

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS



Leonardo de Souza Amorim - 2019101437

Mariana Bernardes Borges - 2019027091

Matheus Vinícius Freitas Oliveira dos Santos - 2020027172

Rafael Mota Cavalcante - 2021431309

INTRODUÇÃO A BANCO DE DADOS TRABALHO PRÁTICO - DADOS PÚBLICOS

Avaliação da cobertura vacinal no país em função dos partidos no poder nos governos estaduais e federais.

Belo Horizonte - MG

2024/2

Sumário

Introdução	3
Objetivo	3
Fontes de dados	3
Descrição dos dados	3
Modelagem e implementação	4
Carga de dados	7
Execução das consultas	9
Apresentação dos dados e resultados	13
Conclusão	19
Desafios	20
Trabalhos futuros	20
Referências Bibliográficas	21

Introdução

Objetivo

O presente trabalho tem como objetivo promover o acesso, a coleta, o gerenciamento, a integração e a análise de conjuntos de dados públicos para a matéria de Introdução a Banco de Dados (IBD) do Departamento de Ciência da Computação (DCC) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Para isso, duas bases de dados públicas serão integradas, de forma que o trabalho agregue valor se comparado à consulta das fontes de maneira individual.

Descrição do problema

Neste trabalho, iremos avaliar a cobertura vacinal (indicador que mede a percentagem da população que recebeu uma vacina na idade e tempo recomendados) no Brasil entre 1999 e 2022 em função dos partidos no poder nos governos estaduais e federais. Com isso, pretendemos entender melhor a relação entre a cobertura vacinal e o contexto político partidário nas regiões/estados brasileiros. As principais visões são:

1. Variação da cobertura vacinal geral por estado e por partido.
2. Variação da cobertura vacinal por tipo de vacina, por estado e por partido.
3. Variação nacional da cobertura vacinal por partido.
4. Variação nacional da cobertura vacinal por vacina e por partido.

Neste trabalho, não analisamos os impactos de nenhum surto de doenças e a sua relação com o aumento/redução da cobertura vacinal. Além disso, faz-se necessário esclarecer que o intuito deste trabalho é apenas reportar os fatos e analisar os resultados, não há defesa de nenhum partido político, o trabalho é apartidário.

Fontes de dados

As fontes de dados utilizadas são ambas públicas, provenientes do Departamento de Informação e Informática do Sistema Único de Saúde ([DATASUS](#)) e do Tribunal Superior Eleitoral ([TSE](#)), onde é possível encontrar informações sobre a cobertura vacinal e os partidos no poder, respectivamente. Os dados integrados encontram-se no seguinte [GitHub](#).

Descrição dos dados

Abaixo está uma breve descrição da estrutura dos dados:

1. DATASUS: como principais atributos, possui:
 - a. Unidade federativa.
 - b. Ano.
 - c. Tipo de vacina.
 - d. Cobertura vacinal (em porcentagem).
2. TSE: os atributos são:
 - a. Unidade Federativa.
 - b. Nome do governante.

- c. Partido.
- d. Ano.

Para os dados da cobertura vacinal, foram avaliadas 24 tipos de vacinas diferentes, para um conjunto de 648 amostras e 27 unidades federativas. Ao passo que, para os dados do TSE, há 19 partidos para análise no período em questão e 652 amostras.

Além desses dados, criamos uma tabela que contém informações de cada presidente do Brasil de 1999 a 2022, com o intuito de melhorar a nossa análise. Essa tabela tem o nome do presidente, os anos em que ele permaneceu no poder e o partido ao qual pertenceu.

Vale ressaltar que a cobertura vacinal é expressa em porcentagem e, em alguns casos, pode ser superior a 100%. Tal fato ocorre devido a um ou mais dos seguintes fatores: problemas com as estimativas populacionais, erros ou duplicações nos registros, vacinação fora do grupo alvo (vacinação em grupos não incluídos na população-alvo oficial), campanhas e intensificações de vacinação (estados podem vacinar mais pessoas do que o esperado para compensar atrasos ou atingir populações que não foram contabilizadas corretamente), e cálculos acumulados (cobertura acumulada ao longo de anos, dados históricos não atualizados).

Modelagem e implementação

Para fornecer uma visão abstrata dos dados, elaboramos uma arquitetura de três níveis: Modelo Conceitual (Figura 1), Modelo Lógico (Figura 2) e Modelo Físico (Figura 3).

