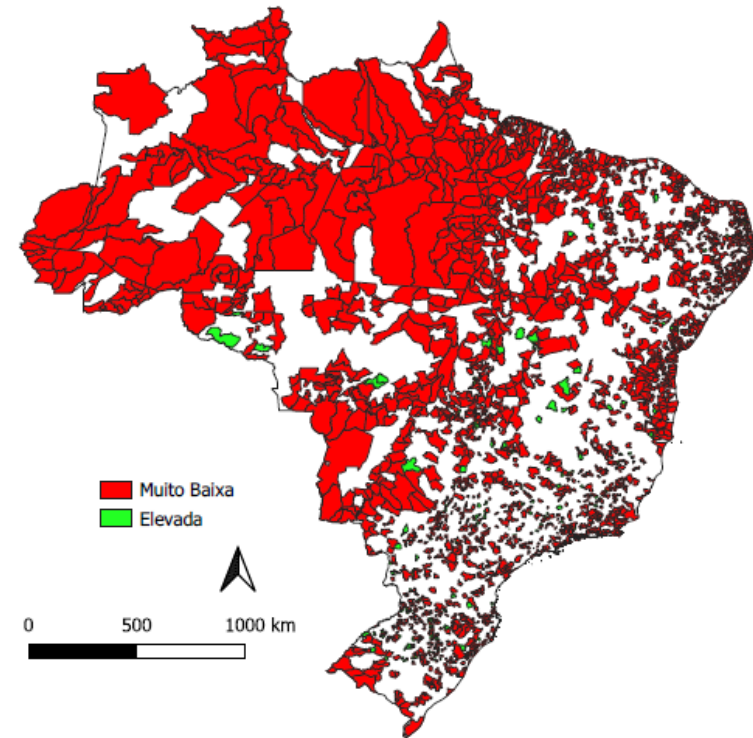
Mapa 16. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da SCR2 para o ano de 2019 no Brasil



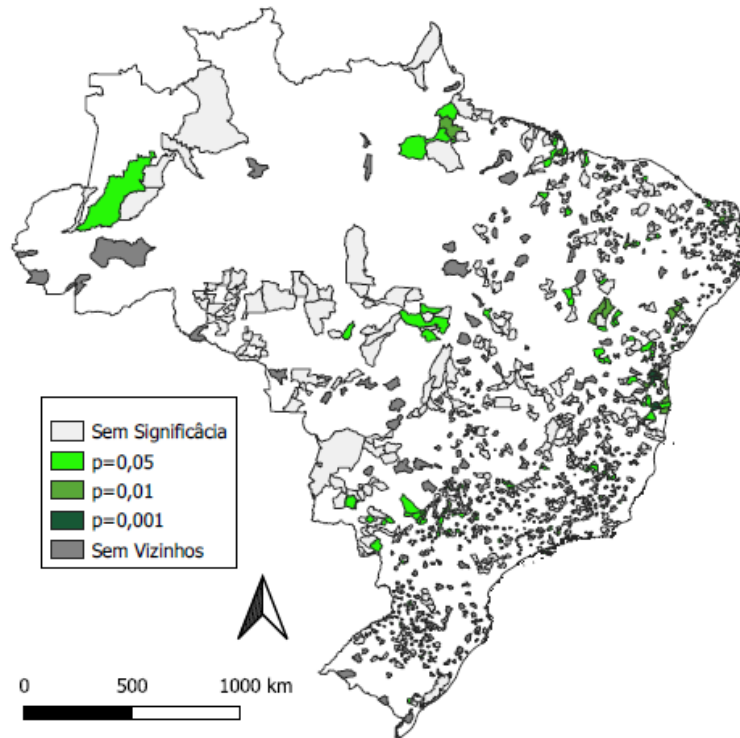
Mapa 17. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da SCR2 para o ano de 2020 no Brasil



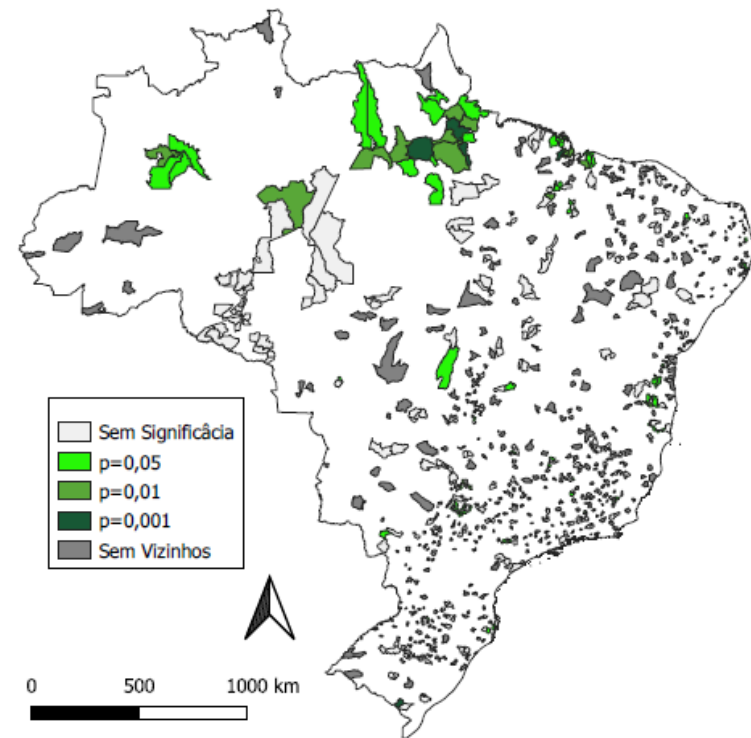
Mapa 18. Análise espacial da distribuição da cobertura vacinal da SCR2 para o ano de 2021 no Brasil



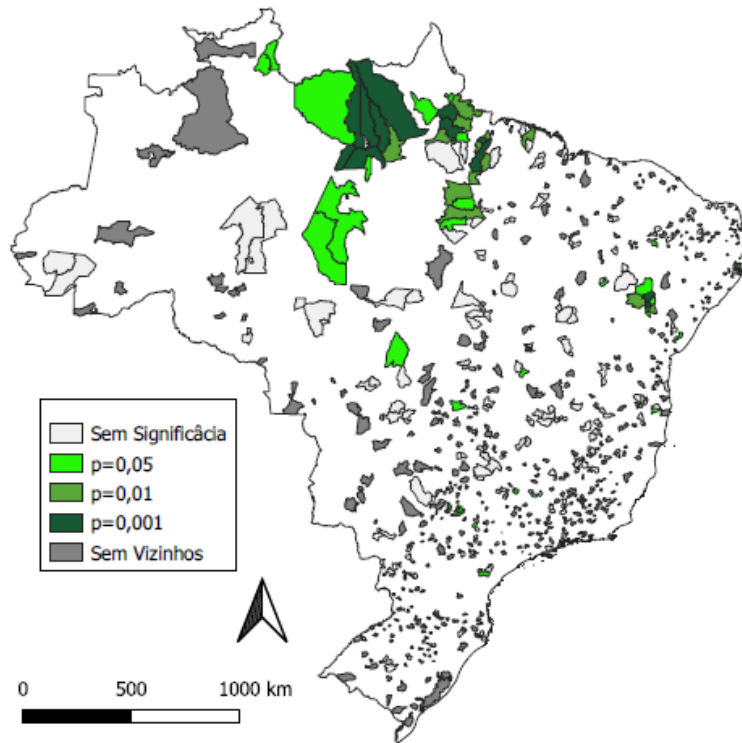
Mapa 19. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da DTP para o ano de 2016 no Brasil



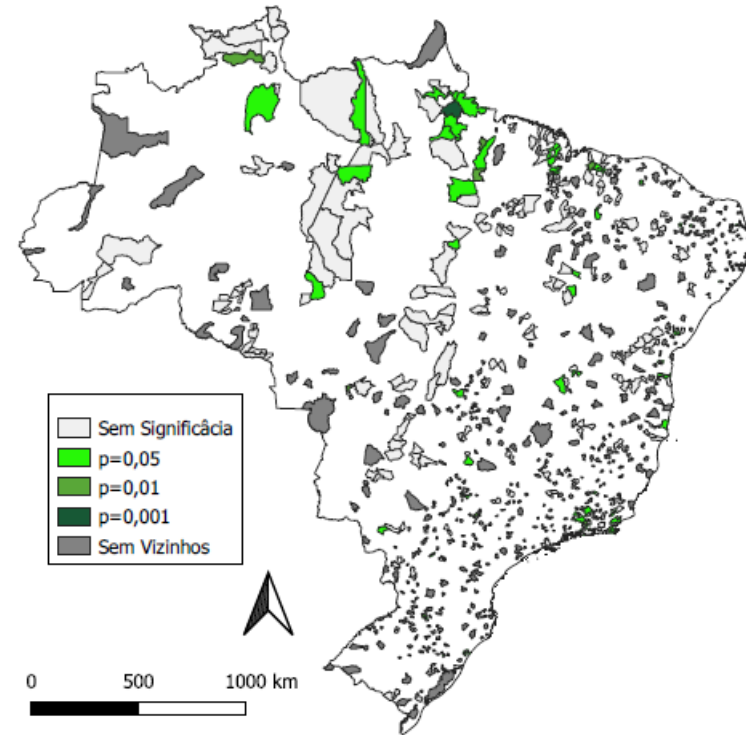
Mapa 20. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da DTP para o ano de 2017 no Brasil



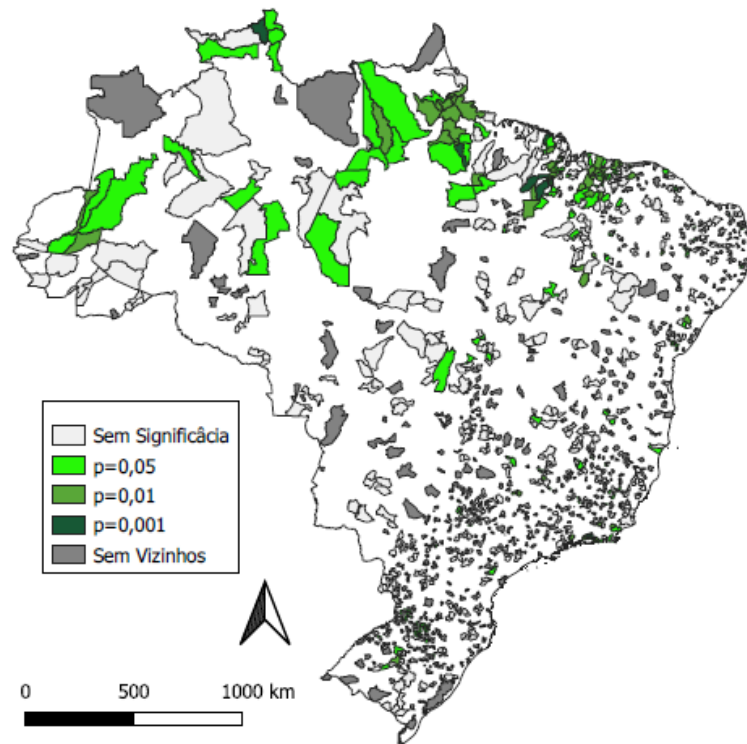
Mapa 21. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da DTP para o ano de 2018 no Brasil



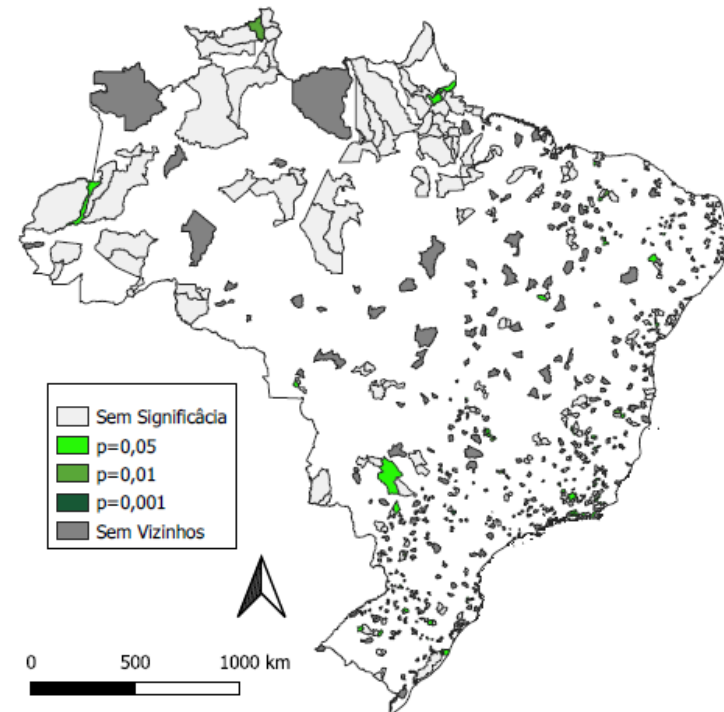
Mapa 22. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da DTP para o ano de 2019 no Brasil



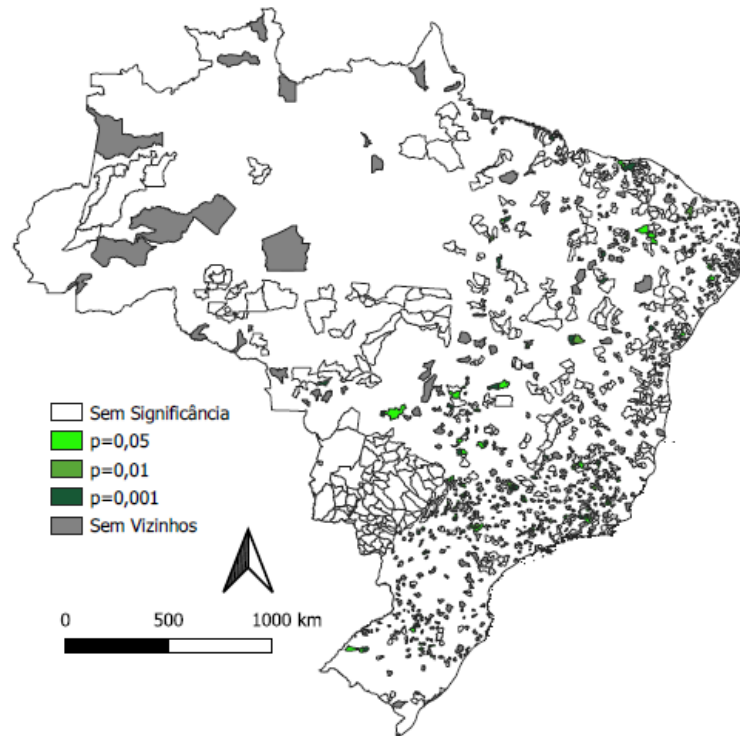
Mapa 23. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da DTP para o ano de 2020 no Brasil



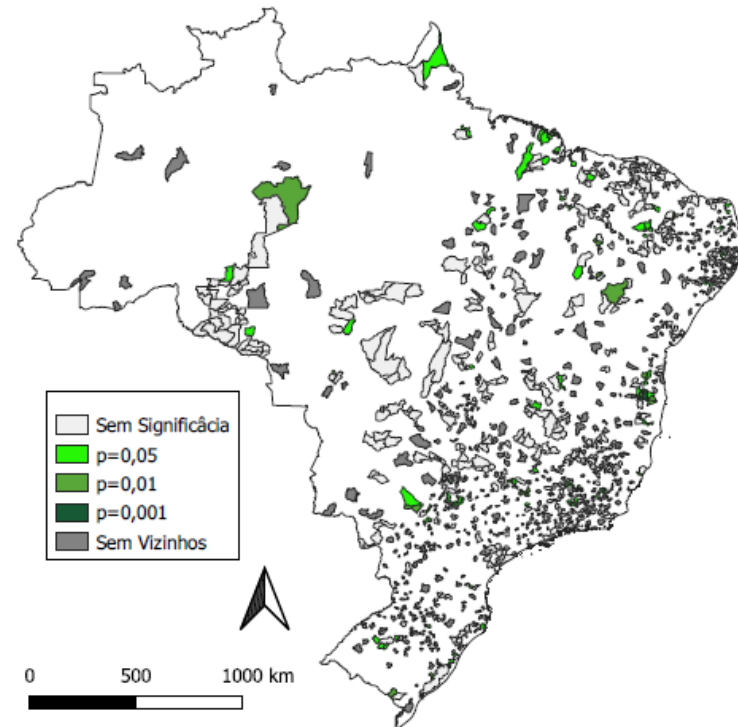
Mapa 24. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da DTP para o ano de 2021 no Brasil



