

Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Campus Litoral Norte  
Graduação em Geografia-UAB

Daiane Fröhlich

**A RELAÇÃO DOS CASOS DE DENGUE COM AS VARIAÇÕES DA  
TEMPERATURA E DA PRECIPITAÇÃO EM PORTO ALEGRE, RS,  
BRASIL.**

Cerro Largo  
2022

Daiane Fröhlich

**A RELAÇÃO DOS CASOS DE DENGUE COM AS VARIAÇÕES DA  
TEMPERATURA E DA PRECIPITAÇÃO EM PORTO ALEGRE, RS,  
BRASIL.**

O trabalho de conclusão de curso II como requisito parcial à  
obtenção do título de Licenciatura em Curso de Licenciatura  
em Geografia do Campus Litoral da Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul.

Orientador: Dr. Dakir Larara Machado da Silva.

Cerro Largo  
2022

## FICHA CATALOGRÁFICA

### CIP - Catalogação na Publicação

Fröhlich, Daiane  
A RELAÇÃO DOS CASOS DE DENGUE COM AS VARIAÇÕES DA  
TEMPERATURA E DA PRECIPITAÇÃO EM PORTO ALEGRE, RS,  
BRASIL. / Daiane Fröhlich. -- 2022.  
73 f.  
Orientador: Dakir Larara Machado da Silva.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Campus  
Litoral Norte, Licenciatura em Geografia, Tramandai,  
BR-RS, 2022.

1. Dengue. 2. Temperatura. 3. Precipitação. I.  
Silva, Dakir Larara Machado da, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os  
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Daiane Fröhlich

**A RELAÇÃO DOS CASOS DE DENGUE COM AS VARIAÇÕES DA  
TEMPERATURA E DA PRECIPITAÇÃO EM PORTO ALEGRE, RS,  
BRASIL.**

O trabalho de conclusão de curso II como requisito parcial à  
obtenção do título de Licenciatura em Curso de Licenciatura  
em Geografia do Campus Litoral da Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul.

Orientador: Dakir Larara Machado da Silva.

Cerro Largo. 12 de dezembro de 2022.

BANCA EXAMINADORA:

---

Dakir Larara Machado da Silva Doutor em geografia.  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Ney Fett Júnior Doutor em Geografia.  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Mariê Mello Cabezudo Mestra em ecologia.  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecer primeiramente a Deus, pela minha vida e me ajudar a vencer todos os obstáculos ao longo do curso.

Agradeço a todos os professores que me acompanharam ao longo do curso.

Ao meu orientador Dakir, pela paciência e empenho ao longo da elaboração deste trabalho.

Sou grata ao meu marido Andersom pelo apoio e incentivo. Obrigado, por compartilhar os inúmeros momentos de ansiedade e estresse. Sem você ao meu lado o trabalho não seria concluído.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte de minha formação, o meu muito obrigado.

## RESUMO

Nos últimos anos foi possível acompanhar em noticiários, reportagens e artigos científicos o crescente aumento de casos de dengue em todo país. Em razão desse aumento de casos registrados na capital gaúcha, o objetivo do trabalho foi analisar a relação existente entre a variabilidade da temperatura média mensal com a ocorrência de casos de dengue autóctone na cidade de Porto Alegre, RS, Brasil, por um período de 10 anos, especificamente entre 1º. de janeiro de 2012 e 1º. de janeiro de 2022, por meio de uma pesquisa quali-quantitativa. Através da verificação dos dados podemos perceber que os índices de temperatura e precipitação, não explicam totalmente a ocorrência de tais epidemias, mas foi possível notar que nos anos em que as epidemias ocorreram as temperaturas máximas foram mais altas do que em anos sem o registro de casos dengue significativos. Além disso, verificou-se que os índices de precipitação, em dois dos três anos epidemiológicos, estavam acima da média normal, e a temperatura média no ano de maior ocorrência de casos de dengue esteve acima da média normal.

**Palavras-chave:** Dengue; Variabilidade da temperatura; Epidemia.

## **ABSTRACT**

In recent years it has been possible to follow news reports, reports and scientific articles about the increasing number of dengue cases throughout the country. Because of this increase in cases in the capital of Rio Grande do Sul, the objective of this study was to analyze the relationship between the variability of the mean monthly temperature and the occurrence of cases of dengue fever in the city of Porto Alegre, RS, Brazil, for a period of 10 years, specifically between January 1, 2012 and January 1, 2022, through a qualitative-quantitative research. Through the verification of the data we can realize that the indices of temperature and precipitation, do not fully explain the occurrence of such epidemics, but it was possible to note that in the years in which the epidemics occurred the maximum temperatures were higher than in years without the record of significant dengue cases. In addition, it was found that precipitation rates in two of the three epidemiological years were above the normal mean, and the mean temperature in the year of highest occurrence of dengue cases was above the normal mean.