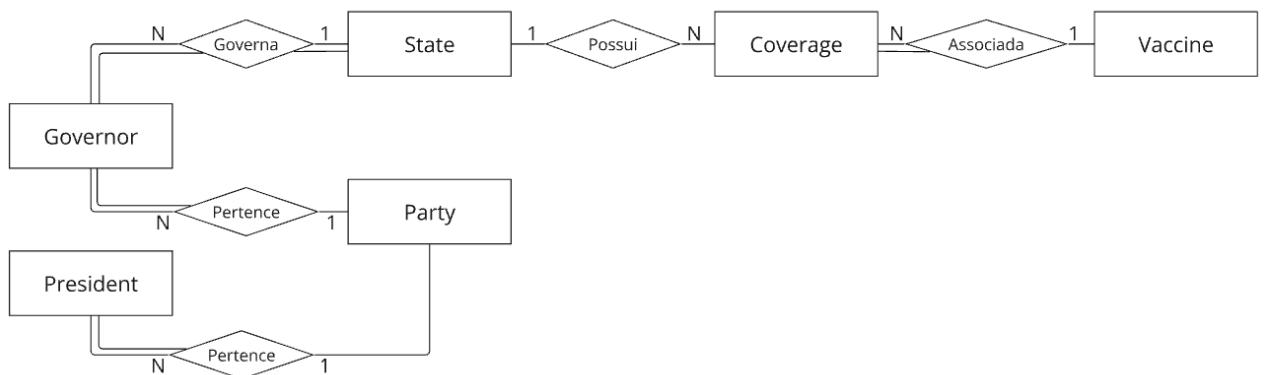


Figura 1: Modelo Conceitual

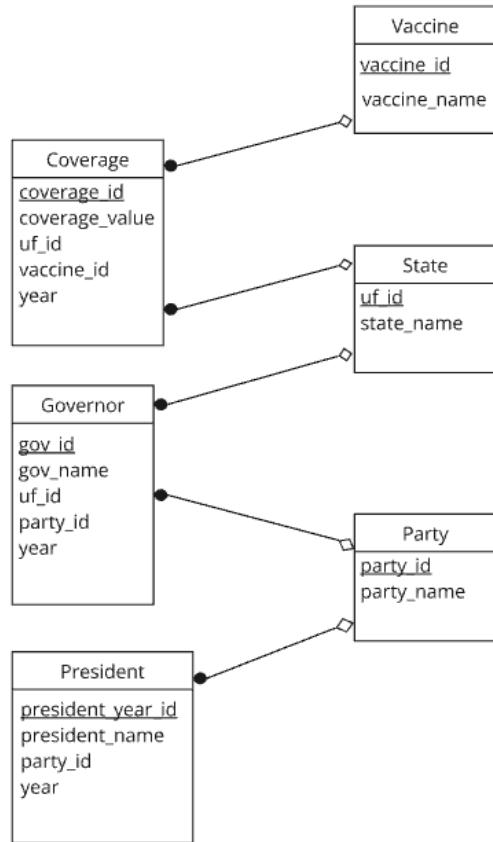


Figura 2: Modelo Lógico

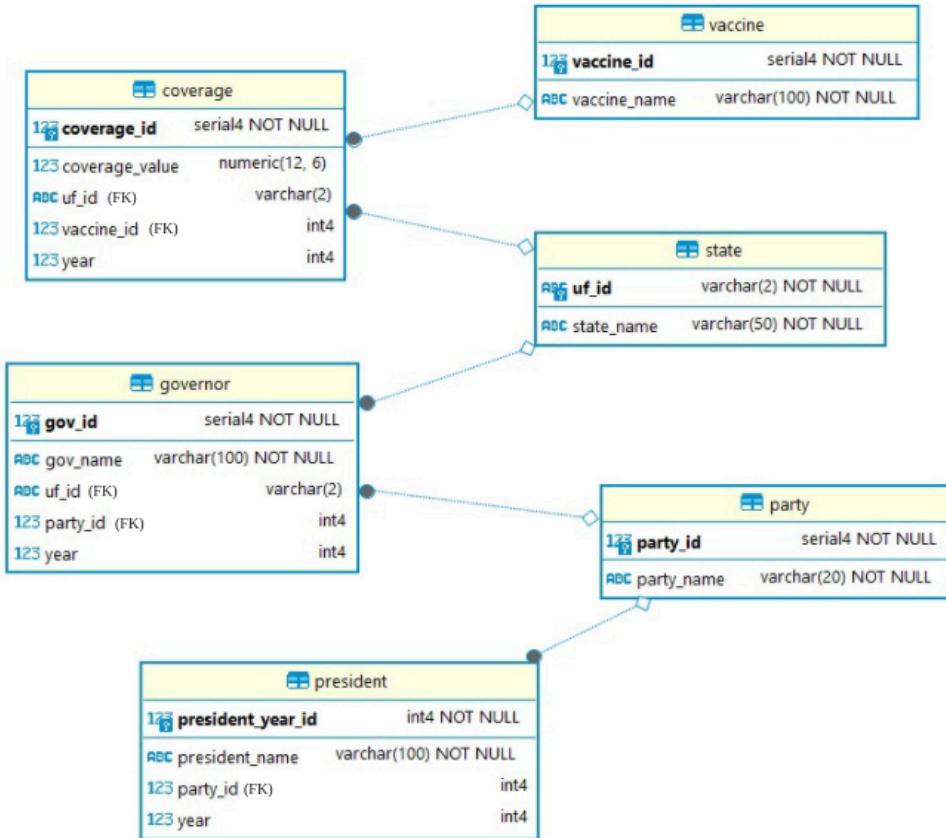


Figura 3: Modelo Físico

No desenvolvimento de soluções, o Modelo Conceitual é o primeiro modelo que deve ser desenvolvido (na fase de levantamentos de requisitos). O objetivo é criar um modelo de forma gráfica, sendo este chamado de Diagrama Entidade e Relacionamento (DER), o qual identifica todas as entidades e relacionamentos de uma forma global. Neste modelo, é evitado qualquer detalhamento específico do Banco de Dados (BD), ou seja, é independente de hardware ou software. Para o nosso caso, temos seis entidades: *Governor* (governador), *Party* (partido), *President* (presidente), *State* (Estado), *Coverage* (cobertura vacinal) e *Vaccine* (vacina). As entidades possuem uma cardinalidade de N:1 ou 1:N, sendo as participações total ou parcial (ver Figura 1).

O Modelo Lógico descreve como os dados serão armazenados no BD e também seus relacionamentos. É responsável por converter o modelo conceitual em uma representação mais próxima da implementação em um sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD). Além disso, é mais dependente das estruturas físicas de armazenamento.

Por último, o Modelo Físico descreve como os dados são fisicamente armazenados, ou seja, lida com o design do banco de dados real com base nos requisitos reunidos durante a modelagem lógica do BD. A modelagem física depende do software que já está sendo usado na organização e considera detalhes de armazenamento, otimizações de desempenho, tipos de dados específicos do SGBD, índices físicos etc.

Carga de dados

A seguir, tem-se os registros selecionados que vieram a ser usados para as análises posteriores. Os valores destacados em vermelho representam o total de registros presentes em cada tabela.

- *Coverage*

	123 coverage_id	123 coverage_value	ABC uf_id	123 vaccine_id	123 year
1	45	101,986331	RS	1	2.004
2	46	103,807864	RS	1	2.003
3	47	103,683475	RS	1	2.002
4	48	104,47724	RS	1	2.001
5	49	102,880845	RS	1	2.000
6	50	110,231813	RS	1	1.999
7	51	85,173341	RR	1	2.022
8	52	77,134063	RR	1	2.021
9	53	99,761438	RR	1	2.020
10	54	115,881401	RR	1	2.019

16.848

Figura 4: *Select* da cobertura vacinal.

- *Governor*

	123 gov_id	ABC gov_name	ABC uf_id	123 party_id	123 year
1	1	GLADSON DE LIMA CAMELI	AC	12	2.022
2	2	JOSE RENAN VASCONCELOS CALHEIROS FILHO	AL	14	2.022
3	3	RUI COSTA DOS SANTOS	BA	9	2.022
4	4	CAMILO SOBREIRA DE SANTANA	CE	9	2.022
5	5	JOSE RENATO CASAGRANDE	ES	11	2.022
6	6	RONALDO RAMOS CAIADO	GO	7	2.022
7	7	FLÁVIO DINO DE CASTRO E COSTA	MA	13	2.022
8	8	MAURO MENDES FERREIRA	MT	7	2.022
9	9	JOÃO AZEVEDO LINS FILHO	PB	11	2.022
10	10	PAULO HENRIQUE SARAIVA CÂMARA	PE	11	2.022

652

Figura 5: *Select* do governador.

- President

	president_year_id	president_name	party_id	year
1	6	Fernando Henrique Cardoso	6	1.999
2	7	Fernando Henrique Cardoso	6	2.000
3	8	Fernando Henrique Cardoso	6	2.001
4	10	Luiz Inácio Lula da Silva	9	2.003
5	11	Luiz Inácio Lula da Silva	9	2.004
6	12	Luiz Inácio Lula da Silva	9	2.005
7	13	Luiz Inácio Lula da Silva	9	2.006
8	14	Luiz Inácio Lula da Silva	9	2.007
9	15	Luiz Inácio Lula da Silva	9	2.008
10	16	Luiz Inácio Lula da Silva	9	2.009

Atualizar Salvar Cancelar Exportar dados 200 29

Figura 6: Select do presidente.