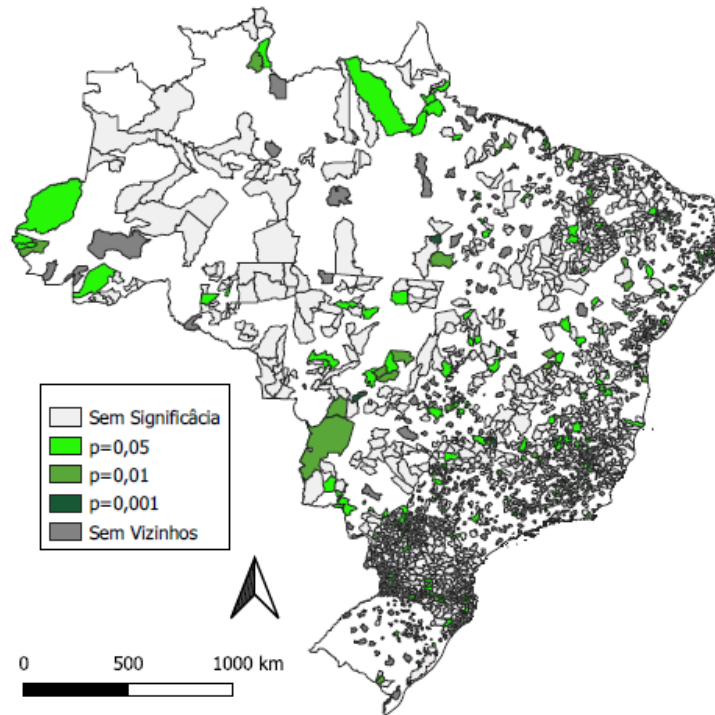
Mapa 25. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da SCR1 para o ano de 2016 no Brasil



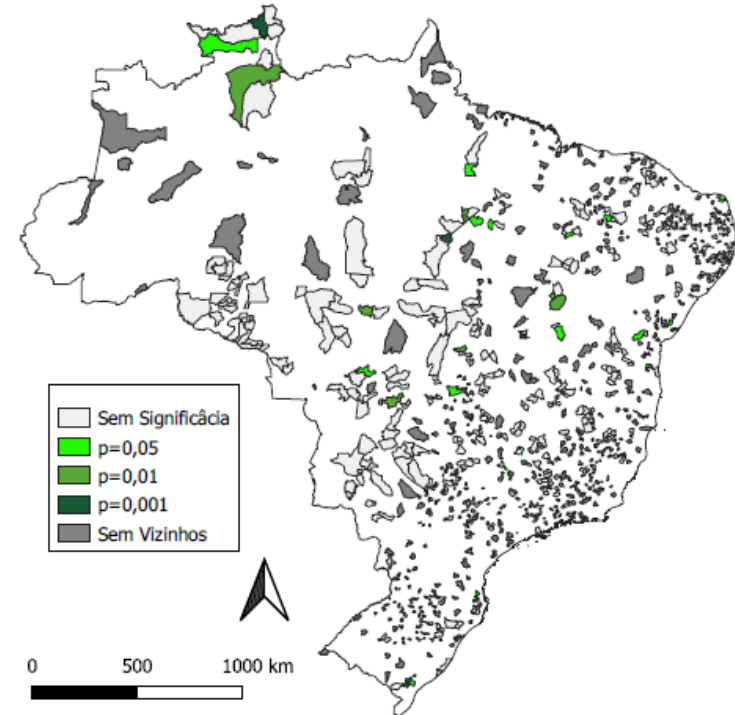
Mapa 26. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da SCR1 para o ano de 2017 no Brasil



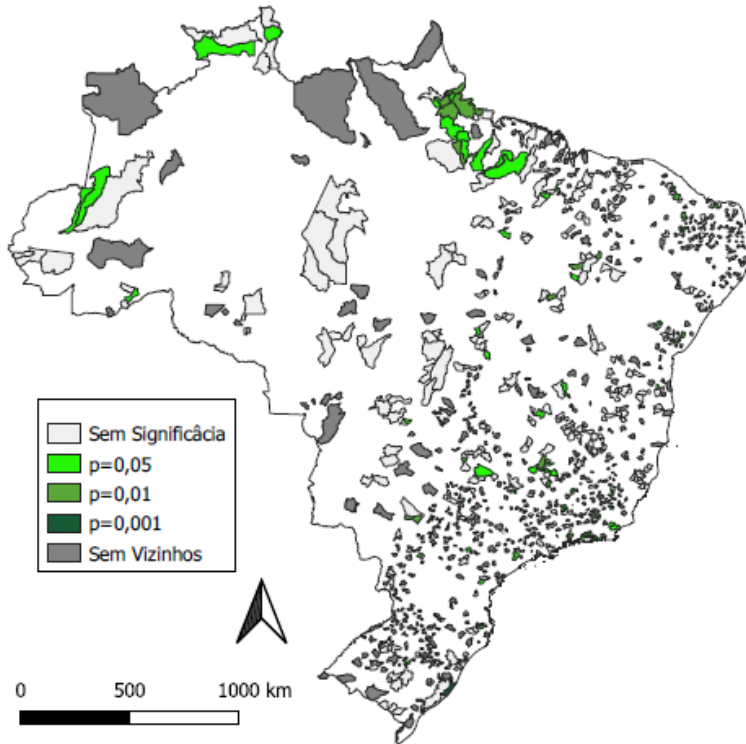
Mapa 27. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da SCR1 para o ano de 2018 no Brasil



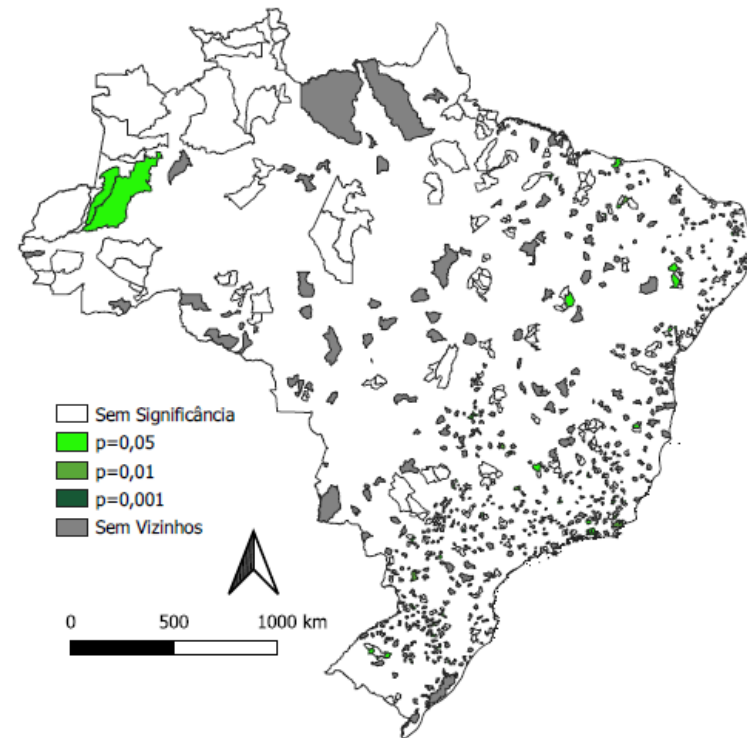
Mapa 28. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da SCR1 para o ano de 2019 no Brasil



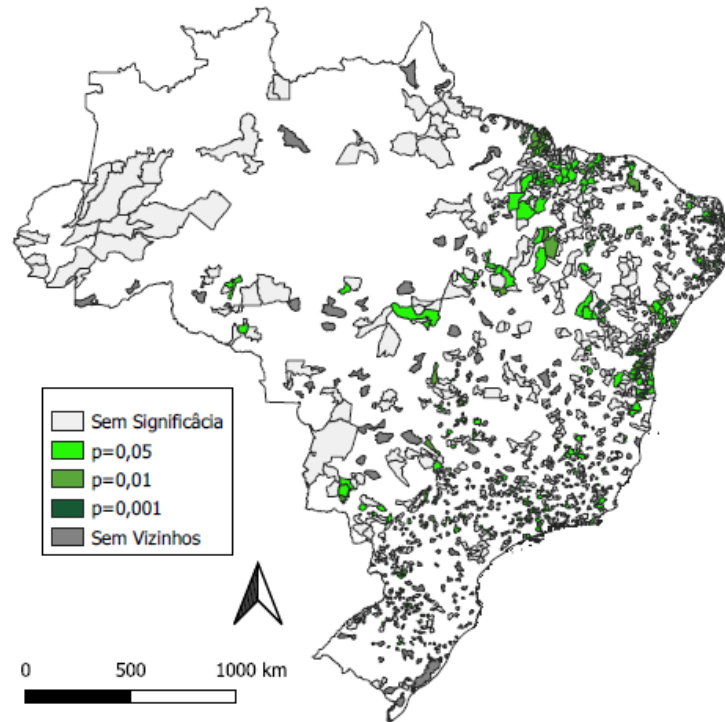
Mapa 29. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da SCR1 para o ano de 2020 no Brasil



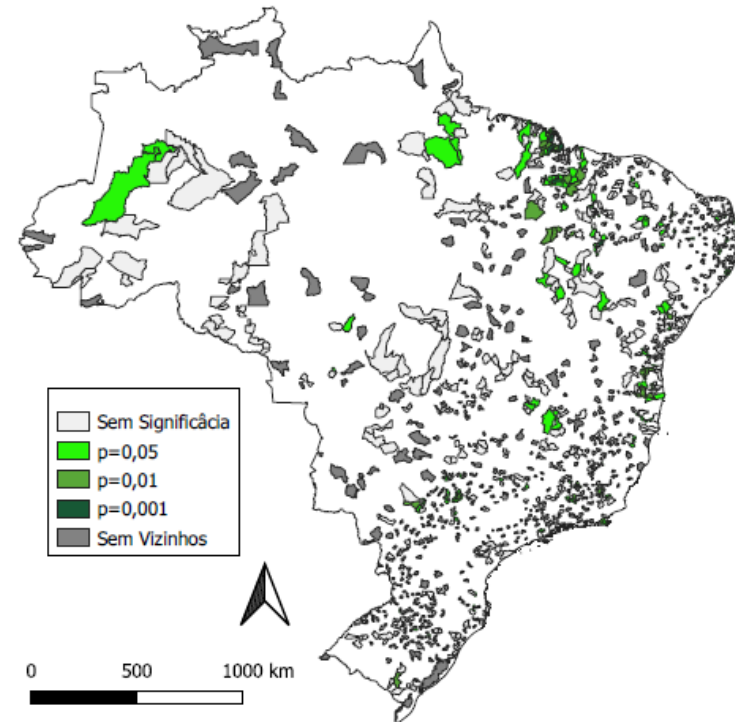
Mapa 30. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da SCR1 para o ano de 2021 no Brasil



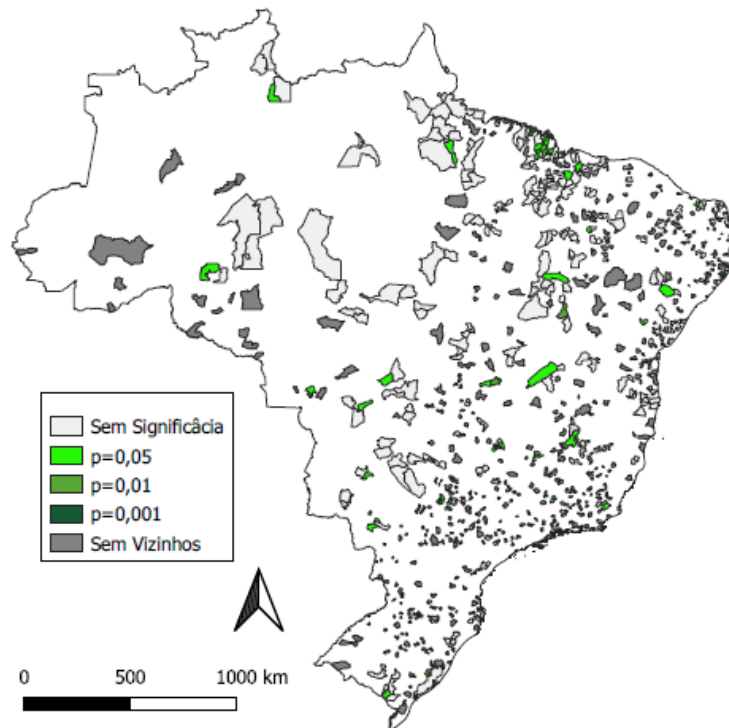
Mapa 31. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da SCR2 para o ano de 2016 no Brasil



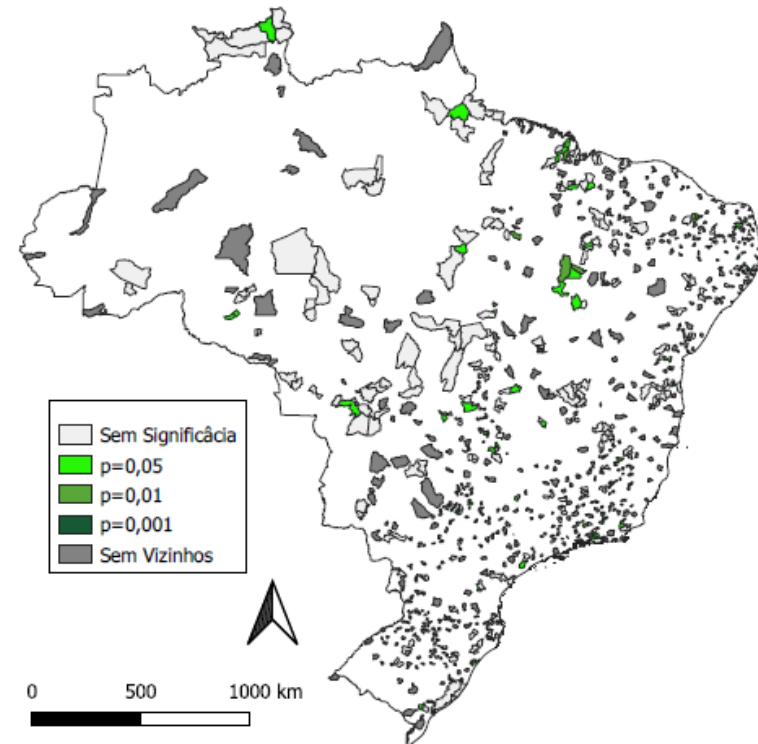
Mapa 32. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da SCR2 para o ano de 2017 no Brasil



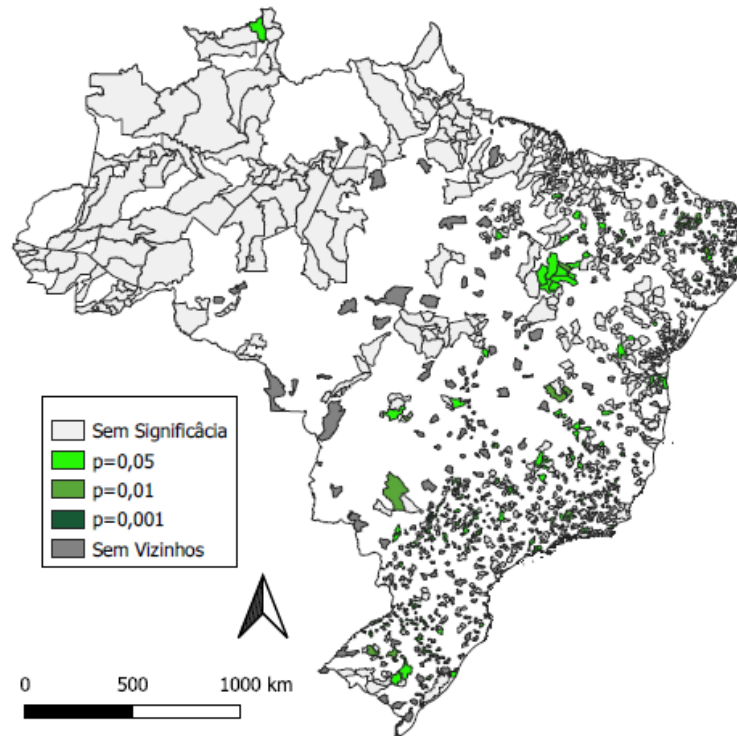
Mapa 33. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da SCR2 para o ano de 2018 no Brasil