Keywords: Dengue; Temperature Variability; Epidemic

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Mosquito <i>Aedes aegypti</i> .....	9
Figura 2- Croqui da América do Sul e do Brasil com destaque para o Rio Grande do Sul....	15
Figura 3- Localização do município de Porto Alegre em relação ao Rio Grande do Sul.....	16
Figura 4- Localização de Porto Alegre/RS e distribuição das áreas mais e menos urbanizadas no município.....	17
Figura 5- Rio Grande do Sul- Tipologia climática.....	19
Figura 6- Casos de dengue e temperatura média em Porto Alegre em 2012.....	24
Figura 7- Casos de dengue e temperatura média em Porto Alegre em 2013.....	25
Figura 8- Casos de dengue e temperatura média em Porto Alegre em 2014.....	26
Figura 9- Casos de dengue e temperatura média em Porto Alegre em 2015.....	27
Figura 10- Casos de dengue e temperatura média em Porto Alegre em 2016.....	28
Figura 11- Casos de dengue e temperatura média em Porto Alegre em 2017.....	28
Figura 12- Casos de dengue e temperatura média em Porto Alegre em 2018.....	29
Figura 13- Casos de dengue e temperatura média em Porto Alegre em 2019.....	30
Figura 14- Casos de dengue e temperatura média em Porto Alegre em 2020.....	31
Figura 15- Casos de dengue e temperatura média em Porto Alegre em 2021.....	31
Figura 16 - Casos de dengue e temperatura média em Porto Alegre de 2012 a 2021.....	32
Figura 17- Média normal climática da temperatura média 1991-2020.....	33
Figura 18- Média normal climática de precipitação acumulada 1991-2020.....	33
Tabela 1: Anos quanto a precipitação, temperatura máxima, média, mínima e casos de dengue.....	34

## SUMÁRIO

Introdução.....	4
1. Capítulo 1-Contextualizando a dengue no Brasil.....	7
1.1 O que é a dengue e quem é o seu transmissor.....	7
1.2 Dengue e o contexto histórico.....	9
1.3 Semanas epidemiológicas.....	11
1.4 Determinantes ambientais e fatores climáticos .....	12
2. Capítulo 2- Uma breve caracterização da área de estudo e sua dinâmica climática.....	15
2.1 Delimitação da área de estudo.....	15
2.2 Dinâmica climática de Porto Alegre.....	17
3. Capítulo 3 -Procedimentos metodológicos e referencial teórico.....	20
4. Capítulo 4- Resultados e discussões.....	24
Considerações finais.....	35
Referências.....	38
Apêndice A – Dados coletados da temperatura.....	41
Apêndice B – Dados coletados dos casos de dengue .....	62

## INTRODUÇÃO

A dengue configura-se nas últimas décadas, como importante causa de morbidade e mortalidade no Brasil e no mundo, atingindo as zonas tropicais e subtropicais. Com o crescente número de casos de dengue pelo país e, em especial no Rio Grande do Sul, o presente estudo tem como objetivo, analisar e discutir como algumas variáveis climáticas como a temperatura e a precipitação, por exemplo, influenciam no aumento do número de casos de dengue. Portanto, o trabalho verifica se essa relação supramencionada acontece na cidade de Porto Alegre/RS, em um intervalo de tempo de 10 anos, especificamente entre 1º. de janeiro 2012 e 1º. de janeiro de 2022.

Nos últimos anos, podemos acompanhar através das notícias o crescente aumento nos casos de dengue em todo Brasil. A questão da dengue é um problema de saúde pública que vem acometendo cada vez mais nossa população. Ao longo do tempo vem sendo levantado várias hipóteses sobre o crescente aumento de casos e suas causas. Em relação ao aumento dos casos de dengue, “A influência direta que mais tem sido estudada relaciona-se às variáveis de temperatura e precipitação. A temperatura, por um lado, induz as taxas de reprodução e crescimento do vetor, assim como seu comportamento e sobrevivência, por outro lado controla a replicação viral interna ao mosquito (COLLISCHONN, Erika; MAIO, Biana M.; BRANDOLT, Ricardo, pg. 2081, 2019,)”. Com isso compreende-se que a precipitação e a temperatura contribuem de forma indireta tanto para promover quanto para impedir o aumento do mosquito transmissor.

O grande aumento de casos se deve a grande expansão de mosquitos transmissores da dengue, que com as condições climáticas e sanitárias existentes em nosso país, tem uma crescente proliferação. Ademais, com o aumento do agente etiológico conseqüentemente temos um aumento na disseminação da doença na população. Alguns agravantes são falta de acesso a condições sanitárias adequadas, conscientização da população para o descarte correto de resíduos sólidos, e a falta de cuidado para que não tenha água acumulada em recipientes abertos em suas propriedades e residências. “O Brasil é considerado um país tropical por estar situado particularmente em zonas de latitudes baixas, nas quais prevalecem os climas quentes e úmidos, com temperaturas médias em torno de 20° C (VIANA, Dione; IGNOTTI, Eliane, p. 242, 2013,)”.