- Party

	party_id	party_name
1	1	PHS
2	2	PROS
3	3	PSL
4	4	PPS
5	5	NOVO
6	6	PSDB
7	7	DEM
8	8	PFL
9	9	PT
10	10	PMN

Atualizar Salvar Cancelar Exportar dados 200 19

Figura 7: Select do partido.

- State

	uf_id	state_name
1	SC	Santa Catarina
2	RS	Rio Grande do Sul
3	RR	Roraima
4	AM	Amazonas
5	GO	Goiás
6	TO	Tocantins
7	ES	Espírito Santo
8	CE	Ceará
9	PE	Pernambuco
10	MT	Mato Grosso

Atualizar Salvar Cancelar Exportar dados 200 27

Figura 8: Select do Estado.

- Vaccine

The screenshot shows a DBeaver interface with a results grid. The columns are labeled 'vaccine_id' and 'vaccine_name'. The data rows are numbered 1 to 10, listing various vaccines: BCG, Hepatite B idade <= 30 dias, Rotavírus Humano, Meningococo C, Hepatite B, Penta, Pneumocócica, Poliomielite, Poliomielite 4 anos, and Febre Amarela.

	vaccine_id	vaccine_name
1	1	BCG
2	2	Hepatite B idade <= 30 dias
3	3	Rotavírus Humano
4	4	Meningococo C
5	5	Hepatite B
6	6	Penta
7	7	Pneumocócica
8	8	Poliomielite
9	9	Poliomielite 4 anos
10	10	Febre Amarela

Below the table is a toolbar with buttons for 'Atualizar' (Update), 'Salvar' (Save), 'Cancelar' (Cancel), and other database operations. To the right of the toolbar are settings for '200' rows and a red-bordered '26' indicating the current page number.

Figura 9: *Select* do tipo de vacina.

Execução das consultas

Ao total, por meio do DBeaver, foram feitas seis consultas atendendo aos requisitos. Dentre elas, conduzidas com o intuito de obter informações relevantes para a análise em questão, tem-se as seguintes:

- I. Nesta consulta, seleciona-se (*WHERE*) apenas os registros da tabela *president* para os anos posteriores a 2014 e projeta-se (*SELECT*) unicamente as colunas de nome e ano do presidente.

The screenshot shows a DBeaver interface with a results grid. The columns are labeled 'president_name' and 'year'. The data rows are numbered 1 to 8, listing presidents and their years of governance: Jair Messias Bolsonaro (2022, 2021, 2020, 2019), Michel Miguel Elias Temer Lulia (2018, 2017), and Dilma Vana Rousseff (2016, 2015). To the right of the table, the corresponding SQL query is displayed.

	president_name	year
1	Jair Messias Bolsonaro	2.022
2	Jair Messias Bolsonaro	2.021
3	Jair Messias Bolsonaro	2.020
4	Jair Messias Bolsonaro	2.019
5	Michel Miguel Elias Temer Lulia	2.018
6	Michel Miguel Elias Temer Lulia	2.017
7	Dilma Vana Rousseff	2.016
8	Dilma Vana Rousseff	2.015

```

select
    president_name,
    year
from
    president
where
    year > 2014
order by year desc;
  
```

Figura 10: Nome do presidente e período de governança.

- II. É feita uma junção simples de duas tabelas: *governor* e *party*, usando o campo *party_id* em comum. O objetivo é exibir o nome do governador, o ano e o partido a que ele pertence.

	ABC gov_name	123 year	ABC party_name
1	GLADSON DE LIMA CAMELI	2.022	PP
2	JOSE RENAN VASCONCELOS CALHEIROS FILHO	2.022	MDB
3	RUI COSTA DOS SANTOS	2.022	PT
4	CAMILO SOBREIRA DE SANTANA	2.022	PT
5	JOSE RENATO CASAGRANDE	2.022	PSB
6	RONALDO RAMOS CAIADO	2.022	DEM
7	FLÁVIO DINO DE CASTRO E COSTA	2.022	PC do B
8	MAURO MENDES FERREIRA	2.022	DEM
9	JOÃO AZEVEDO LINS FILHO	2.022	PSB
10	PAULO HENRIQUE SARAIVA CÂMARA	2.022	PSB
11	JOSÉ WELLINGTON BARROSO DE ARAÚJO DIAS	2.022	PT
12	CARLOS ROBERTO MASSA JUNIOR	2.022	PSD
13	MAURO CARLESSE	2.022	PHS
14	WILSON MIRANDA LIMA	2.022	PSC
15	ANTONIO WALDEZ GÓES DA SILVA	2.022	PDT
16	IBANEIS ROCHA BARROS JUNIOR	2.022	MDB
17	ROMEU ZEMA NETO	2.022	NOVO
18	REINALDO AZAMBUJA SILVA	2.022	PSDB
19	HELDER ZAHLUTH BARBALHO	2.022	MDB
20	WILSON JOSÉ WITZEL	2.022	PSC
21	MARIA DE FATIMA BEZERRA	2.022	PT
22	MARCOS JOSE ROCHA DOS SANTOS	2.022	PSL

Figura 11: Nome do governador, período de governança e partido.

- III. Consulta a qual relaciona a cobertura vacinal (*coverage*) com a tabela de estados (*state*) e a tabela de vacinas (*vaccine*). O objetivo é listar a cobertura de cada vacina por estado no ano de 2022.

	ABC state_name	ABC vaccine_name	123 coverage_value
1	Roraima	BCG	85,173341
2	Amazonas	BCG	117,474932
3	Goiás	BCG	79,643623
4	Tocantins	BCG	120,435772
5	Espírito Santo	BCG	63,787524
6	Ceará	BCG	116,674596
7	Pernambuco	BCG	99,136763
8	Mato Grosso	BCG	95,704467
9	Bahia	BCG	86,662786
10	Piauí	BCG	106,144831
11	Mato Grosso do Sul	BCG	84,128982
12	Minas Gerais	BCG	95,639827
13	São Paulo	BCG	82,168567
14	Maranhão	BCG	83,628256
15	Paraíba	BCG	94,10895
16	Pará	BCG	83,090486
17	Rondônia	BCG	102,787038
18	Distrito Federal	BCG	114,882752
19	Acre	BCG	80,471536
20	Sergipe	BCG	106,928014
21	Amapá	BCG	89,920044
22	Paraná	BCG	90,07991

Figura 12: Estado, vacina e o valor da cobertura vacinal.

```

select
    g.gov_name,
    g.year,
    p.party_name
from
    governor as g
join party as p on
    g.party_id = p.party_id
where
    g.year = 2022;

```

- IV. Esta consulta reúne *coverage* e *state* (união pelo campo *uf_id*) para calcular a média da cobertura (usando AVG) de todas as vacinas, agrupando por estado (*GROUP BY*). Foi incluído um *WHERE* para considerar somente o ano de 2022, e o *ORDER BY* permite ver do maior para o menor valor de cobertura média.