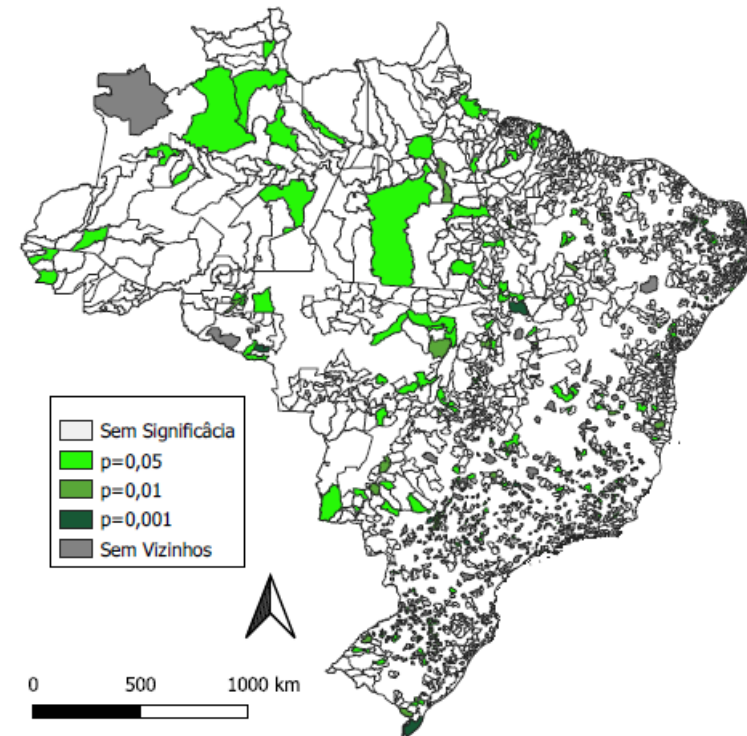
Mapa 34. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da SCR2 para o ano de 2019 no Brasil



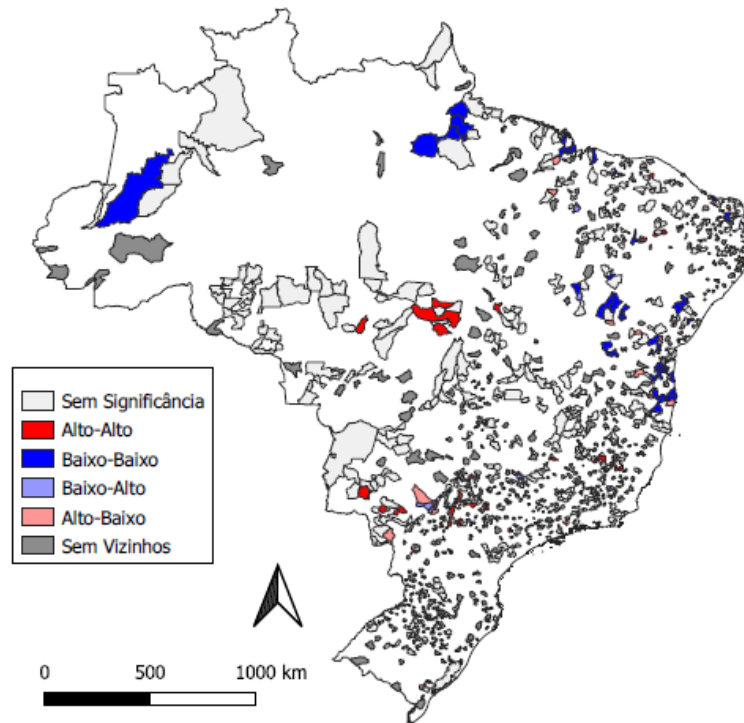
Mapa 35. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da SCR2 para o ano de 2020 no Brasil



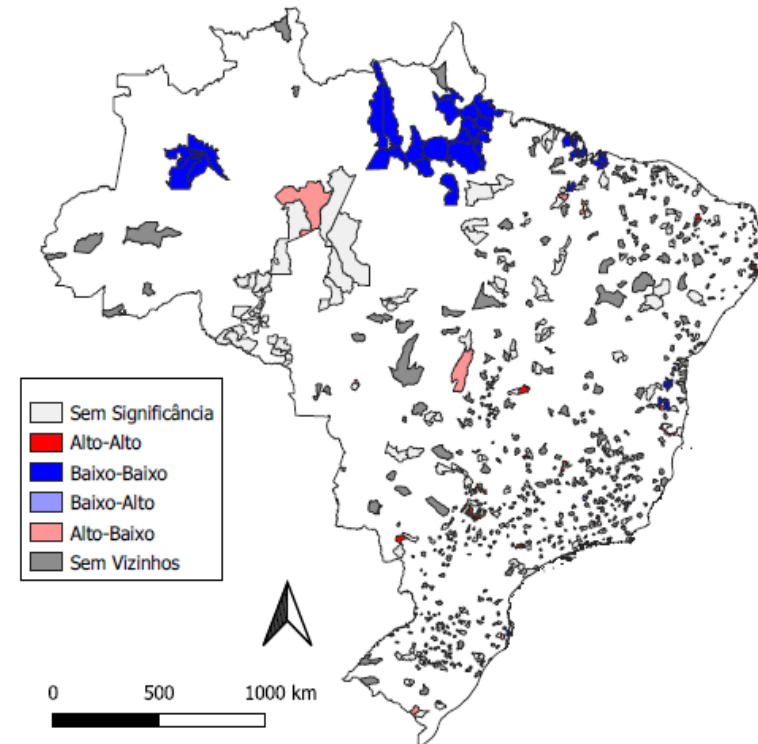
Mapa 36. Autocorrelação Espacial Local de Indicadores de Associação (LISA Map) da CV da SCR2 para o ano de 2021 no Brasil



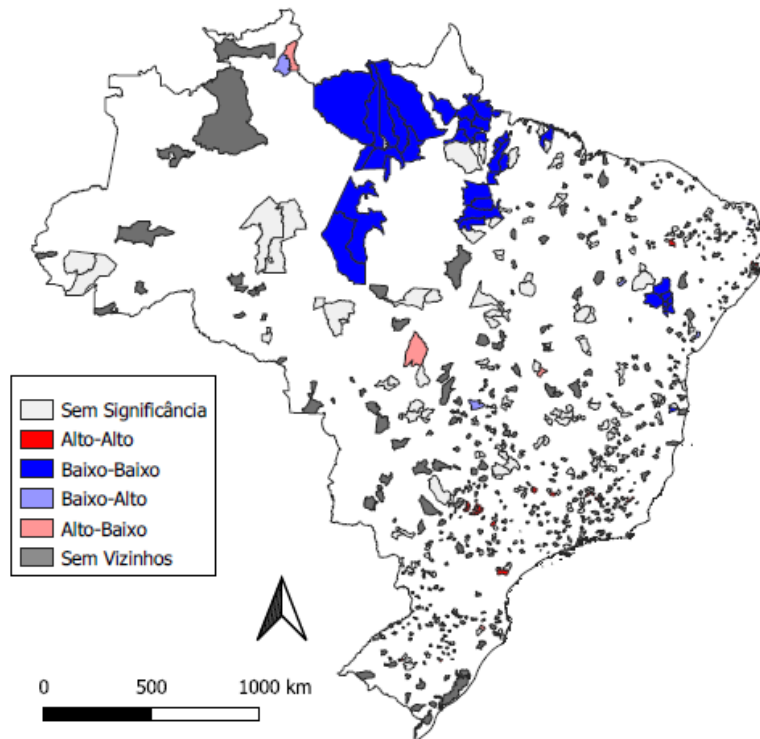
Mapa 37. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da DTP em 2016 no Brasil



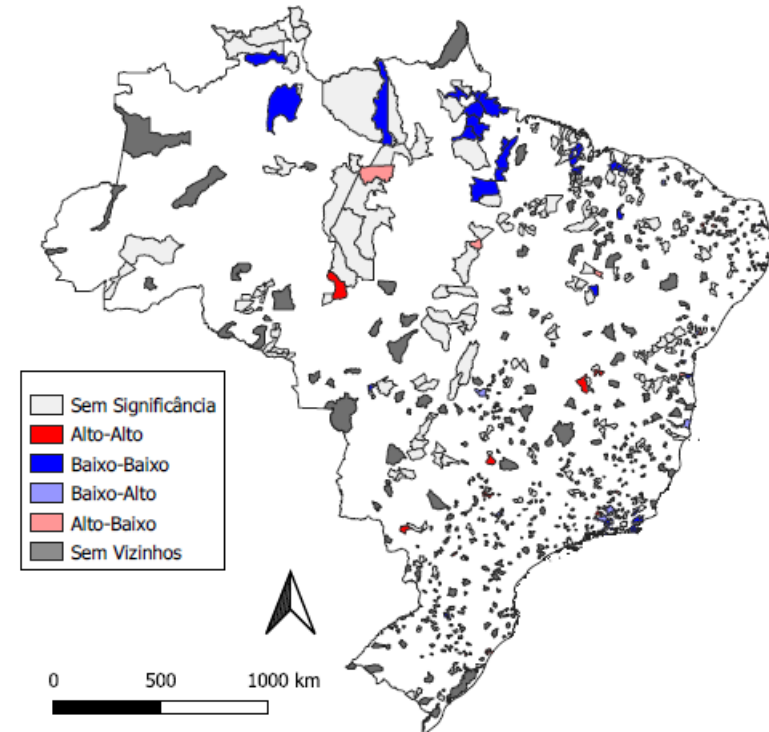
Mapa 38. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da DTP em 2017 no Brasil



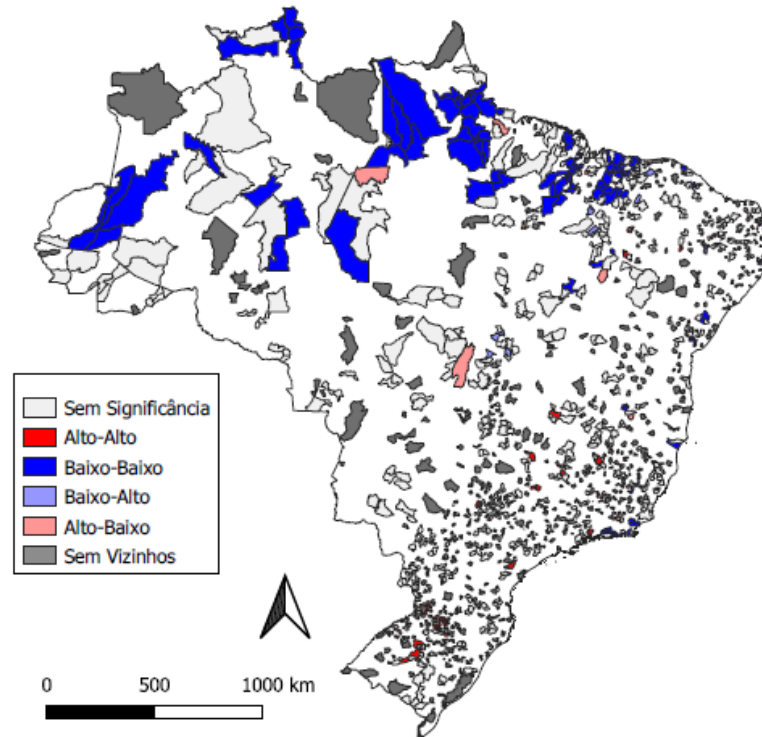
Mapa 39. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da DTP em 2018 no Brasil



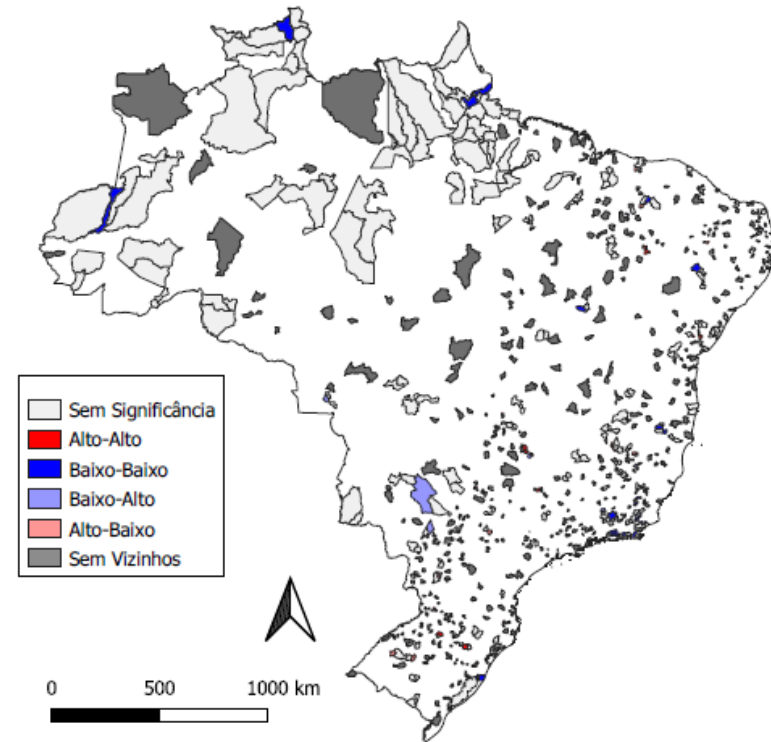
Mapa 40. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da DTP em 2019 no Brasil



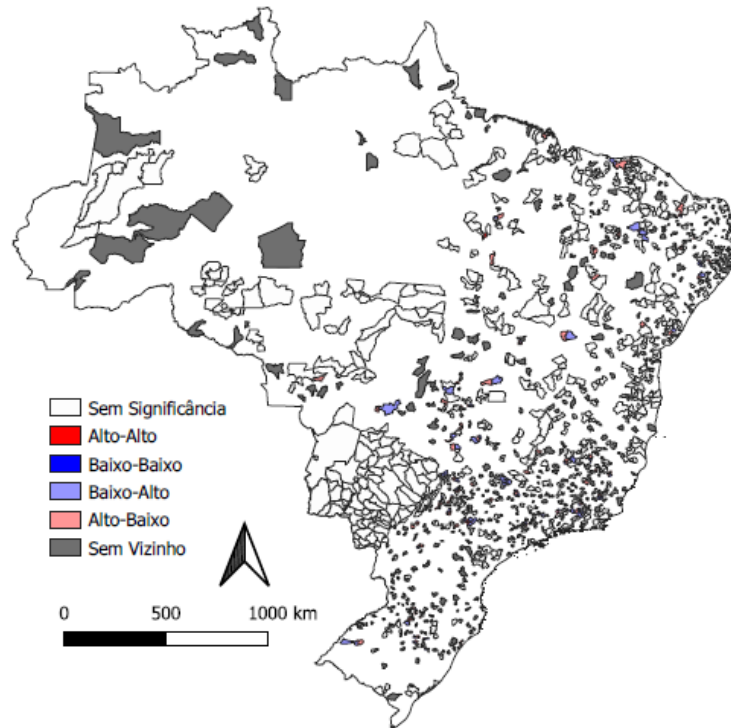
Mapa 41. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da DTP em 2020 no Brasil