	ABC state_name	123 media_cobertura
1	Tocantins	68,6076235769
2	Santa Catarina	68,0616696538
3	Ceará	67,5599437308
4	Piauí	66,8094144615
5	Alagoas	66,374798846
6	Paraná	66,1655978846
7	Distrito Federal	66,1413953077
8	Mato Grosso	65,9720635385
9	Mato Grosso do Sul	65,8328280769
10	Minas Gerais	65,5925994615
11	Rondônia	64,5522371923
12	Amazonas	62,449475
13	Rio Grande do Sul	62,0254491923
14	Sergipe	61,1693569231
15	Pernambuco	59,2327032308
16	Goiás	59,0482362308
17	Rio Grande do Norte	58,7808025769
18	São Paulo	58,5090368077
19	Paraíba	57,3951836154
20	Bahia	57,3653805385
21	Espírito Santo	57,1020390769
22	Maranhão	54,609214

```

select
    s.state_name,
    AVG(c.coverage_value) as media_cobertura
from
    coverage as c
join state as s on
    c.uf_id = s.uf_id
where
    c.year = 2022
group by
    s.state_name
order by
    media_cobertura desc;

```

Figura 13: Estado e média da cobertura vacinal.

- V. Nesta consulta, obtém-se a média da cobertura de todas as vacinas (ou seja, sem filtrar por um tipo específico) para cada estado e partido em cada ano.

	123 year	ABC state_name	ABC party_name	123 avg_coverage
1	1.999	Acre	PT	19,8969432692
2	1.999	Alagoas	PSB	16,0967150385
3	1.999	Amapá	PSB	22,4564483462
4	1.999	Amazonas	PFL	19,6678182692
5	1.999	Bahia	PFL	18,3570450769
6	1.999	Ceará	PSDB	20,0047518077
7	1.999	Distrito Federal	PMDB	29,7861221923
8	1.999	Espírito Santo	PSDB	23,1170561923
9	1.999	Goiás	PSDB	21,8563520385
10	1.999	Maranhão	PFL	17,9129851154
11	1.999	Mato Grosso	PSDB	21,5569709615
12	1.999	Mato Grosso do Sul	PT	21,5361265385
13	1.999	Minas Gerais	PMDB	20,1345206154
14	1.999	Pará	PSDB	19,3038765769
15	1.999	Paraíba	PMDB	16,7249147308
16	1.999	Paraná	PFL	19,1250828462
17	1.999	Pernambuco	PMDB	22,3033216154
18	1.999	Piauí	PFL	16,1912921538
19	1.999	Rio de Janeiro	PDT	20,6819829231
20	1.999	Rio Grande do Norte	PMDB	15,4654458462
21	1.999	Rio Grande do Sul	PT	19,4514536538
22	1.999	Rondônia	PFL	23,1968437692

```

select
    c.year,
    s.state_name,
    p.party_name,
    AVG(c.coverage_value) as avg_coverage
from
    coverage as c
join state as s on
    c.uf_id = s.uf_id
join governor as g on
    c.uf_id = g.uf_id
    and c.year = g.year
join party as p on
    g.party_id = p.party_id
group by
    c.year,
    s.state_name,
    p.party_name
order by
    c.year,
    s.state_name,
    p.party_name;

```

Figura 14: Ano, Estado, partido e média da cobertura vacinal.

VI. Trata-se da consulta utilizada como fonte para o *looker studio* e afins. Basicamente, ela compila todas as informações do banco em uma tabela única.

	ABC governor_party_	ABC vaccine_name	ABC state_name	ABC uf_id	ABC gov_name	123 coverage_	123 year	ABC president_name	ABC president_party_name
1	PMDB	Varicela	Rio Grande do Norte	RN	GARIBALDI ALVES FILHO	0	1.999	Fernando Henrique Cardoso	PSDB
2	PSB	Varicela	Alagoas	AL	RONALDO AUGUSTO LESSA S	0	1.999	Fernando Henrique Cardoso	PSDB
3	PDT	Varicela	Rio de Janeiro	RJ	ANTHONY WILLIAM GAROTII	0	1.999	Fernando Henrique Cardoso	PSDB
4	PFL	Varicela	Paraná	PR	JAIME LERNER	0	1.999	Fernando Henrique Cardoso	PSDB
5	PSB	Varicela	Amapá	AP	JOÃO ALBERTO RODRIGUES C	0	1.999	Fernando Henrique Cardoso	PSDB
6	PSDB	Varicela	Sergipe	SE	ALBANO DO PRADO PIMENTI	0	1.999	Fernando Henrique Cardoso	PSDB
7	PT	Varicela	Acre	AC	JORGE NEY VIANA MACEDO N	0	1.999	Fernando Henrique Cardoso	PSDB
8	PMDB	Varicela	Distrito Federal	DF	JOAQUIM DOMINGOS RORIZ	0	1.999	Fernando Henrique Cardoso	PSDB
9	PFL	Varicela	Rondônia	RO	JOSE DE ABREU BIANCO	0	1.999	Fernando Henrique Cardoso	PSDB
10	PSDB	Varicela	Pará	PA	ALMIR JOSÉ DE OLIVEIRA GAB	0	1.999	Fernando Henrique Cardoso	PSDB
11	PMDB	Varicela	Paraíba	PB	JOSE TARGINO MARANHAO	0	1.999	Fernando Henrique Cardoso	PSDB
12	PFL	Varicela	Maranhão	MA	ROSEANA SARNEY MURAD	0	1.999	Fernando Henrique Cardoso	PSDB
13	PSDB	Varicela	São Paulo	SP	MÁRIO COVAS JUNIOR	0	1.999	Fernando Henrique Cardoso	PSDB
14	PMDB	Varicela	Minas Gerais	MG	ITAMAR AUGUSTO CAUTIERC	0	1.999	Fernando Henrique Cardoso	PSDB
15	PT	Varicela	Mato Grosso do Sul	MS	JOSÉ ORCÍRIO MIRANDA DOS	0	1.999	Fernando Henrique Cardoso	PSDB
16	PFL	Varicela	Piauí	PI	HUGO NAPOLEAO DO REGO I	0	1.999	Fernando Henrique Cardoso	PSDB
17	PFL	Varicela	Bahia	BA	CESAR AUGUSTO RABELLO BC	0	1.999	Fernando Henrique Cardoso	PSDB
18	PSDB	Varicela	Mato Grosso	MT	DANTE MARTINS DE OLIVEIRA	0	1.999	Fernando Henrique Cardoso	PSDB
19	PMDB	Varicela	Pernambuco	PE	JARBAS DE ANDRADE VASCOI	0	1.999	Fernando Henrique Cardoso	PSDB
20	PSDB	Varicela	Ceará	CE	TASSO RIBEIRO JEREISSATI	0	1.999	Fernando Henrique Cardoso	PSDB
21	PSDB	Varicela	Espírito Santo	ES	JOSE IGNACIO FERREIRA	0	1.999	Fernando Henrique Cardoso	PSDB
22	PFL	Varicela	Tocantins	TO	JOSE WILSON SIQUEIRA CAMI	0	1.999	Fernando Henrique Cardoso	PSDB
23	PSNR	Varicela	Goiás	GO	MARCÔNI FERRIRA PEREIRAI O	0	1.000	Fernando Henrique Cardoso	PSNR

Figura 15: Partido do governador, vacina, Estado, siglas dos Estados, governador, cobertura vacinal, ano,presidente e partido do presidente .

```

select
    p.party_name as governor_party_name,
    v.vaccine_name,
    e.state_name,
    e.uf_id,
    g.gov_name,
    c.coverage_value / 100 as coverage_value,
    c."year",
    pr.president_name,
    p2.party_name as president_party_name
from
    COVERAGE c
left join state e on
    c.uf_id = e.uf_id
left join vaccine v on
    v.vaccine_id = c.vaccine_id
left join governor g on
    g.uf_id = e.uf_id
    and g.year = c.year
left join party p on
    p.party_id = g.party_id
left join president pr on
    pr.year = c.year
left join party p2 on

```

p2.party_id = pr.party_id

Dessa maneira, por meio das consultas apresentadas foi possível praticar os conceitos vistos em sala, além de agrupar as informações necessárias para as demais partes do trabalho.

Apresentação dos dados e resultados

Para a visualização e apresentação das análises conduzidas, geramos algumas formas de visualização dos dados, as quais podem ser vistas abaixo. Também criamos uma interface gráfica para a visualização interativa dos dados, a qual pode ser vista [aqui](#).

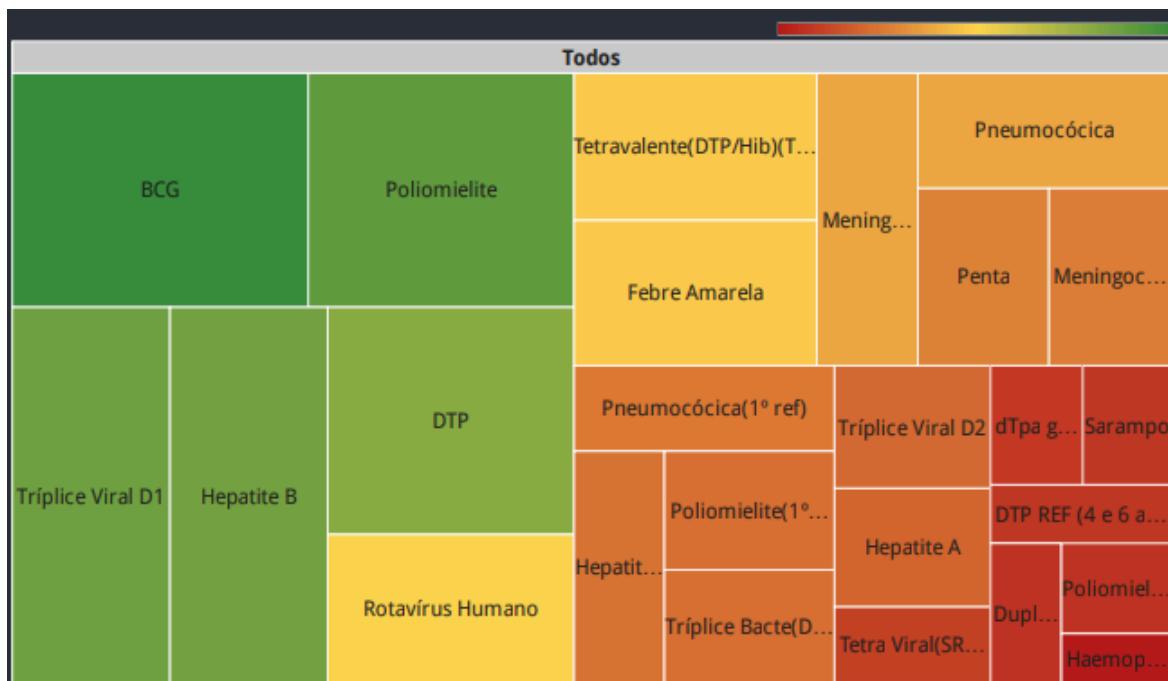


Figura 16: Visualização das vacinas analisadas entre 1999 e 2022.

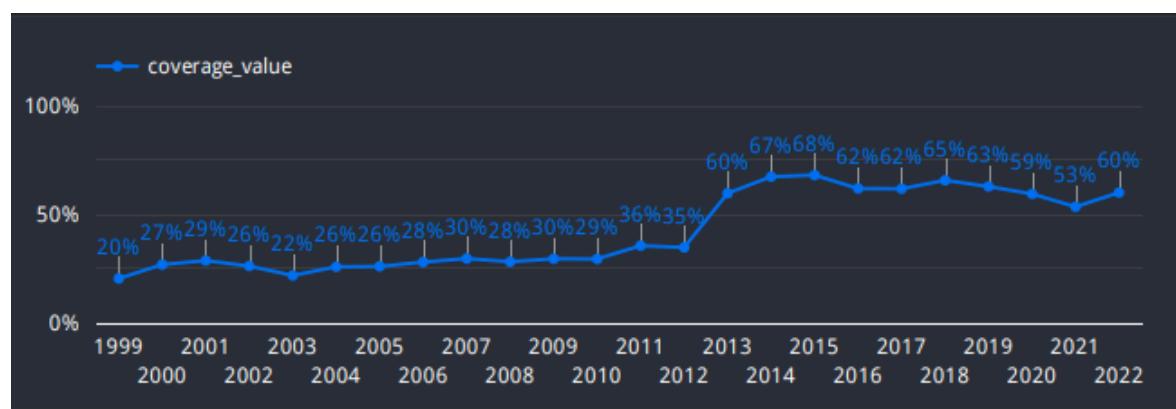


Figura 17: Variação da cobertura vacinal nacional por ano.



Figura 18: Variação da cobertura vacinal durante o período presidencial (entre 1999 e 2022).