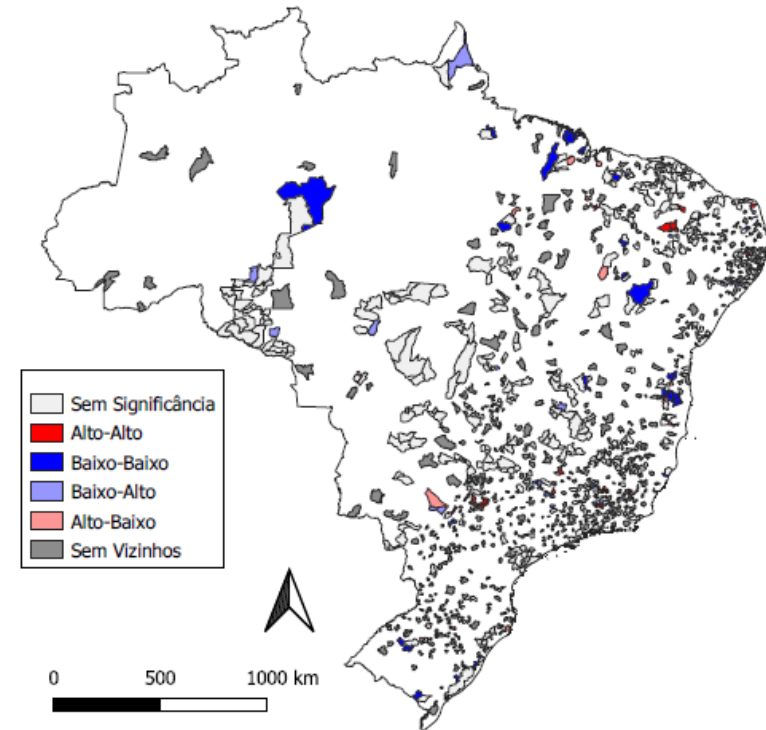
Mapa 42. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da DTP em 2021 no Brasil



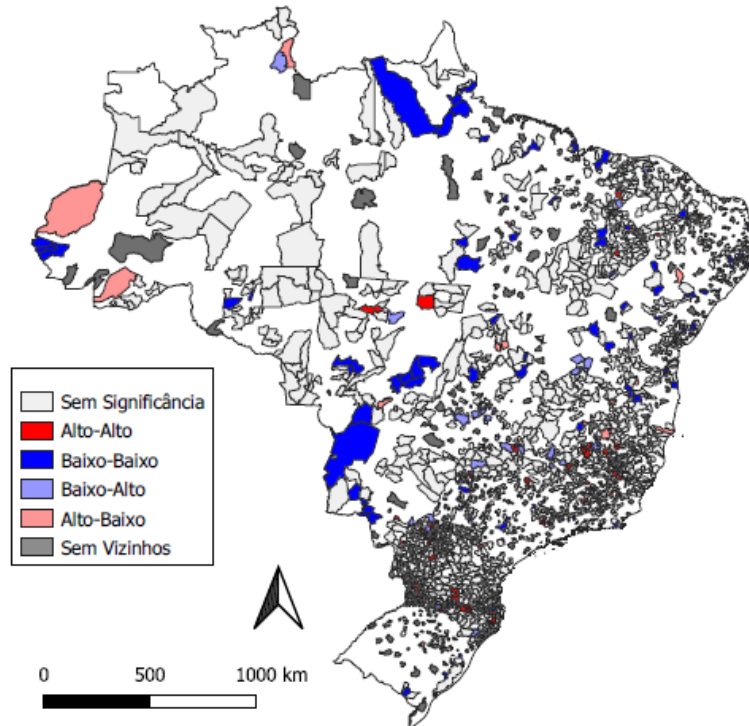
Mapa 43. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da SCR1 em 2016 no Brasil



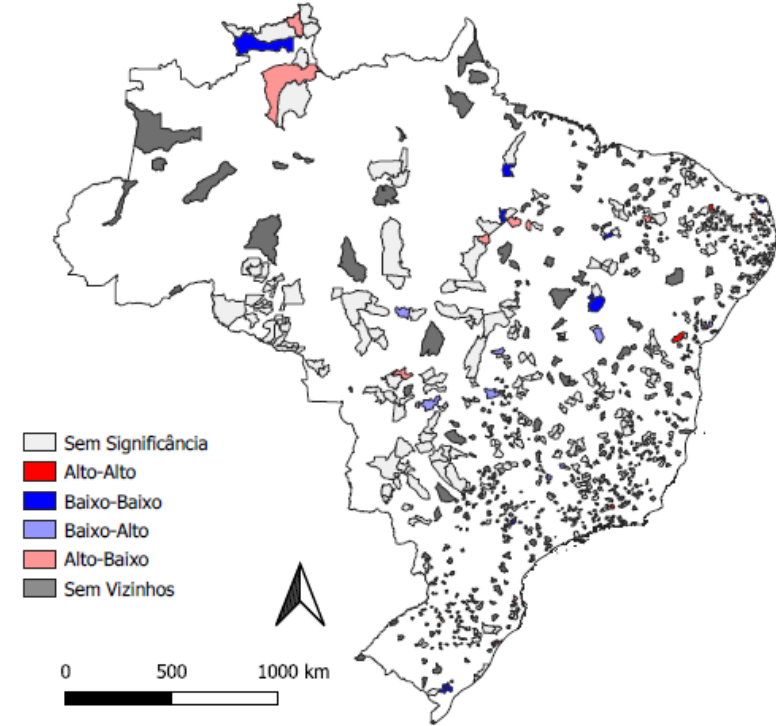
Mapa 44. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da SCR1 em 2017 no Brasil



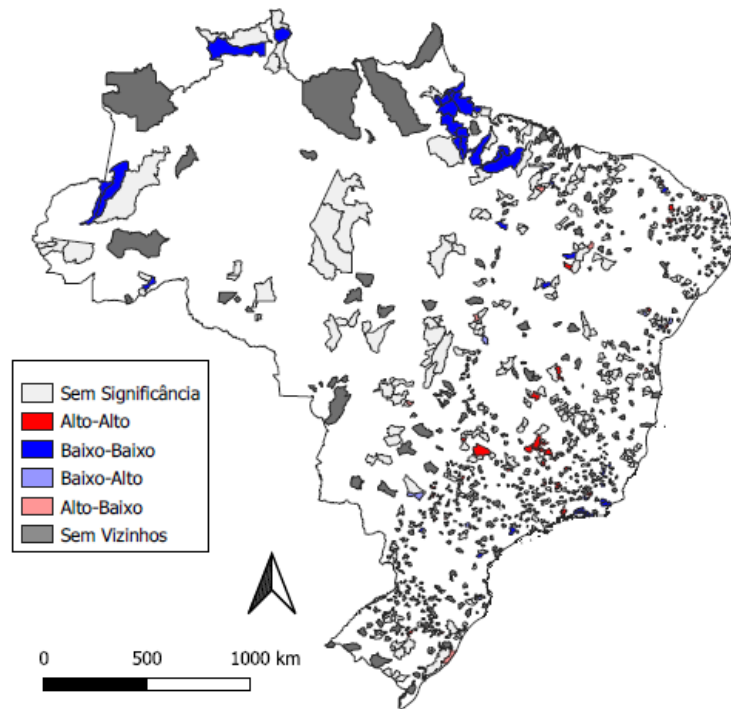
Mapa 45. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da SCR1 em 2018 no Brasil



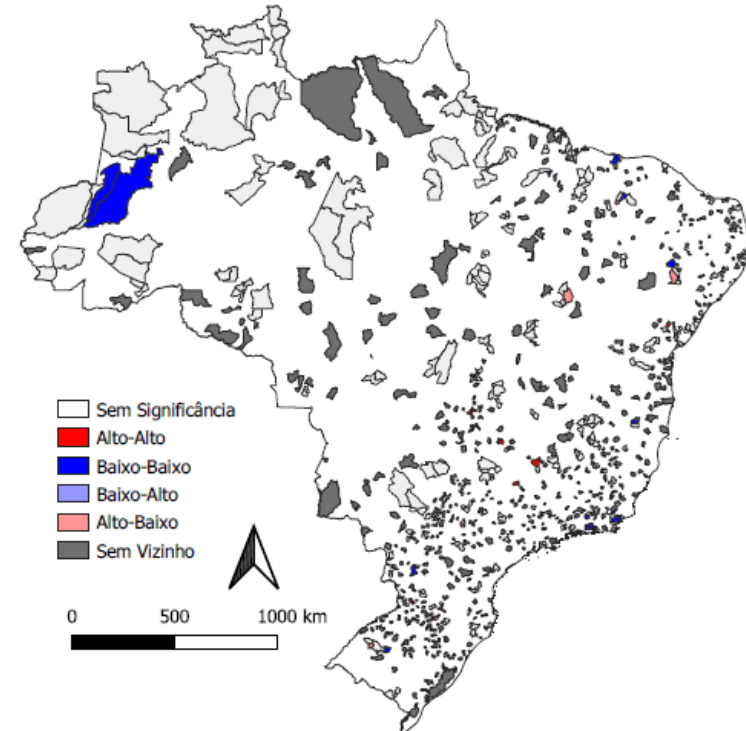
Mapa 46. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da SCR1 em 2019 no Brasil



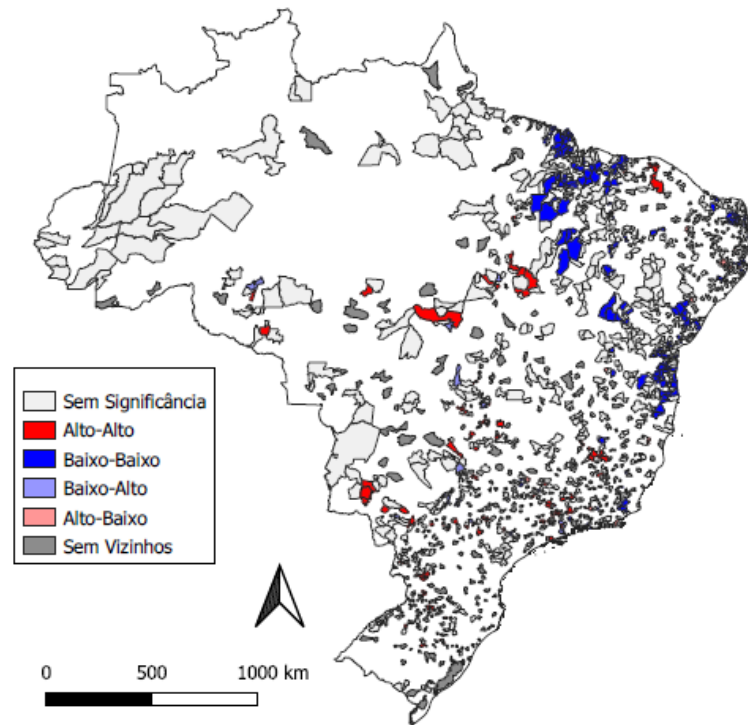
Mapa 47. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da SCR1 em 2020 no Brasil



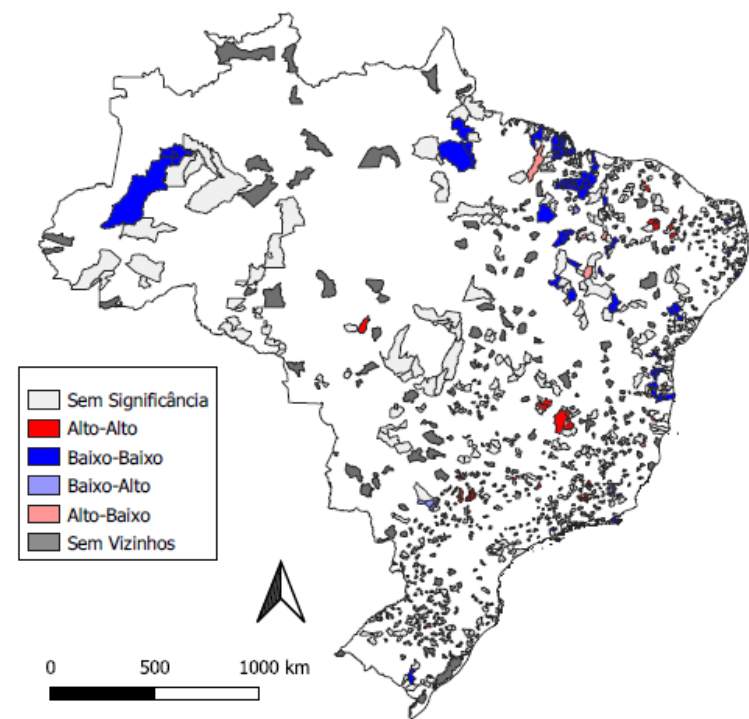
Mapa 48. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da SCR1 em 2021 no Brasil



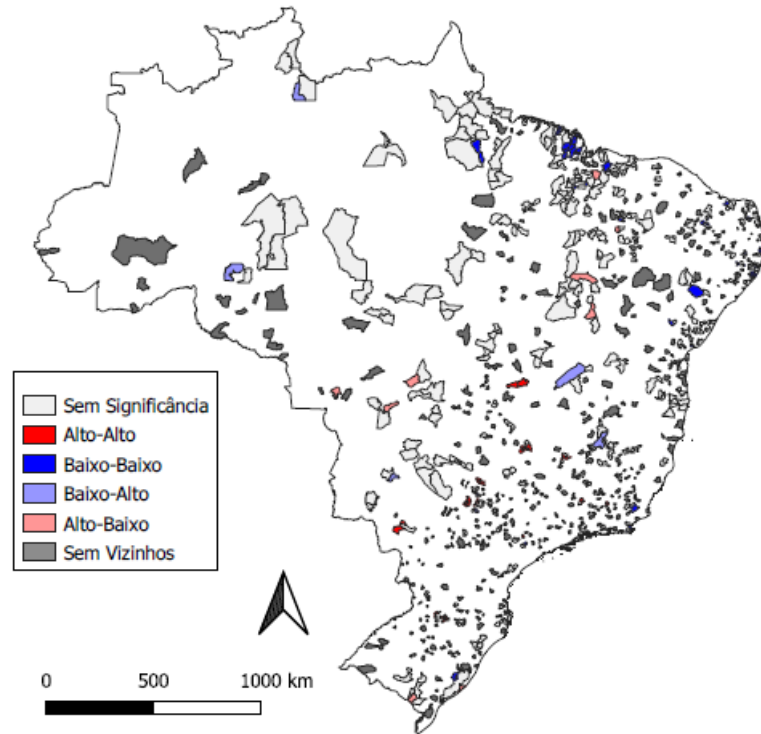
Mapa 49. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da SCR2 em 2016 no Brasil



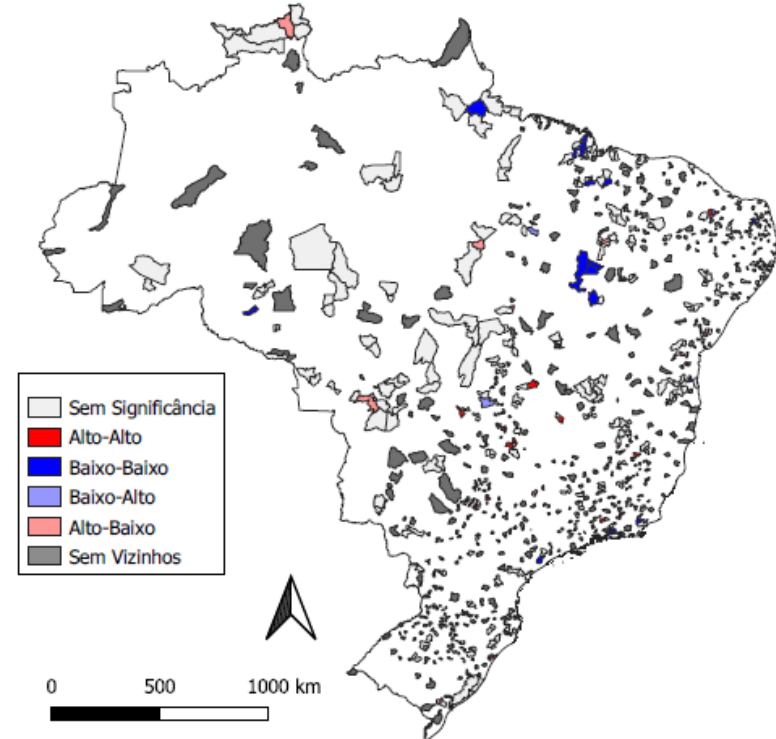
Mapa 50. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da SCR2 em 2017 no Brasil



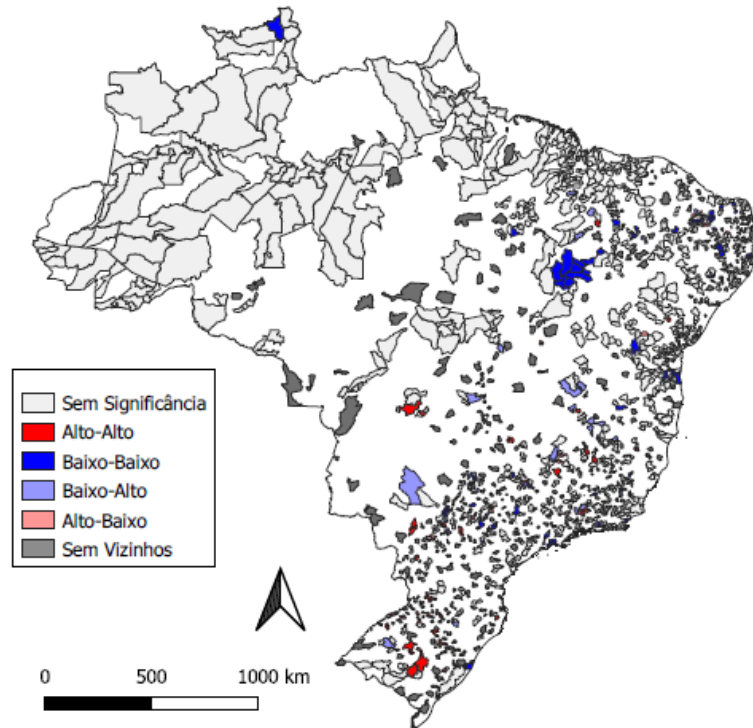
Mapa 51. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da SCR2 em 2018 no Brasil



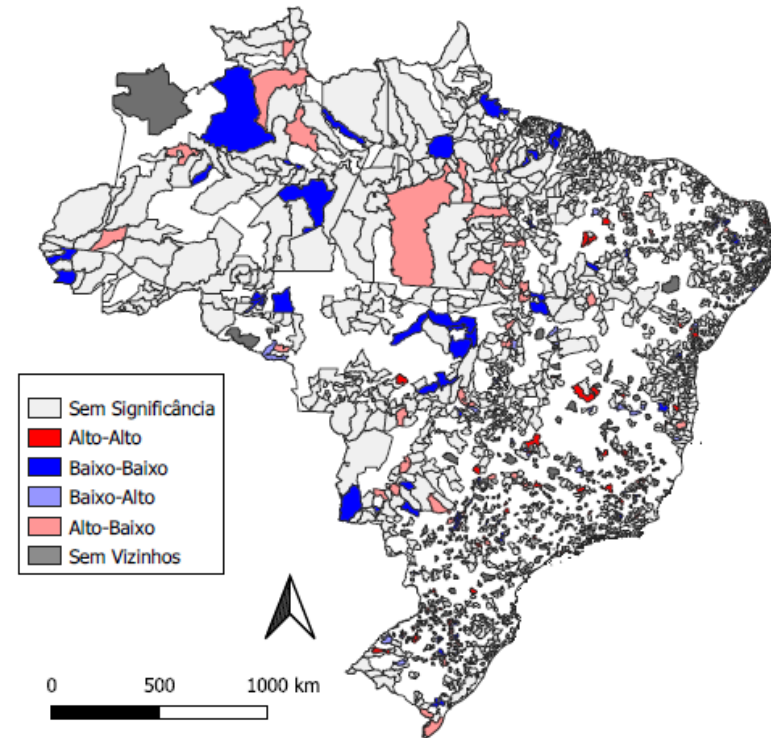
Mapa 52. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da SCR2 em 2019 no Brasil



Mapa 53. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da SCR2 em 2020 no Brasil



Mapa 54. Análise espacial com o Índice de Moran para a cobertura vacinal da SCR2 em 2021 no Brasil



DISCUSSÃO

5. DISCUSSÃO

5.1. RESUMO DOS RESULTADOS

Os dados apresentados proporcionam uma visão sobre as tendências da cobertura vacinal nas diferentes regiões do Brasil, nessa análise especificamente para o período compreendido entre os anos de 2016 e 2021. O monitoramento da cobertura vacinal apresentado para DPT, SCR1 e SCR2 por região e por período, assim como demais análises baseadas em dados transformados em informação, se conveniente e cientificamente comprovados, também poderão servir como forte aliados à gestão e formulação de políticas de saúde.

De forma geral, as informações apresentam uma tendência de diminuição da média da CV em muitas regiões para as vacinas analisadas, em especial nos últimos anos de 2019 a 2021. A consistência dessa tendência sugere a existência de um ou mais problemas relacionados ao processo de vacinação adotado pelo PNI.

Quanto à CV da DPT, a região Norte apresentou redução progressiva ao longo dos anos, com queda superior a mais de 10% entre 2016 e 2021. O desvio padrão apresentou uma variação, indicando a inconsistência entre as diferentes áreas dentro da região. Para a região Nordeste, apesar da variação ao longo dos anos, a cobertura em 2021 foi comparável à de 2016, sugerindo que, embora haja flutuações anuais, a cobertura não melhorou significativamente.

A região Sudeste demonstrou queda acentuada em 2019, após ter atingido uma alta em 2018, embora tenha apresentado uma discreta tendência de elevação no ano de 2020. Já a região Sul, a CV alcançou o pico em 2020, porém com queda no ano posterior, retornando aos níveis apresentados em 2017.

Para a conclusão da CV da DTP nas regiões durante o período mencionado, a região Centro-oeste apresentou um declínio nos últimos três anos, após ter mantido relativa estabilidade entre 2016 e 2018.

A CV da SCR1, para a região Norte, após demonstrar um pico em 2018, registrou declínio acentuado, com uma queda de cerca de 30% em 2021, quando comparada com o ano de 2018. Para a região Nordeste, houve a ocorrência de um aumento significativo até 2018 e, em seguida, uma tendência de queda nos anos subsequentes.

Para a região Sudeste, assim como a região Norte, a CV teve seu ápice em 2018, porém demonstrou considerável redução nos anos seguintes. Um cenário semelhante também foi apresentado na região Sul, a qual mostrou notável alta em 2018, sendo que os valores estabilizaram nos anos seguintes, mantendo-se acima dos 100%. E a região Centro-Oeste, da mesma forma que as demais, apresentou o seu pico em 2018, sucedido por uma redução dos índices nos anos posteriores.

No que tange à CV da SCR2, a região Norte apresentou considerável queda, especialmente nos anos de 2019 a 2021. Para a região Nordeste os números foram decrescendo ano após ano desde 2017, o que reflete a necessidade de intervenções específicas. Já a região Sudeste demonstrou um breve aumento em 2019, porém demonstrou tendência de baixa nos anos posteriores. A região Sul manteve-se estável até 2019, porém enfrentou uma queda significativa no ano de 2021. E por fim, a região Centro-oeste, depois de um período de estabilidade, demonstrou redução da CV nos últimos anos.

Para melhor visualização da tendência de queda demonstrada, as quais apresentam a CV da DPT, SCR1 e SCR2 respectivamente, para os anos de 2016 a 2021 por região brasileira, também demonstram sinais de tendência de queda.

Quando a análise da CV é direcionada aos municípios brasileiros, com base no mesmo período de 2016 a 2012 e para as CVs da DPT, SCR1 e SCR2, as quais estão demonstradas nas tabelas, cujo teor revela os números encontrados para a classificação de “Abaixo de 50%”, ou seja, aquela aplicada aos municípios que não atingiram a meta comum estabelecida para a DPT, SCR1 e SCR2, a qual é de 95%. De semelhante forma, também classifica os municípios como “Elevada – acima de 120%” para aqueles, como a própria nomenclatura se apresenta, possuem indicador de CV acima de 120% da população-alvo.

Quanto à CV da DPT, o quantitativo de municípios com cobertura abaixo da meta foi de 2.368 no ano de 2016 para um aumento considerável, que em 2021 representava 3.962 municípios com cobertura vacinal abaixo da meta, oscilando em menores números no período. Nesse mesmo período, em 2016 eram 1035 municípios classificados como “Elevada – acima de 120%”, enquanto em 2021, esse quantitativo foi reduzido para 288.

Em relação à SCR1, no ano de 2016 eram 2.195 municípios classificados como “Abaixo de 50%”, sendo que nos anos seguintes esse quantitativo foi de: 1.719 (2017); 1.251 (2018); 2.073 (2019); 2.777 (2020) e 3.429 (2021), ou seja, embora no segundo e terceiro ano esteja demonstrada uma leve tendência de queda para os municípios com baixa CV da SCR1, os anos posteriores retornam ao crescimento considerável, onde o ano de 2021 apresenta crescimento próximo a 100%, quando comparado ao quantitativo de 2017.

Para os municípios classificados com CV elevada, os números demonstrados são: 1.049 (2016); 1.210 (2017); 2.560 (2018); 944 (2019); 756 (2020) e 475 (2021), onde é possível observar considerável tendência de crescimento até o terceiro ano, sendo sucedida de considerada redução de municípios com CV elevada.

Já a SCR2 demonstrou o cenário mais preocupante, pois em 2016 eram 3.367 municípios classificados como “Abaixo de 50%”, sendo que esse elevado número permaneceu durante o período analisado, inclusive sendo superada a barreira de 4.000 municípios nos anos de 2020 e 2021, quando apresentou o pico com 4.864 municípios abaixo da meta, o que representa mais de 87% dos municípios brasileiros apresentaram indicadores abaixo da meta previamente estabelecida de 95%. Em relação a classificação elevada, em 2016 a SCR2 apresentou 702 municípios nessa condição, sendo sucedida de: 750 (2017); 401 (2018); 626 (2019); 447 (2020) e 131 (2021). O que de certa forma, demonstra tendência de queda no número de municípios com índice de CV elevado.

As informações apresentadas também mostram a análise da associação entre a cobertura vacinal inadequada e as regiões brasileiras entre os anos de 2016 e 2021.

Para a CV da DPT, a região Sudeste consistentemente apresenta os maiores percentuais de cobertura vacinal acima de 120% em todos os anos, existindo uma

tendência, de 2016 a 2021, de aumento na porcentagem de cobertura abaixo da meta em todas as regiões.

A CV da SCR1, em 2018, demonstrou um aumento marcante na cobertura acima de 120% em todas as regiões, especialmente no Sudeste e Sul, o que permite observar uma tendência geral de diminuição da cobertura abaixo da meta de 2016 até 2021, exceto na região Sudeste, onde o percentual aumenta em 2021.

Já a CV da SCR2 foi apresentada abaixo da meta de forma consistentemente alta em todas as regiões e mostra uma tendência de aumento ao longo dos anos. A cobertura acima de 120% é menor, mas ainda assim, o Sul e o Centro-Oeste apresentam porcentagens maiores em alguns anos.

Desta forma, a CV para DPT e SCR está abaixo da meta em muitas regiões, o que é preocupante do ponto de vista da saúde pública e de mesma forma, a CV elevada (acima de 120%) pode ser indicativa de erros no registro ou na aplicação de doses extras, como na região Sudeste, a qual destaca-se com porcentagens mais altas de cobertura acima de 120% em várias vacinas e anos.

A associação entre a CV da DPT, SCR1 e SCR2, para os anos analisados e as cinco regiões do Brasil, onde em quase todas as regiões e para toda CV demonstrada, nota-se uma tendência crescente de CV inadequada ao longo dos anos, especialmente entre 2019 e 2021. A CV Elevada (acima de 120%) apresenta leve diminuição ao longo do período.

O Nível de Significância com valor menor a 0,001, demonstrado como: " $<0,001$ " em todas as regiões e para todas as CVs sugere que as diferenças observadas ao longo dos anos são estatisticamente significativas.

Cada região apresentou padrões distintos de cobertura vacinal, sendo possível identificar tendências específicas em cada região, o que sugere a necessidade de estratégias regionais adaptadas para enfrentar os desafios da vacinação.

Com as informações demonstradas é possível observar um padrão evidente de diminuição da cobertura adequada e aumento da inadequada ao longo dos anos, desta forma a CV inadequada é um problema crescente em municípios brasileiros. Embora algumas vacinas, como a SCR1, tenham mostrado um breve período de

cobertura excessiva, a tendência geral é de uma cobertura abaixo da meta estabelecida. O declínio contínuo no cumprimento da meta da CV e o consequente aumento expressivo no número de municípios que não alcançam as metas são informações relevantes, as quais indicam necessidade de implementação de políticas públicas e estratégias focadas para reverter essa tendência e garantir uma cobertura vacinal adequada, evitando potenciais surtos de doenças evitáveis por vacinação.

O presente estudo, cujo foco se apresenta sobre a análise de segurança da informação da cobertura vacinal, especialmente referente às vacinas DTP, SCR1 e SCR2, apresenta-se como uma abordagem pioneira e crucial no contexto atual. Desta forma, em virtude da ausência de estudos dessa temática na literatura, tanto nacional quanto internacional, torna-se desafiador realizar uma análise comparativa abrangente. Por outro lado, essa lacuna na literatura, até certo ponto, também realça a inovação deste trabalho, assim como fundamenta a justificativa para a ausência de um estudo comparativo detalhado na presente tese

5.2. LIMITAÇÃO

O referido estudo apresenta limitações, quer seja pelo próprio método adotado quanto ao desenho, por se referir a um estudo ecológico e a utilização de dados secundários oriundos do Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunização (SI-PNI), os dados de nascidos vivos foram obtidos do Sistema Nacional de Informação de Nascidos Vivos (SINASC), e os dados de mortalidade foram obtidos do Sistema de Informação de Mortalidade (SIM), todos pertencentes ao banco de dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) do Ministério da Saúde com acesso universal . No entanto, poderá servir como um direcionador para novas análises a serem realizadas em lugares específicos e de forma minuciosa.

Além disso, a pandemia da COVID-19, ao impactar os sistemas de saúde e a mobilização social, pode ter influenciado significativamente a cobertura vacinal no

Brasil entre 2016 e 2021, exigindo uma análise profunda de suas implicações e desafios à saúde pública nacional.

CONCLUSÃO

6. CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou as informações da Cobertura Vacinal da Difteria, Coqueluche e Tétano e do Sarampo, Caxumba e Rubéola para o período de 2016 a 2021 proporcionando uma perspectiva ampla e detalhada das tendências de CV no Brasil. Este estudo demonstra uma diminuição preocupante da CV em diversas regiões, em particular nos últimos anos. Esta tendência constante sugere a existência de inconformidades no Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI) durante o período analisado.

A análise regionalizada revelou as particularidades e desafios para cada região, o que indica a necessidade de uma abordagem direcionada para cada uma delas. Por exemplo, enquanto a região Norte apresentou uma redução progressiva na cobertura da DPT ao longo dos anos, a região Sudeste teve uma queda acentuada em 2019 após atingir um pico em 2018. Essas discrepâncias regionais apontam para a necessidade de estratégias específicas, levando em consideração os desafios e contextos locais.

Além disso, quando apresentado o foco na análise municipal, o panorama torna-se ainda mais preocupante, uma vez que um crescente número de municípios não está atingindo as metas estabelecidas de cobertura vacinal. Em contrapartida, alguns outros municípios excedem esse índice em valores superiores a 120% de CV, inclusive com picos de CV superiores a 200%, o que pode indicar problemas de registro ou aplicação de doses extras. Essa situação é especialmente crítica quando se observa que mais de 87% dos municípios brasileiros não atingiram a meta estabelecida de 95% para a SCR2 em 2021.

O desafio não é apenas garantir que mais pessoas sejam vacinadas, mas também garantir a precisão dos registros e evitar a superestimação ou subestimação da cobertura.

A presente tese também ressalta que a diminuição da cobertura adequada e o aumento da inadequada ao longo dos anos são indícios de um problema sistêmico. Enquanto algumas vacinas apresentaram breves períodos de melhoria, a tendência

dominante é claramente negativa. O declínio contínuo no cumprimento da meta de cobertura vacinal e o aumento no número de municípios que não alcançam as metas estabelecidas refletem a necessidade de uma ação imediata.

Por fim, a importância da vacinação para a saúde pública é inegável, sendo que a queda nas taxas de CV demonstra considerável risco aos avanços conquistados em décadas de esforços em saúde pública. Este estudo evidencia a necessidade crítica de implementação de políticas e estratégias direcionadas para reverter a tendência atual e garantir uma CV adequada, prevenindo assim potenciais surtos de doenças que poderiam ser evitadas através da vacinação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo abordou as tendências da Cobertura Vacinal (CV) da Difteria, Coqueluche, Tétano, Sarampo, Caxumba e Rubéola no Brasil de 2016 a 2021, evidenciando uma preocupante redução da CV em várias regiões, particularmente nos anos mais recentes. Discrepâncias regionais destacam a necessidade de estratégias adaptadas a cada contexto, enquanto inconsistências em registros municipais apontam para desafios em atingir metas estabelecidas e precisão nos dados. A predominante tendência negativa e o comprometimento de metas enfatizam a urgência de políticas eficazes para reverter o cenário e assegurar avanços na saúde pública através da vacinação.