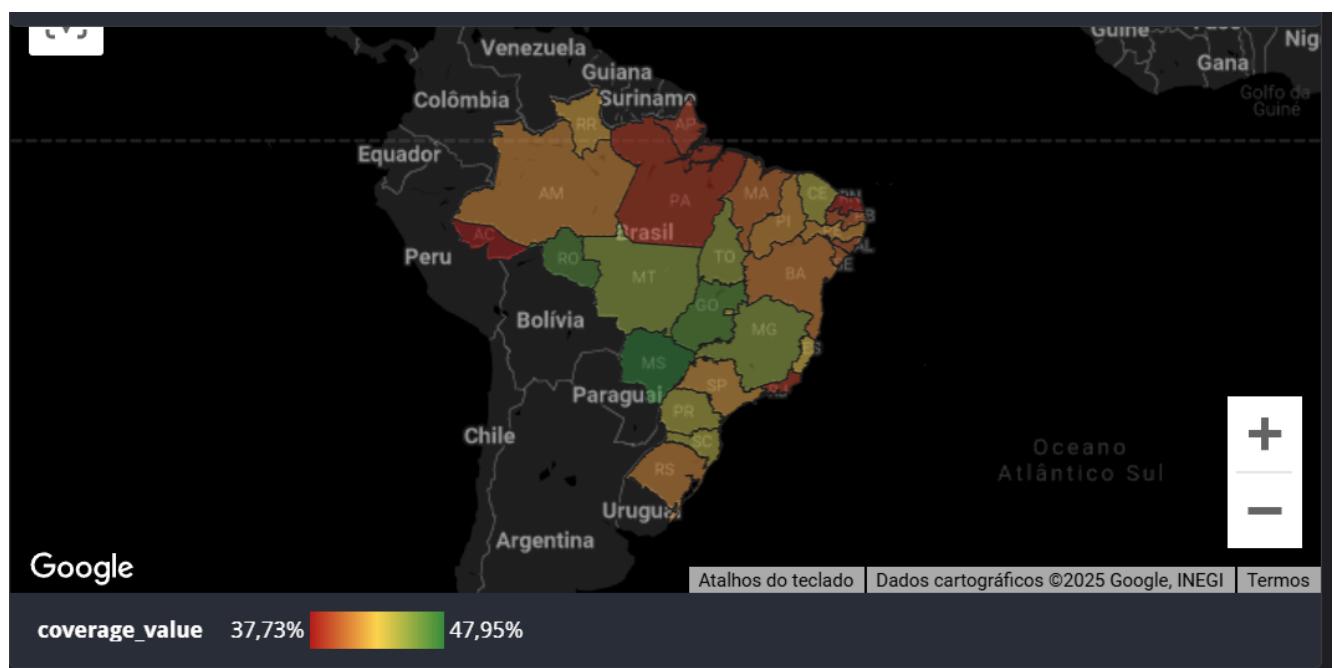


Figura 19: Modelo da interface gráfica interativa. Variação da cobertura vacinal por estado.

governor_party_name	coverage_value
PHS	67,12%
NOVO	64,81%
PROS	62,92%
PSD	62,18%
MDB	57,95%
DEM	55%
PC do B	53,6%
PSC	53,07%
PSL	52,57%
PP	51,88%
PMN	47,43%
PT	43,51%
PSB	42,41%
PSDB	40,74%
PDT	40,41%
PMDB	40,01%
PPS	28,99%
PPB	26,47%
PFL	26,17%
Total geral	42,18%

Figura 20: Variação da cobertura vacinal (em %) por partido no poder.

	state_formated	coverage_value
1.	BR-Mato Grosso do Sul	47,95%
2.	BR-Rondônia	47,11%
3.	BR-Goiás	46,87%
4.	BR-Mato Grosso	45,28%
5.	BR-Minas Gerais	45,18%
6.	BR-Tocantins	44,86%
7.	BR-Paraná	44,17%
8.	BR-Santa Catarina	44,15%
9.	BR-Ceará	44,13%
10.	BR-Distrito Federal	43,68%
11.	BR-Espírito Santo	43,05%
12.	BR-Roraima	41,93%
13.	BR-São Paulo	41,77%
14.	BR-Pernambuco	41,53%
15.	BR-Piauí	41,33%
16.	BR-Amazonas	41,21%
17.	BR-Rio Grande do Sul	41,11%
18.	BR-Bahia	40,85%
19.	BR-Maranhão	40,35%
20.	BR-Sergipe	40,27%
21.	BR-Paraíba	39,87%
22.	BR-Alagoas	39,83%
23.	BR-Amapá	38,83%
24.	BR-Pará	38,57%
25.	BR-Rio de Janeiro	38,55%
26.	BR-Rio Grande do Norte	37,98%
27.	BR-Acre	37,73%

Figura 21: Ranking da média da cobertura vacinal por estado.

vaccine_name	coverage_value
BCG	105,51%
Poliomielite	95,27%
Tríplice Viral D1	91,42%
Hepatite B	90,83%
DTP	86,33%
Rotavírus Humano	57,53%
Tetravalente(DTP/Hib)(TETRA)	54,44%
Febre Amarela	54,26%
Meningococo C	45,13%
Pneumocócica	44,75%
Penta	36,06%
Meningococo C (1º ref)	34,3%
Pneumocócica(1º ref)	33,46%
Hepatite B idade <= 30 dias	31,85%
Poliomielite(1º ref)	31,01%
Tríplice Bacte(DTP)(1º ref)	30,45%
Tríplice Viral D2	29,32%
Hepatite A	28,56%
Tetra Viral(SRC+VZ)	18,52%
Total geral	42,18%

1 - 26 / 26 < >

Figura 22: Ranking da média da cobertura vacinal por tipo de vacina.