O presente estudo pretende contribuir para um projeto mais amplo, intitulado “Análise Espacial da Cobertura Vacinal de Crianças e sua Relação com as Características Socioeconômicas e de Saúde no Brasil”, que visa oferecer subsídios ao Ministério da Saúde na formulação de ações voltadas à vacinação no Brasil.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

ABOULSAMH, M.A., DAVIES, J.: Towards a model-driven approach to information system evolution. In: **ISD 2009**. pp. 269–280. Springer (2009).

AGUILAR, J. M. & ANDER-EGG, E. **Avaliação de Serviços e Programas Sociais**. Petrópolis: Vozes, 1994.

AIER, S.: Strategies for establishing service oriented design in organizations. In: **ICIS 2012**. Association for Information Systems (2012)

ALA-HARJA, Marjukka; HELGASON, Sigurdur. Em direção às melhores práticas de avaliação. **Revista do Serviço Público**, Brasília, v. 51, n. 4, p. 5-59, out./dez. 2000.

ALMONAIES, A.A., CORDY, J.R., DEAN, T.R.: Legacy system evolution towards service-oriented architecture. In: **International Workshop SOAME 2010**. pp. 53–62 (2010).

ALTER, S., SHERER, S.A.: A general, but readily adaptable model of information system risk. **CAIS** 14, 1 (2004).

ANSHARI, M, NABIL, MA. “Avaliando a Implementação de CRM na Organização de Assistência Médica”, Conferência Internacional sobre Economia e Informação Empresarial 2011, **IPEDR** vol.9 (2011) © (2011) IACSIT Press, Bangkok, Tailândia.

ARMOUR, F.J., KAISLER, S.H., LIU, S.Y.: A big-picture look at enterprise architectures. **IT Professional** 1(1), 35–42 (1999).

ARNI-BLOCH, N., RALYTÉ, J.: MISS: A metamodel of information system service. In: PAPAPOULOS, G.A., WOJTKOWSKI, W., WOJTKOWSKI, G., WRYCZA, S., ZUPANCIC, J. (eds.) **Information Sys-tems Development: Towards a Service Provision Society**. pp. 177–186. Springer US (2009).

ARNI-BLOCH, N., RALYTÉ, J., LÉONARD, M.: Service-driven information systems evolution: Handling integrity constraints consistency. In: **PoEM 2009**. LNBIP, vol. 39, pp. 191–206. Springer (2009).

ARRETCHE, Marta. Dossiê agenda de pesquisa em Políticas públicas. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 18, n. 51, p. 7-9, fev. 2003.

_____. Emergência e Desenvolvimento do Welfare State: Teorias Explicativas. **BIB**, n.39, p.3-40, 1995.

_____. Tendências no estudo sobre avaliação. In: RICO, Elizabeth Melo (Org.). **Avaliação de Políticas sociais: uma questão em debate**. São Paulo: Cortez, 1998. p. 29-39.

ASKOOL, SS, e NAKATA, K., Estudo de Escopo para Identificar Fatores que Influenciam a Aceitação do CRM Social, **Anais do IEEE ICMIT de 2010** P. 1055-1060.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ISO/IEC:27000:2018 Tecnologia da Informação – Técnicas de Segurança – Sistemas de Gestão de Segurança da Informação – Revisão e Vocabulário**. Rio de Janeiro, 2018.

BALL MJ, PETERSON H, DOUGLAS JV. O registro computadorizado do paciente: uma visão global. **MD Comput** 1999; 16: 40-6.

BALL, M.J. e LILLIS, J. E-health: transformando a relação médico / paciente, **Int. J. Med. Informar**. 61 (1) 1–10, 2001.

BARATA RC. Saúde e direito à informação. **Cad Saúde Pública**. 1990;6:385-99. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/csp/v6n4/v6n4a03.pdf>. Acesso em 07/07/2019.

BARBIERI, C.LA.; MARTINS, L.C.; PAMPLONA, Y.A.P., Imunização e Cobertura Vacinal: Passado, Presente E Futuro. **O programa nacional de imunizações e a cobertura vacinal: Histórico e Desafios Atuais**. Cap. 8, p. 149-186. Santos (SP): Editora Universitária Leopoldianum, 2021. Disponível em: <https://www.unisantos.br/wp-content/uploads/2021/05/IMUNIZA%C3%87%C3%83O.pdf> Acesso em: 12 dez 2021.

BARCELLOS, Tanya Maria Macedo (coord.). **A Política Social Brasileira 1930-64: evolução institucional no Brasil e no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística, 1983.

BARKI, H., RIVARD, S., TALBOT, J.: An integrative contingency model of software project risk management. **J. of Management Information Systems** 17(4), 37–70 (2001).

BARROS, E., & SILVA, J. Strategies for global measles elimination. **Journal of Global Health**, 13(1), 10-20, 2023.

BERNUS, P., NEMES, L.: A framework to define a generic enterprise reference architecture and methodology. **Computer Integrated Manufacturing Systems** 9(3), 179 – 191 (1996).

BIEBERSTEIN, N., BOSE, S., WALKER, L., LYNCH, A.: Impact of service-oriented architecture on enterprise systems, organizational structures, and individuals. **IBM Systems Journal** 44(4),691–708 (2005).

BOBBIO, N. **Estado, governo e sociedade: para uma teoria geral de Política**. São Paulo:Paz e terra, 1987.

_____; MATTEUCI, N; PASQUINO, E. **Dicionário de Política**. V.1. São Paulo:Impressão oficial, 2000.

BODSTEIN R. Atenção Básica na agenda da saúde, Ver. **Ciencia e saúde coletiva**, 7 (3):401-412, 2002.

BONTEI, L.W. **Política pública por dentro**. Ijuí. Editora Unijui, 2006.

BOSI MLM, UCHIMURA KY. Avaliação da qualidade ou avaliação qualitativa do cuidado em saúde, **Rev Saude Publica**, 41 (1): 150-153, 2007.

BOURKE M.K, **Estratégia e Arquitetura de Sistemas de Informação de Cuidados de Saúde**, Springer-Verlag Nova York, 1994.

BRASIL. Constituição, 1988. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília; 1988.

BRASIL. Conselho Nacional de Secretários de Saúde. **Sistema Único de Saúde / Conselho Nacional de Secretários de Saúde**. – Brasília: CONASS, 2011.

BRASIL. Lei n 8.080 de 19 de setembro de 1990: dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. **Diário Oficial**, Brasília, 20 de setembro de 1990.

BRASIL. Lei nº 12527, de 18 de novembro de 2011: Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. **Diário Oficial**, Brasília, 18 de novembro de 2011.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. Coordenação de Saúde Comunitária. **Saúde da Família: uma estratégia para a reorientação do modelo assistencial**. Brasília. Ministério da Saúde, 1997. 36p.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **O Projeto de Expansão e Consolidação do Saúde da Família. Informe da Atenção Básica**. Ano IV, n. 17. Brasília, 2003.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Avaliação normativa do Programa Saúde da Família no Brasil: monitoramento da implantação e funcionamento das equipes de saúde da família: 2001-2002**. Brasília, 2002.

_____. Ministério da Saúde. **Programa Nacional de Avaliação de Serviços de Saúde**. Brasília; 2005.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria Executiva. Departamento de Apoio à Descentralização. **Considerações sobre a instituição de um processo de monitoramento e avaliação do SUS**. Brasília-DF, 2005a.

_____. Ministério da Saúde. **Política nacional de atenção às urgências**. 3. ed. ampl. Brasília, 2006.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria Executiva. Departamento de Monitoramento e Avaliação do SUS. **Política Nacional de Informação e Informática em Saúde**. 1. ed. Brasília, 2016.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada. **Regulação médica das urgências / Ministério da Saúde**,

Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Especializada. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2006.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. **Avaliação de Impacto à Saúde – AIS: metodologia adaptada para aplicação no Brasil** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. PNI/30 Anos. Cap. 2. Pela eficácia das vacinas. In: **Datas e fatos históricos das imunizações e doenças imunopreveníveis no Brasil e no mundo**. Brasília: SVS; 2003. p. 57-107.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Relatório da verificação dos critérios de eliminação da transmissão dos vírus endêmicos do sarampo e rubéola e da síndrome da rubéola congênita (SRC) no Brasil**. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde; 2003.

_____. Ministério da Saúde. **Manual de vigilância epidemiológica de eventos adversos pós-vacinação**. 2ª ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2008.

BRAUNWALD, E., FAUCI, A.S., KASPER, D.L., HAUSER, S.L., LONGO, D.L., & JAMESON, J.L. **Harrison's Principles of Internal Medicine** (17th ed.). New York: McGraw-Hill, 2008.

BRENNAN PF. Caracterizando o uso de serviços de saúde entregues via redes de computadores. **Jornal da American Medical Informatics Association** (2): 160–168, 1995.

BRIGGS, A. The Welfare State in Historical Perspective. In: PIERSON, C.; CASTLES, F. (Org.). **The Welfare State Reader**. 2. ed. Cambridge: Polity Press, 2006.

BUCCI, M.P.D. **O conceito de Política pública em direito**. São Paulo:Saraiva, 2006.

BURGER, E., GRUSCHKO, B.: A change metamodel for the evolution of mof-based metamodels.In: **Modellierung**. LNI, vol. 161, pp. 285–300. GI (2010).

CAMARGO JR, K. R. A Estratégia Saúde da Família: percalços de uma trajetória. *Physis*, **Revista de Saúde Coletiva**, 2008, 18(1): 9-11.

CAMPOS, ALV, NASCIMENTO, DR, MARANHÃO, E. A história da poliomielite no Brasil e seu controle por imunização. **Hist Ciênc Saúde Manguinhos**. 2003;10 (Suppl 2):573-600.

CAMPOS, G.W. Reforma Política e sanitária: a sustentabilidade do SUS em questão? **Ciências e saúde coletiva**, v.12, n.2, p.301-306, 2007.

CAMPOS GWS. **Um método para a análise e cogestão de coletivos: a constituição do sujeito, a produção de valor de uso e a democracia em instituições: O Método da Roda**, 1.ed. São Paulo: Hucitec, 2000.

CAMPOS CEA. Estratégias de avaliação e melhoria contínua da qualidade no contexto da Atenção Primária à Saúde. **Rev. Bras. Saúde Materno Infantil**, 5 (1): 563-569, 2005.

CARVALHO, Sonia Nahas de. Avaliação de programas sociais: balanço das experiências e contribuição para o debate. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 17, n. 3-4, p. 185-197, jul./dez. 2003.

CASTELAR, Armando. SICSÚ, João. **Sociedade e economia: estratégias de crescimento e desenvolvimento** – Brasília: Ipea, 2009.

CASTRO, M., & ALMEIDA, B. Efficacy and challenges of the MMR vaccine. **Vaccine Today**, 11(5), 489-497, 2019.

CESCONETTO, André; LAPA, Jair dos Santos; CALVO, Maria Cristina Marino. Avaliação da eficiência produtiva de hospitais do SUS de Santa Catarina, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 24(10):2407-2417, out, 2008.

CHENG, P.H., CHEN, S. J., LAI, J.S. & LAI, F. Um processo colaborativo de gerenciamento de conhecimento para implementar sistemas de informações corporativas de saúde. *Transações IEICE em Informações e Sistemas*, **E91-D** (6), 1664-1672, 2008.

CHERRY, J.D. Epidemic pertussis in 2012 — the resurgence of a vaccine-preventable disease. **The New England Journal of Medicine**, 367(9), 785-787, 2012.

CHEUNG, K.H., & STEPHENS, S. Web semântica para cuidados de saúde e ciências da vida: uma revisão do estado da arte. **Briefings in Bioinformatics**, 10 (2), 111-113, 2009.

CHUA, F.: Adoption of service-oriented architecture by information systems. **IJAACS** 2(4),317–330 (2009).

CLARKE, K. Diphtheria in antiquity. **Medical History**, 14(4), 377-388, 1970.

COHEN, E. & FRANCO, R.. **Avaliação de Projetos Sociais**. Petrópolis: Vozes,1993.

COLLIER, R.J. Understanding the mode of action of diphtheria toxin: a perspective on progress during the 20th century. **Toxicon**, 39(11), 1793-1803, 2001.

CONRICK, M. **Informática em saúde: Transformando os cuidados de saúde com tecnologia**. Thomson Social Science Press, 2006.

COPAS, J.: Statistical modelling for risk assessment. **Risk Management** 1(1), 35–49 (1999)

CUADRADO, F., GARCÍA, B., DUEÑAS, J.C., PARADA, H.A.: A case study on software evolution towards service-oriented architecture. In: **AINA Workshops at AINAW** 2008. pp. 1399–1404.IEEE (2008).

COSTA, Frederico Lustosa da; CASTANHAR, José Cezar. Avaliação de programas públicos: desafios conceituais e metodológicos. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 5, p. 962-969, set./out. 2003.

COSTA, R. Immunity longevity: Natural vs. Vaccine-induced. **Immunological Chronicles**, 7(2), 101-112, 2021.

COTTA, Tereza Cristina. Avaliação educacional e Políticas públicas: a experiência do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb). **Revista do Serviço Público**, Brasília, v. 52, n. 4, p. 89-110, out./dez. 2001.

CONTANDRIOPOULOS, André-Pierre et al. A avaliação na área de saúde: conceitos e métodos. In: HARTZ, Zulmira Maria de Araújo (Org.). **Avaliação em saúde: dos modelos conceituais à prática na análise da implantação de programa**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002. p. 29-45.

DALARRI, D. A. **Elementos da teoria geral do Estado**. São Paulo: Saraiva, 2010.

DENIS, JL, CHAMPAGNE, F. **Análise da implantação**. In: HARTZ, ZMA, (Org.). **Avaliação em saúde: dos modelos conceituais à prática na análise da implantação de programas**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; 1997. p. 49-88.

DERLIEN, Hans-Ulrich. Una comparación internacional en la evaluación de las Políticas públicas. **Revista do Serviço Público**, Rio de Janeiro, v. 52, n. 1, p. 105-122, jan./mar. 2001.

DE SORDI, José Osvaldo, MEIRELES, Manuel. **Administração de sistemas de informação**. 2.ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2019.

DESLANDES, SF, ASSIS, SG. Abordagens quantitativa e qualitativa em saúde: o diálogo das diferenças. In: MINAYO, MCS, DESLANDES, SF, organizadores. **Caminhos do Pensamento: epistemologia e método**. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2002. p.195-223.

DESLANDES, SF. Concepções em pesquisa social: articulações com o campo da avaliação em serviços de saúde. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 13(1):103-107, jan-mar, 1997.

DESROSIERS H et al.. **Cadre pratique pour l'évaluation des programmes**. Gouvernement do Québec, Ministère de la Santé et des Services Sociaux. Montreal, 1998.

DE VRIES, W. **Como estamos indo? Indicadores de desempenho para sistemas estatísticos nacionais**. Washington DC, Fundo Monetário Internacional, 1998.

DIAS, L., SANTOS, M., & GOMES, F. MMR vaccine: Efficacy, challenges, and future. **Vaccine Research International**, 10(4), 375-388, 2019.

DIETZ, J.L.: Demo: Towards a discipline of organisation engineering. **European Journal of Operational Research** 128(2), 351 – 363 (2001).

DYE, Thomas D. **Understanding Public Policy**. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall. 1984.

E-HEALTH ONTARIO, 2009, **ePrescribing**, publicado em 1 de março de 2011, <http://www.ehealthontario.on.ca/programs/ePrescribing.asp>.

ELVERS, E, ROSÉN, B. Conceito de qualidade para estatísticas oficiais. In: **Enciclopédia de ciências estatísticas**. Malden, MA, John Wiley & Sons, Inc., 1997.

ERL, T. **Arquitetura orientada a serviços: conceitos, tecnologia e design**. Prentice Hall, 2005.

ESCOREL, S. et al. O Programa de Saúde da Família e a construção de um novo modelo para a atenção básica no Brasil. **Revista Panamericana de Salud Publica**, 2007, 21(2): 164-176.

EUROPEAN CENTRE FOR HEALTH POLICY — Health impact assessment: main concepts and suggested approach. In Sweden. Nordic School of Public Health — **Health impact assessment: from theory to practice**. Göteborg, Sweden: Nordic School of Public Health, 2001.

FARIA, Carlos Aurélio Pimenta de. A Política da avaliação de Políticas públicas. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 20, n. 59, p. 97-109, out. 2005.

_____. Idéias, conhecimento e Políticas públicas: um inventário sucinto das principais vertentes analíticas recentes. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 18, n. 51, p. 21-29, fev. 2003.

FAUSTO, M. C. R. **Dos programas de medicina comunitária ao Sistema Único de Saúde: uma análise histórica da atenção primária na política de saúde brasileira**. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) - Instituto de Medicina Social da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

FAZZIKI, A.E., LAKHRISSI, H., YÉTONGNON, K., SADGAL, M.: A service oriented information system: A model driven approach. In: **SITIS 2012**. pp. 466–473. IEEE (2012)

FELISBERTO et al. Contribuindo com a institucionalização da avaliação em saúde uma proposta de auto-avaliação. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 24(9):2091-2102, set, 2008.

FELISBERTO E. Monitoramento e avaliação na atenção básica: novos horizontes. **Rev Brasileira de Saúde Materno-Infantil**, 4 (3): 317-321, 2004.

FELISBERTO E. Da teoria à formulação de uma Política Nacional de Avaliação em Saúde: reabrindo o debate. **Ciência & Saúde Coletiva**, 11(3):553-563, 2006.

FELLEGI I.P., RYTEN J. **Uma revisão por pares do sistema estatístico suíço**. Neuchâtel, Escritório Federal Suíço de Estatística, 2000.

FERRAZ, Dulce. KRAICZYK, Juny. Gênero e Políticas públicas de Saúde – construindo respostas para o enfrentamento das desigualdades no âmbito do SUS. **Revista de Psicologia da UNESP** 9(1), 2010.

FILHO, Serafim Barbosa Santos. Perspectivas da avaliação na Política Nacional de Humanização em Saúde: aspectos conceituais e metodológicos. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, 12(4), 2007.

FIGUEIREDO, Marcus Faria; FIGUEIREDO, Argelina Maria Cheibub. Avaliação Política e avaliação de Políticas: um quadro de referência teórica. **Análise e conjuntura**. Belo Horizonte 1 (3): 107-127, set./dez. 1986.

FONTES, Edison. **Segurança da informação: o usuário faz a diferença**. São Paulo: Saraiva, 2006.

FRANCO, Túlio; MERHY, Emerson Elias; **O TRABALHO EM SAÚDE: olhando e experienciando o SUS no cotidiano**. In: MERHY, Emerson Elias et al. São Paulo.

FRANCO, Tulio; MERHY, Emerson. PSF: **Contradições e desafios. Conferência nacional de saúde on-line**. 1997. disponível em <http://www.datasus.gov.br/cns/temas/tribuna/psf>. Acessado em 15/01/2012.

FRANK, U.: Multi-perspective enterprise modeling (memo): Conceptual framework and model-ing languages. In: **HICSS 2002**. pp. 1258–1267 (2002)

FRUTADO, Juarez Pereira. Um método construtivista para a avaliação em saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, 6(1):165-181, 2001.

GALAZKA, A.M. & ROBERTSON, S.E. Diphtheria: changing patterns in the developing world and the industrialized world. **European Journal of Epidemiology**, 11(1), 107-117, 1995.

GATTAS, Vera Lúcia et al. Ocorrência de eventos adversos após o uso da vacina adsorvida difteria, tétano e pertussis (acelular) – dTpa –, São Paulo, SP, 2015-2016. **Epidemiol. Serv. Saúde [online]**. 2020, vol.29, n.2, e2019280. Epub May 04, 2020. ISSN 1679-4974. <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742020000200027>.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

GIOVANELLA, L. et al. **Políticas e Sistemas de Saúde no Brasil**. Editora Fiocruz/CEBES, 2008.

GOLDSCHMIDT, P.G. HIT e MIS: Implicações da tecnologia da informação em saúde e sistemas de informação médica. **Comunicações do ACM**, 48 (10), 69-74, 2005.

GOMES, L., & OLIVEIRA, R. Mumps Virus: Life Cycle and Clinical Implications. **Journal of Virological Studies**, 46(4), 245-258, 2021.

GUSTAFSON, D., WISE, M., MCTAVISH, F., TAYLOR, J.O., WOLBERG, W., STEWART, J., SMALLEY, RV, BOSWORTH, K. Desenvolvimento e avaliação piloto de um sistema de suporte baseado em computador para mulheres com câncer de mama. **Journal of Psychosocial Oncology**, 11 (4): 69–93, 1993.

GUBA, EG & LINCOLN, YS. **Effective evaluation**. Jossey-Bass Publishers, São Francisco, 1987.

HAAR, H. V. D; SOLMS, R. V. A model for deriving information security control attribute profiles. **Computers & Security** Vol. 22, No 3, pp 233-244. 2003.

HADFIELD, T.L., et al. Clinical and microbiological diagnosis of diphtheria: recent

experience. **Emerging Infectious Diseases**, 6(3), 273-277, 2000.

HARTZ, ZMA. Pesquisa em avaliação da atenção básica: a necessária complementação do monitoramento. **Divulgação Saúde para Debate**, 2000.

HARTZ. ZMA, Avaliação dos programas de saúde: perspectivas teórico metodológicas e políticas institucionais. **Ciência & Saúde Coletiva**, 4(2):341-353, 1999.

HARTZ, ZMA, VIEIRA-DA-SILVA, L M. **Avaliação em saúde: dos modelos teóricos à prática na avaliação de programas e sistemas de saúde**, 1.ed. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2005.

HARTZ, ZMA. Princípios e padrões em meta avaliação: diretrizes para os programas de saúde. **Ciência e Saúde Coletiva**, 11 (3): 733-738, 2006.

HAUX, Reinhold, Sistemas de informação em saúde - passado, presente, futuro, **International Journal of Medical Informatics** (2006) 75 (3-4), 268-281.

HAUX, R., AMMENWERTH, E., HERZOG, W., KNAUP, P., Cuidados de saúde na sociedade da informação. Um prognóstico para o ano de 2013, **Int. J. Med. Informar.** 66 (1-3) 3-21, 2002.

HEALTH METRICS NETWORK. **Framework and standards for country health information systems**. Geneva, World Health Organization, 2008. Disponível em <http://www.healthmetricsnetwork.org>. Acesso em 07/07/2019.

HENNESSY, M. What works in program evaluation. **Evaluation Practice** 16(3): 275-278, 1995.

HERMANY, R. **Gestão local e Política pública**. Santa Cruz do Sul: Ipr, 2010.

HOLT T. Trabalho de qualidade e objetivos de qualidade conflitantes. Em: **Trabalho de qualidade e garantia de qualidade dentro Estatísticas**. Luxemburgo, Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias, 1999: 15-24 (DGINS Conferência, Estocolmo).

HORTON M.; MUGGE C. **Segurança em Redes – Referência rápida**. Rio de Janeiro, R.J.: Elsevier Editora, 2004.

HOWLETT M.; RAMESH M. **Studying Public Policy: Policy Cycles and Policy Subsystems**. Oxford University Press, 1995.

HRIPCSAK G, CIMINO JJ, SENGUPTA S. WebCIS: implantação em grande escala de um sistema de informações clínicas baseado na Web. Em: LORENZI NM (ed). **Proc AMIA Symp** 1999; 804-8.

IAKOVIDIS, Ilias, Rumo ao registro pessoal de saúde: situação atual, obstáculos e tendências na implementação do registro eletrônico de saúde na Europa, **International Journal of Medical Informatics**, Volume 52, Questões 1-3, 1 de outubro de 1998, páginas 105-115, ISSN 1386-5056, DOI: 10.1016 / S1386-5056 (98) 00129-4.

INICIATIVA HEALTHGRID (2009). Retirado em junho de 2009, de <http://www.healthgrid.org>

ISTEPANIAN, R.H., LAXMINARAYAN, S., e PATTICHIS, C.S. (Eds.). **M-Health: Sistemas de saúde móvel emergentes**. Springer, 2006.

JANMIZZI, Paulo de Martino. Considerações sobre o uso, mau uso e abuso dos indicadores sociais na formulação e avaliação de Políticas públicas municipais. **RAP**. Rio de Janeiro 36(1):51-72, Jan./Fev. 2002.

KHADKA, R., REIJNDERS, G., SAEIDI, A., JANSEN, S., HAGE, J.: A method engineering based legacy to SOA migration method. In: **ICSM** 2011. pp. 163–172. IEEE (2011).

KHADRAOUI, A., LÉONARD, M., THI, T.T.P., Helfert, M.: A framework for compliance of legacy information systems with legal aspect. **AIS Transactions on Enterprise Systems** 1, 15–26(2009)

KHADRAOUI, A., OPPRECHT, W., LÉONARD, M., AÏDONIDIS, C.: Service specification upon multiple existing information systems. In: **RCIS** 2011. pp. 1–11. IEEE (2011).

KO EJ, LEE, HJ e LEE, JW. Modelagem e raciocínio de contexto baseado em ontologia para u-healthcare, **IEICE Transactions on Information and Systems** 2007 E90-D (8), 1262-1270.

KUHN, K.A. e GIUSE D.A., de sistemas de informação hospitalar a sistemas de informação em saúde; Problemas, Desafios, Perspectivas, **Método Informe Med** 4/2001.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2007.

LAUDON, Kenneth e LAUDON, Jane; tradução Luciana do Amaral Teixeira; revisão técnica JOÃO, BN. **Sistemas de Informação** – 3 ed – São Paulo: Person Prentice Hall, 2011.

LAUDON, Kenneth e LAUDON, Jane; tradução Luciana do Amaral Teixeira; revisão técnica JOÃO, BN. **Sistemas de Informações Gerenciais** – 9 ed – São Paulo: Person Prentice Hall, 2017.

LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: Artmed; Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

LE DINH, T., NGUYEN-NGOC, A.V.: A conceptual framework for designing service-oriented inter-organizational information systems. In: SolICT 2010. **ACM International Conference Proceeding Series**, vol. 449, pp. 147–154. ACM (2010).

LE DINH, T., THI, T. T. P.: A conceptual framework for service modelling in a network of service systems. In: **IESS** 2010. LNBIP, vol. 53, pp. 192–206. Springer (2010)

LEHNERT, S.: **A review of software change impact analysis**. Technische Universität Ilmenau (2011).

LEOPARDI, Maria Teresa. **Metodologia da Pesquisa da Saúde**. 2. Ed. Ver. Atual. Florianópolis: UFSC/Pós-Graduação em Enfermagem, 2002.

LIMA, F., & COSTA, S. **Epidemiological Surveillance and Public Awareness**. Ed. Public Health Publications, 2023.

LIMA, N.T. et al.; Saúde na construção do Estado nacional no Brasil: Reforma sanitária em perspectiva histórica. **Ciência & Saúde Coletiva**, 2005.

LIONÇO, Tatiana. **Democracia e gestão participativa: uma estratégia para a equidade em saúde?** Brasília, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sausoc/a/dRxDdCthLrSL3cbsmCP6thp/?lang=pt#>. Acessado em: 20 out. 2022.

LIU, Y., WANG, Q., ZHUANG, M., ZHU, Y.: Reengineering legacy systems with restful web service. In: **COMPSAC 2008**. pp. 785–790. IEEE (2008).

LO, A., YU, E.S.K.: From business models to service-oriented design: A reference catalog approach. In: **Conceptual Modeling - ER 2007**. LNCS, vol. 4801, pp. 87–101 (2007).

LOCHT, C., COUTTE, L., & MIELCAREK, N. The ins and outs of pertussis toxin. **The FEBS Journal**, 278(23), 4668-4682, 2011.

LOCK, K. Health impact assessment. **British Medicine Journal (BMJ)**, v. 320, p.1395-1398, 2000.

LOEFFLER, F. Untersuchungen über die Bedeutung der Mikroorganismen für die Entstehung der Diphtherie beim Menschen, bei der Taube und beim Kalbe. Mitt. aus dem kaiserl. **Gesundheitsamte**, 2, 421-499, 1884.

LOPEZ, R., & PEREIRA, M. Pathways of Measles: A deep dive into its life cycle. **Journal of Virological Studies**, 45(3), 225-237, 2021.

LOTTA, Gabriela. **Teoria e análises sobre implantação de políticas públicas no Brasil**. Brasília: Enap, 2019.

LUCCHESI, Patrícia T. R. **POLÍTICAS PÚBLICAS EM SAÚDE PÚBLICA**. Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde. Biblioteca Virtual em Saúde / Saúde Pública Brasil. São Paulo, 2002.

LYNNLYMM, L.E. **Designing Public Policy: a casebook on the role of Policy analysis**. Santa Monica, California: goodyear, 1980.

MAIA, D; DANTAS, M. R; ROCHA. Saúde na escola e qualidade de vida. Departamento de Atenção Básica. Secretaria de Políticas de Saúde. Ministério da Saúde (BR). **Os programas Saúde da Família e Agentes Comunitários de Saúde e sua Interface com a Escola**. Brasília (DF); 2003.

MARTINS RM, MAIA MLS. Eventos adversos pós-vacinais e resposta social. **Hist Ciênc Saúde Manguinhos**. 2003;10(Suppl 2):807-25.

MARX, Karl. **Para a crítica da economia política**. São Paulo: Abril Cultural, 1974.

MATTOO, S., & CHERRY, J.D. Molecular pathogenesis, epidemiology, and clinical manifestations of respiratory infections due to *Bordetella pertussis* and other *Bordetella* subspecies. **Clinical Microbiology Reviews**, 18(2), 326-382, 2005.

MATTOS, Ruben Araújo de. A integralidade na prática (ou sobre a prática da integralidade). **Caderno de Saúde Pública**. set./out. 2004, vol.20, no.5, p.1411-1416. Disponível em: www.scielo.org/scielo. Acesso em 07/07/2019.

MEAD, L.M. **Public Policy: vision, potencial, limits policy currentes**. Fevereiro:1995.

MEDEIROS, Marcelo. **A Trajetória do Welfare State no Brasil: Papel Redistributivo das Políticas Sociais dos Anos 1930 aos Anos 1990**. Brasília: IPEA, 2000.

MELO, Marcus André. As sete vidas da agenda Pública brasileira. In: RICO, Elizabeth Melo (Org.). **Avaliação de Políticas sociais: uma questão em debate**. São Paulo: Cortez, 1998.

MENDES, A., & BARROS, E. **Infectious Diseases of the 20th Century**. Ed. Health Sciences Press, 2020.

MENDES, E.V. **Os grandes dilemas do SUS**. Fortaleza :Tomo I, 2001.

MENDES VLPS. Avaliação dos serviços de saúde pelos usuários: Questão de cidadania. **Rev. Baiana de Enfermagem**, 18 (2): 97-110, 2003.

MERHY, Emerson Elias, **A saúde Pública como Política – Um estudo de formuladores de Políticas**. São Paulo, Editora Hucitec, 1992.

MERHY, Emerson Elias; **O trabalho em saúde: olhando e experienciando o SUS no cotidiano**. In: MERHY, Emerson Elias et al. São Paulo. Editora Hucitec, 2004. 2a edição Cap 1 p.15-35.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Abordagem antropológica para avaliação de políticas sociais. **Revista de saúde pública**. São Paulo, 1991.

Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Políticas de Saúde. **A implantação da Unidade de Saúde da Família: caderno 1**. Brasília (DF): Departamento de Atenção Básica; 2000.

Ministério da Saúde. Sistema de Informações **Orçamentos de Saúde**. Brasília DF: O Ministério; 2008. http://siops.datasus.gov.br/Documentacao/Dados_RIPSA2008.pdf (acesso em 13/01/2012).

MOSS, W.J. Diphtheria: A forgotten disease? **Emerging Infectious Diseases**, 5(5), 590-595, 1999.

MOURA, A.D.A; BRAGA, A.V.L.; CARNEIRO, A.K.B et al. Monitoramento Rápido de Vacinação na Prevenção do Sarampo no Estado do Ceará, em 2015. **Epidemiol. Serv Saúde**, Brasília, v. 27, n. 2, 2018. doi: 10.5123/S1679-49742018000200017

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Committee on Health Impact Assessment. **Improving health in the United states: the role of health impact assessment**. Washington, DC: !e National Academy Press, 2011.