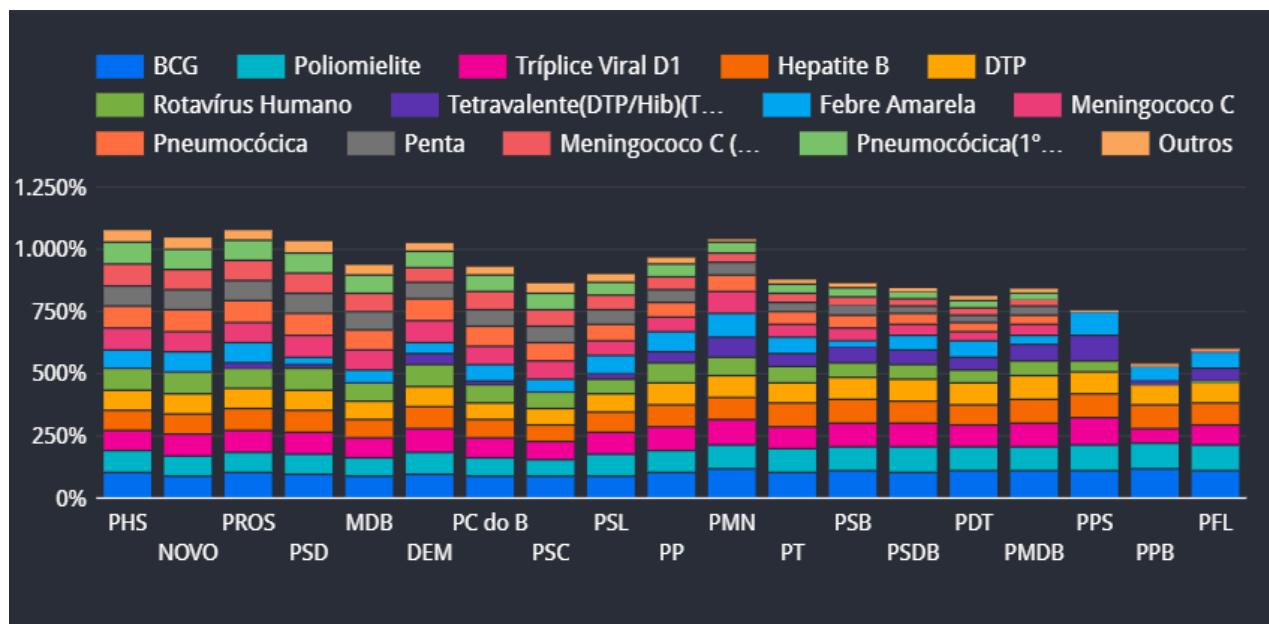


Figura 23: Acumulado da cobertura total por partido e por vacina.

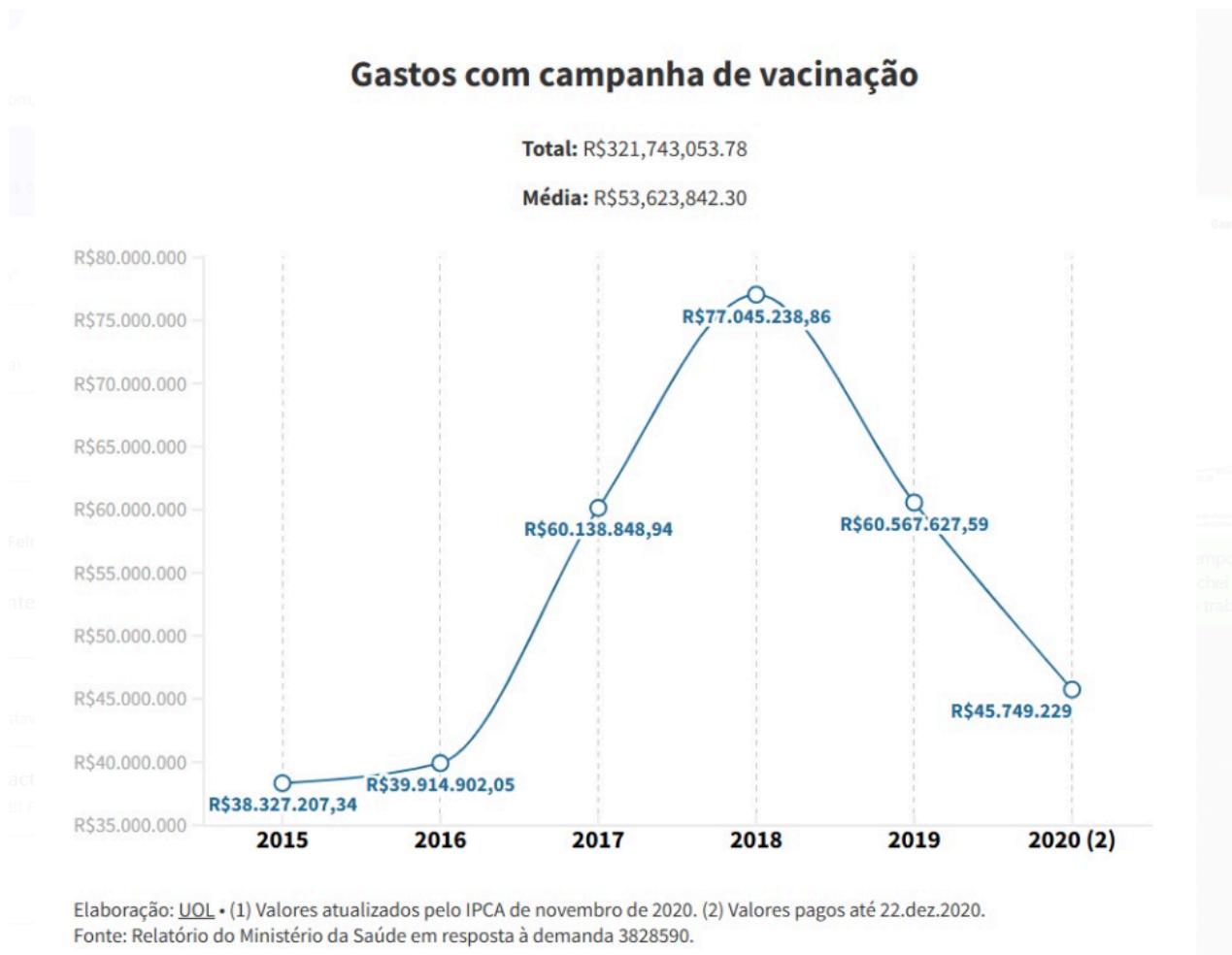


Figura 24: Gastos com campanha vacinal

Conclusão

Após análise dos resultados, percebemos que 2015 foi o ano em que o Brasil obteve a maior cobertura vacinal (ver Figura 17 e Figura 18), durante o governo da ex-presidente Dilma Rousseff, do Partido dos Trabalhadores (PT). Vale ressaltar que, nesse mesmo ano, houve um surto de doenças transmitidas pelo Aedes Aegypt, como zika, dengue, febre amarela e chikungunya. Em contrapartida, 1999 foi o ano com a menor cobertura vacinal (20%) no período analisado.

Observando os resultados da Figura 22, percebe-se que as duas vacinas que lideram o ranking são ministradas em crianças. Em especial, a vacina BGC (imunização contra a tuberculose) é indicada, preferencialmente, nas primeiras 12 horas de vida das crianças. Na Figura 23, temos o acumulado da cobertura vacinal total por partido e por vacina.

Analisando a Figura 20, é possível notar que o partido com o maior índice de cobertura vacinal é o Partido Humanista da Solidariedade (PHS), seguido do Partido Novo. Por outro lado, o Partido da Frente Liberal é o que detém a menor pontuação, apenas 26,17%.

Em relação aos Estados com a melhor cobertura vacinal, o Mato Grosso do Sul se destaca quando comparado com os outros Estados, com uma porcentagem de 47,95% (Figura 21). É válido salientar que, segundo um ranking com os países mais e menos desenvolvidos do país elaborado pela Organização das Nações Unidas (EXAME, 2024), o Mato Grosso do Sul é considerado o quinto mais desenvolvido (com uma pontuação de 0,771 em uma escala de 0 a 1).

Outro ponto importante observado, é que a Figura 17 indica um crescimento significativo na cobertura vacinal de 2012 para 2013. Essa variação pode ser justificada pela política vacinal adotada pelo governo federal da época (PT) que implementou medidas como:

1. Ampliação do Calendário Nacional de Vacinação:
 - Inclusão de novas vacinas, como a vacina contra o HPV para meninas de 11 a 13 anos (implementada em 2014, mas com campanhas de conscientização em 2013) (O GLOBO, 2013).
 - Introdução da vacina contra a hepatite A para crianças de 12 meses a menores de 2 anos (COFEN, 2014).
 - Em 2013, houve a expansão da cobertura da vacina contra a gripe para novos grupos de risco (CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA, 2013).
2. Melhoria na Distribuição e Logística de Vacinas
 - Expansão da infraestrutura da Rede de Frio, garantindo melhor armazenamento e transporte das vacinas até locais mais remotos (BRASIL, 2013).
3. Obrigatoriedade da Caderneta de Vacinação Atualizada:
 - Exigências para matrículas escolares e participação em programas sociais como o Bolsa Família, que passou a exigir o acompanhamento da vacinação infantil.

A partir de 2019, o Brasil experimentou uma tendência de queda nas taxas de cobertura vacinal, que se manteve por três anos consecutivos, coincidindo com o período do governo de Jair Bolsonaro. A gestão de Bolsonaro foi marcada por uma série de decisões que impactaram negativamente as campanhas de vacinação, incluindo uma redução significativa nos investimentos

destinados à promoção dessas campanhas. Em 2020, o governo Bolsonaro cortou drasticamente os gastos com a vacinação (21%), o que resultou em uma desaceleração das ações de conscientização e imunização da população (UOL, 2020), o gráfico da figura 24 mostra essa variação de investimentos (UOL, 2020). Além disso, a postura oficial do governo, que frequentemente minimizava a eficácia das vacinas, teve um efeito desestabilizador na confiança pública. A retórica negacionista foi especialmente notável no contexto da pandemia de Covid-19, quando o presidente questionou a necessidade e a segurança das vacinas, contribuindo para o aumento da resistência à vacinação.

Outro fator agravante foi a recusa do governo em aceitar ofertas para a compra de vacinas contra a Covid-19. Durante a Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI) da Covid, foi revelado que o governo Bolsonaro recusou 11 vezes ofertas de empresas para a aquisição de vacinas, o que demonstrou uma falta de comprometimento com a imunização da população e contribuiu para a crise de saúde pública que o país enfrentou (G1, 2021). Essa decisão política, aliada à retórica negacionista e à redução do investimento em campanhas de vacinação, teve como consequência uma queda expressiva na cobertura vacinal, elevando o risco de surtos de doenças no Brasil.

Dessa forma, é válido salientar a importância da vacinação na preservação da vida. “A importância da vacinação não está somente na proteção individual, mas porque ela evita a propagação em massa de doenças que podem levar à morte ou a sequelas graves” (José Augusto Alves de Britto, IFF/ Fiocruz).

Desafios

Um dos grandes desafios encontrados para a realização deste trabalho foi a coleta de dados. Com o intuito de otimizar esse processo, utilizamos um web crawler para a realização desta tarefa.

Trabalhos futuros

Em trabalhos posteriores, pretendemos analisar como os surtos de doenças impactam no aumento/redução da cobertura vacinal. Além disso, iremos analisar um período maior para um melhor entendimento da relação entre a cobertura vacinal e o contexto político partidário nas regiões/estados brasileiros.

Referências Bibliográficas

O GLOBO. Vacina contra HPV estará disponível no SUS a partir de 2014. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/saude/vacina-contra-hpv-estara-disponivel-no-sus-partir-de-2014-8875743>. Acesso em: 22 jan. 2025.

CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM. SUS inclui vacina de hepatite A para crianças. Disponível em: <https://www.cofen.gov.br/sus-inclui-vacina-de-hepatite-a-para-criancas/>. Acesso em: 22 jan. 2025.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. Ministério da Saúde amplia vacina contra a gripe para novos grupos em 2013. Disponível em: <https://portal.cfm.org.br/noticias/ministerio-da-saude-amplia-vacina-contra-a-gripe-para-novos-grupos-em-2013>. Acesso em: 22 jan. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.682, de 7 de novembro de 2013. Dispõe sobre normas e diretrizes da Rede Nacional de Frio para Armazenamento e Distribuição de Imunobiológicos. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt2682_07_11_2013.html. Acesso em: Acesso em: 22 jan. 2025.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Portaria nº 251, de 12 de dezembro de 2012. Estabelece as exigências de acompanhamento da vacinação infantil para o Programa Bolsa Família. Disponível em: https://www.mds.gov.br/webarquivos/legislacao/bolsa_familia/_doc/portarias/2012/Portaria%20nº%20251%20de%20dezembro%20de%202012.pdf. Acesso em: Acesso em: 22 jan. 2025.

UOL. Governo Bolsonaro reduz gastos com campanhas de vacinação. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/redacao/2020/12/26/governo-bolsonaro-reduz-gastos-campanhas-vacinacao.htm>. Acesso em: 22 jan. 2025.

G1. CPI da Covid: Governo Bolsonaro recusou 11 vezes ofertas para compras de vacina. Disponível em: <https://g1.globo.com/politica/blog/octavio-guedes/post/2021/04/27/cpi-da-covid-governo-bolsonaro-recusou-11-vezes-ofertas-para-compras-de-vacina.ghtml>. Acesso em: 22 jan. 2025.

Wikipédia: Epidemia de febre zika em 2015-2016. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Epidemia_de_febre_zika_em_2015%2C_2016#:~:text=Segundo%20o%20levantamento%2C%20n%C3%A3o%20Brasil,dengue%2C%20febre%20amarela%20e%20chikungunya.

Dois anos do primeiro caso de coronavírus no Brasil. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/radio/1/noticia/2022/02/23/dois-anos-do-primeiro-caso-de-coronavirus-no-brasil>

Os estados mais e menos desenvolvidos do Brasil, segundo a ONU. Disponível em: [https://exame.com/brasil/os-estados-mais-e-menos-desenvolvidos-do-brasil secondo-a-onu/](https://exame.com/brasil/os-estados-mais-e-menos-desenvolvidos-do-brasil segundo-a-onu/)

Vacinação contra a Covid-19 no Brasil completa um ano. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/vacinacao-contra-covid-19-no-brasil-completa-um-ano>