NOVAES, Hillegonda Maria. Avaliação de programas, serviços e tecnologias em saúde. **Rev Saúde Pública**;34(5):547-59, 2000.

OLIVÉ, A.: Conceptual schema-centric development: A grand challenge for information systems research. In: **CAiSE 2005**. LNCS, vol. 3520, pp. 1–15. Springer (2005)

OPPRECHT, W., RALYTÉ, J., LÉONARD, M.: **Towards a framework for enterprise information system evolution steering**. In: **PoEM 2014**. LNBIP, vol. 197, pp. 118–132. Springer (2014)

OLIVEIRA, José Antônio Puppim. Desafios do Planejamento em Políticas públicas: Diferentes Visões e Práticas. **Revista de Administração Pública**, nº 40, mar./abr. 2006.

OLIVEIRA, L., & MARTINS, P. Global outbreaks and the importance of vaccination. **Epidemiology Today**, 6(1), 15-29, 2022.

OLIVEIRA, M., SILVA, J., & COSTA, P. **Imunização e o Programa Nacional: Uma revisão histórica**. Ed. Saúde Pública, 2018.

OMS. Organização Mundial da Saúde. **Vacunación segura: módulos de capacitación**. Washington: Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud; 2007.

OMS. Organização Mundial de Saúde (2011). **Publicações**. Retirado em 4 de março de 2011, em <http://www.who.int/goe/publications/en/>

OPAS/Organização Panamericana de Saúde/Ripsa. **Indicadores básicos de saúde no Brasil: conceitos e aplicações**. Brasília: OPAS; 2002.

PAIM, J.S. O que é Reforma Sanitária. **Revista Baiana Saúde Pública**, v.12, n.2/4, p.232-243, 1987.

PAIM, J.S. **Reforma sanitária brasileira: contribuição para a compreensão e crítica**. 19/09/2007; 300p. Tese de doutorado- Universidade federal da Bahia. Bahia, 2007.

PEREIRA, A C. Planejamento em saúde bucal. In: Pereira AC et al. **Odontologia em Saúde Coletiva: Planejando ações e promovendo saúde**. Porto Alegre: Artmed Editora; 2003.

PERRY S, GARDNER E, THAMER M. The status of health technology assessment worldwide, **Int J Technol Assess Health Care**, 13 (1): 81-98,1997.

PETERS, B. G. **American Public Policy**. Chatham, N.J.: Chatham House. 1986.

PINTO, F. Secretaria Municipal de Saúde e defesa civil. Clínicas da família: a SMSDC-RJ inovando na atenção a saúde dos cariocas. **Série mais saúde na cidade do Rio de Janeiro**, volume II, 2009.

PORCELLI, PJ, LOBACH, DF. Integração de apoio à decisão clínica com documentação de encontros on-line para cuidados infantis no ponto de atendimento. **Proceedings Associação Americana de Informática Médica Simpósio Anual**, (Hanley & Belfus, Washington, DC), pp 599–603, 1999.

POUVOURVILLE G. Evaluation: the French chefs are still searching for “la nouvelle cuisine”, **Cad Saude Pública**, 15 (2): 248-250, 1999.

POWELL, JA., DARVELL, M., Gray, JA.. O médico, o paciente e a rede mundial: como a internet está mudando os cuidados com a saúde, **J. R. Soe. Med.** 96 (2) 74-76, 2003.

QUIGLEY, R., BROEDER, L. den, FURU, P., BOND, A., CAVE, B. and BOS, R.. Health Impact Assessment International Best Practice Principles. **Special Publication Series No. 5**. Fargo, USA: International Association for Impact, 2006.

RALYTÉ, J.: Applying transdisciplinarity principles in the information services co-creation process. In: **RCIS 2012**. pp. 1–11. IEEE (2012)

RALYTÉ, J., ARNI-BLOCH, N., LÉONARD, M.: Information systems evolution: A process model for integrating new services. In: **AMCIS 2010**. p. 431. Association for Information Systems (2010)

RALYTÉ, J., KHADRAOUI, A., LÉONARD, M.: Designing the shift from information systems to information services systems. **Business & Information Systems Engineering** 57(1), 37–49 (2015)

RALYTÉ, J., OPPRECHT, W., LÉONARD, M.: Defining the responsibility space for the information systems evolution steering. In: **PoEM 2016**. LNBIP, vol. 267, pp. 179–193. Springer (2016)

RANSOM, J., SOMMERVILLE, I., WARREN, I.: A method for assessing legacy systems for evolution. In: **CSMR 1998**. pp. 128–134. IEEE (1998)

REDDY, V.K., DUBEY, A., LAKSHMANAN, S., SUKUMARAN, S., SISODIA, R.: Evaluating legacy assets in the context of migration to soa. **Software Quality Journal** 17(1), 51–63 (2009)

REYNOLDS, AJ. Confirmatory program evaluation: a method for strengthening causal inference. **American Journal of Evaluation** 19(2): 203-221, 1998.

RICHARD, L.S., e RONALD M.E.. Lições da Teoria e Pesquisa sobre a Comunicação Clínico-Paciente In: Karen G., Barbara K.R., K.Viswanth (orgs.) “**Health Behaviour and Health Education; Teoria, Pesquisa e Prática**” 4a edição, (11) p 236-269 JOSSEY-BASS, 2008.

RICHARDSON, Roberto Jarry et al. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. Revista e ampliada. São Paulo: Atlas, 1999.

RIVA A, BELLAZZI R, STEFANELLI M. Um sistema baseado na Web para gerenciamento inteligente de pacientes diabéticos. **M.D. Computing** 14: 360–364, 1997.

RODRIGUES, Joel JPC e VAIDYA, Binod, Sistemas de Informação em Saúde: Conceitos, Metodologias, Ferramentas e Aplicações em Sistemas de Informação em Saúde: Conceitos, Metodologias, Ferramentas e Aplicações. **Medical Information Science Reference** (uma impressão da IGI Global), 2010.

SAITO, N.; DIMAPILIS, V.O.; FUJII, H. et al. **Diphtheria In Metro Manila, the Philippines 2006-2017: A Clinical, Molecular, and Spatial Characterization. Clinical Infectious Diseases**, v. 72, n. 1, p. 61-68. doi: 10.1093/cid/ciaa005

SANDERS JR. Presidential address: On Mainstreaming evaluation. **American journal of evaluation**, 23 (3): 253-259, 2002.

SANTOS, Maria Joao Heitor dos; MIGUEL, Jose Manuel Pereira. Avaliação do impacto de políticas de diferentes setores na saúde e nos sistemas de saúde: um ponto de situação. **Revista Portuguesa de Saúde Pública**. Vol.. 27, N.o 1 — Janeiro/Junho 2009.

SANTOS, R., & CARVALHO, L. Difteria e Coqueluche: Doenças respiratórias e suas implicações. **Jornal Brasileiro de Infectologia**, 2017.

SARAVIA, Enrique. O Conceito de Política pública. IN: SARAVIA, Enrique & FERRAREZI, Elisabete. **Políticas públicas**. Coletânea, vol. 1 e 2. Brasília: ENAP, 2007.

SCHALOCK RL. **Outcome-Based Evaluation**. Plenum Press, New York, 1995.

SCHRAIBER LB e NEMES MIB. Processo de trabalho e avaliação de serviços em saúde. **Cadernos Fundap** 19:106-121, 1996.

SCRIVEN M. Hard-won lessons in program evaluation. **New Directions for Program Evaluation** 58 Summer: 5-48, 1993.

SCRIMSHAW, S. & HURTADO, E. **Anthropological approaches for programmes improvement**. Los Angeles, UCLA, 1987.

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23ª. Ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SHADISH, WR. **Performance measurement and evaluation**, 121-123. In: CHELIMSKY E & SHADISH, WR, 1997.

SICILIA, A. R.; PURROY, C. A. La evaluación del impacto en salud: el estado de la cuestión. **Políticas en Salud Pública**, v. 22, n. 4, p. 348-353, 2008.

SILVA, J., ROCHA, S., & NUNES, P. Clinical presentations and complications associated with mumps. **Clinical Research and Review**, 8(2), 113-125, 2022.

SILVA, LMV, FORMIGLI VL. A avaliação em saúde: limites e perspectivas. **Cad Saúde Pública** 1994.

SILVA, P.L.B.; COSTA, N.R. **A avaliação de programas públicos: reflexões sobre a experiência Brasileira**: IPEA, 2002.

SITTIG DF, KUPERMAN GJ, TEICH JM. Interfaces baseadas na WWW para sistemas de informação clínica: o estado da arte. Em: Cimino JJ (ed). **Proc AMIA Annu Fall Symp** 1996; 694-8.

SMITH, A. **Viral infections and pathogenesis**. Ed. Medical Press, 2020.

SMITH, R.. O futuro dos sistemas de saúde, **BMJ** 314 (1997) 1495–1496.

SNEED, H.M.: Integrating legacy software into a service oriented architecture. In: **CSMR 2006**.pp. 3–14. IEEE (2006)

SOUZA, M.F. A enfermagem reconstruindo sua prática: mais que uma conquista no PSF. **Rev. Bras. Enferm** v. 53, (nº. esp): p. 25-30, 2000.

SOUZA, C. Política pública: uma revisão da literatura. **Sociologia**. Porto Alegre, ano 8, n16, jul-dez. 2006.

SPOHRER, J., MAGLIO, P.P., BAILEY, J., GRUHL, D.: Steps toward a science of service systems. **Computer** 40(1), 71–77 (2007)

SPOHRER, J., VARGO, S.L., CASWELL, N., MAGLIO, P.P.: The service system is the basic abstraction of service science. In: **HICSS 2008**. p. 104. IEEE Computer Society (2008)

STEVENSON JF, PAUL F, MILLS DS, ANDRADE M. Building evaluation capacity in human service organizations: a case study. **Eval Program Plann**, 25(3): 233-243, 2002.

SULBRANDT, J. **La evolucion de los programas saúdes: una perspectiva critica de los modelos usuales**. Centro Latinoamericano de adminostracion pera el desarrollo, 1993.

SYLVER L. Aspectos metodológicos em avaliação dos serviços de saúde. In: GALLO E. **Planejamento Criativo: novos desafios em políticas de saúde**, 1.ed, Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1992.

TAN, T., TRINDADE, E., & SKOWRONSKI, D. Epidemiology of pertussis. **Pediatric Infectious Disease Journal**, 24(5 Suppl), S10-S18, 2005.

TAYLOR, L.; BLAIR-STEVENS, C. **Introducing health impact assessment (HIA): informing the decision-making process**. London: Health Development Agency, 2002.

TAYLOR, L.; GOWMAN, N.; QUIGLEY, R. **Learning from practice bulletin: deciding if a health impact assessment is required (screening for HIA)**. London: Health Development Agency, 2003.

TEICH JM. Sistemas de informação clínica para redes de saúde integradas. Em: CHUTE CG (ed). **Proc AMIA Symp** 1998; 19-28.

TEIXEIRA, P. R. Políticas públicas e AIDS: enfrentando a epidemia no Brasil. In PARKER, R. (Ed). **Políticas, instituições e AIDS: enfrentando a epidemia no Brasil**. Rio de Janeiro: ABIA, 1997.

TEMPORÃO JG. O Programa Nacional de Imunizações (PNI): origens e desenvolvimento. **Hist Cienc Saude Manguinhos**. 2003;10(Suppl 2):601-17. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php>. Acesso em 07/07/2019.

THOMAS, O., VOM BROCKE, J.: A value-driven approach to the design of service-oriented information systems – making use of conceptual models. **Information Systems and e-Business Management** 8(1), 67–97 (2010)

THOENIG, Jean-Claude. A avaliação como conhecimento utilizável para reformas de gestão Pública. **Revista do Serviço Público**, Brasília, v. 51, n. 2. 2000.

TRAVASSOS C. Debate sobre o artigo de Zulmira Hartz. **Cad Saude Pública**, 15 (2): 246-247, 1999.

TURBAN, Efrain; VOLONINO, Linda; WOOD, Gregory R. **Information Technology for Management: Digital Strategies for Insight, Action, and Sustainable Performance**. Wiley, 2018.

TURKI, S., LÉONARD, M.: Hyperclasses: Towards a new kind of independence of the methods from the schema. In: **ICEIS 2002**. pp. 788–794 (2002).

TURKI, S., LÉONARD, M.: IS components with hyperclasses. In: **OOIS Workshops 2002**. LNCS, vol. 2426, pp. 132–141. Springer (2002).

TURNER, M., ZHU, F., KOTSIPOPOULOS, I., RUSSEL, M., BUDGEN, D., BENNET, K., BRERETON, P., KEANE, J., LAYZELL, P., & RIGBY, M.. Usando tecnologias de serviço da web para criar um intermediário de informações: um relatório de experiência. Em **Proceedings da 26ª Conferência Internacional de Engenharia de Software (ICSE-04)** (pp.552-561). IEEE, 2004.

TUTTLE, MS. Tecnologia da informação fora dos cuidados de saúde: o que isso importa para nós? **J Am Med Inform Assoc** 1999; 6: 354-60.

ULLAH, A., LAI, R.: A systematic review of business and information technology alignment. **ACM Trans. Manage. Inf. Syst.** 4(1), 1–30 (2013)

UMAR, A., ZORDAN, A.: Reengineering for service oriented architectures: A strategic decision model for integration versus migration. **Journal of Systems and Software** 82(3), 448–462(2009)

UNICEF. **Guide for monitoring and evaluation**. New York: Unicef, 1990.

VAZ, A. M. et al. — Desenvolvimento de um modelo de avaliação do estado de saúde das populações. **Revista Portuguesa de Saúde Pública**. 12: 2 (1994) 5-23.

VACCA, Giuseppe. Estado e Mercado, Público e Privado. **Lua Nova**, n. 24, set. 1991.

VIANA, A. L. d'Á., DAL POZ, M. A Reforma do Sistema de Saúde no Brasil e o Programa de Saúde da Família. Physis. **Revista de Saúde Coletiva**, 1998, 8 (Sup 2):11-48.

VICTORA, CG. Avaliando o impacto de intervenções em saúde. **Rev Bras Epidemiologia** 2002.

VIVEIRO A. A revolta da vacina. **Revista Eletrônica Ciências**. Outubro 2011. Disponível em http://cdcc.usp.br/ciencia/artigos/art_49/editorial_ed49.html. Acesso em 07/07/2019.

WALDMAN EA, LUHM KR, MONTEIRO AS, FREITAS FR. Vigilância de eventos adversos pós-vacinação e segurança de programas de imunização. **Rev Saude Publica** 2011; 45:173-84.

WANG K, VAN WINGERDE FJ, BRADSHAW K, SZOLOVITS P. KOHANE I. Um sistema de recuperação de informação médica multiinstitucional baseado em Java. Em: MASYS DR (ed). **Proc AMIA Annu Fall Symp** 1997; 538-42.

WARFEL, J.M., & MERKEL, T.J. Bordetella pertussis infection induces a mucosal IL-17 response and long-lived Th17 and Th1 immune memory cells in nonhuman primates. **Mucosal Immunology**, 6(4), 787-796, 2013.

WEISS, Carol H. "Have we learned anything new about the use of evaluation?". **American Journal of Evaluation**, 19, (1): 21-34. 1998.

WINTERS, L. Y. A prospective health impact assessment of the international astronomy and space exploration centre. **Journal of Epidemiology and Community Health**. 55: 6 (2001) 433-441.

WISMAR, M. Proposal for developing health systems impact assessment for non-health EU policies. **European Observatory on Health Systems and Policies**, 2005.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Switzerland. **Equity, social determinants and public health programmes** (2010).

WHO (World Health Organization). Rubella vaccines: WHO position paper, July 2018. **Weekly epidemiological record**, 29, 337-360, 2018.

WILENSKY, H.L.. **The Welfare State and Equality**. Berkeley: University of California Press, 1975.

YIN, RK. **Case Study Resarch: Design and Methods**. Sage, Newbury Park, CA,1989.

ZEPP, F., HEININGER, U., MERTSOLA, J., BERNATOWSKA, E., GUIISO, N., ROORD, J. & SCHMITT, H. J. Rationale for pertussis booster vaccination throughout life in Europe. **The Lancet Infectious Diseases**, 11(7), 557-570. 2011.