Entretanto, o nosso país possui um vasto território, com isso temos uma grande variação climática, principalmente nos estados do sul do Brasil. “Há grande divergência na classificação do clima do Rio Grande do Sul. Alguns autores o denominam como subtropical, e outros como temperado e, ainda, como subtropical e temperado (MORENO, José Alberto, pg. 49) ”.

A relação entre clima e doenças é, em geral, difícil de discernir de outras conexões relacionadas a fatores ambientais e socioeconômicos (COLLISCHONN, Erika; MAIO, Biana M.; BRANDOLT, Ricardo, p.2081, 2019). Ademais, estudos relacionando variáveis como temperatura e sua relação com doenças causadas por vetores, se torna cada vez mais importante, para com isso discernir os motivos de aumento de casos dessas doenças. E analisa-se a relação existente entre a variabilidade da temperatura média mensal com a ocorrência de casos de dengue autóctone na cidade de Porto Alegre, RS, Brasil. Através desse estudo se levantou os dados de casos de dengue autóctone do município de Porto Alegre e os dados de temperatura média mensal.

O estudo sobre o aumento dos casos de dengue autóctone e sua relação com os índices de temperatura média mensal se faz necessário devido ao grande aumento de casos na cidade de Porto Alegre, segundo dados divulgados pela prefeitura. Autóctone é um adjetivo que pode ser aplicado ao ser vivo, ao produto ou ao lugar que é originário ou nativo do país em que se encontra. O autóctone, portanto, é típico de um local (Equipe editorial de Conceito.de. (29 de abril de 2019). Sendo assim, os casos autóctones são aqueles contraídos pelos habitantes dentro da área do município. E investiga-se as possíveis relações entre os índices de temperatura média mensal e o aumento de casos de dengue autóctone, estudos como esse podem auxiliar na construção de políticas públicas, que visem a diminuição nos casos de dengue na Cidade e Porto Alegre e por resultado em outras cidades e estados.

O presente trabalho se utilizará de uma pesquisa quali-quantitativa, para que assim seja possível uma análise mais detalhada sobre o tema em estudo, com o intuito de identificar e analisar os índices de temperatura média mensal, da precipitação anual com o aumento nos casos de dengue autóctone no município de Porto Alegre. Os dados climáticos foram obtidos do site TEMPO.COM METEORED e no site do INMET para a cidade de Porto Alegre, e os dados de casos confirmados de dengue autóctone foram obtidos no site da prefeitura de Porto Alegre. Os dados serão expostos em gráficos e tabelas.

Para desenvolver esse tema, ao longo do trabalho iremos abordar alguns conceitos como: o que é a dengue e quem é o seu transmissor; o contexto histórico da dengue; semanas epidemiológicas; determinantes ambientais e fatores climáticos para a ocorrência da enfermidade e a dinâmica climática de Porto Alegre.

## CAPÍTULO 1 - CONTEXTUALIZANDO A DENGUE NO BRASIL

### 1.1 O QUE É A DENGUE E QUEM É O SEU TRANSMISSOR

Com a falta de preocupação e conscientização da população o *Aedes aegypti* voltou a estar presente em nosso país, tendo em vista que a dengue é uma doença infecciosa transmitida por um vírus, tendo o mosquito *Aedes aegypti* como seu transmissor, com o aumento cada vez maior do vetor transmissor houve um grande aumento de casos.

A dengue é uma doença infecciosa febril aguda causada por um vírus pertence à família Flaviviridae, do gênero Flavivirus. O vírus da dengue apresenta quatro sorotipos, em geral, denominados DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4. Esses também são classificados como arbovírus, ou seja, são normalmente transmitidos por mosquitos. No Brasil, os vírus da dengue são transmitidos pela fêmea do mosquito *Aedes aegypti* (quando também infectada pelos vírus) e podem causar tanto a manifestação clássica da doença quanto à forma considerada hemorrágica (Agencia Fio Cruz de notícias).

O diagnóstico da doença dengue envolve critérios clínico-laboratoriais, com investigação da situação epidemiológica na região ou cidade da qual originaram os pacientes com suspeita de dengue (XAVIER, FREITAS, LOUREIRO, BORGHI e KANAAN, 2014, pg.10). As características clínicas e epidemiológicas peculiares da dengue no Brasil, têm despertado o interesse de pesquisadores e organismos nacionais e internacionais de saúde pública. Com isso tendo em vista a importância da identificação dos fatores, que determinam as distintas formas de expressão individual e coletiva dessas infecções. Como também sugerindo o aperfeiçoamento do seu tratamento e controle, pois, em termos de número de casos, representa a segunda mais importante doença transmitida por vetor no mundo (Dengue, 2007, apud BARRETO e TEIXEIRA, 2008).

É evidente que a falta de uma vacina eficaz e segura resulta na força de morbidade do agente infeccioso e a alta competência vetorial do *Aedes aegypti*. Sendo esse um vetor bem adaptado ao ambiente urbano densamente povoado, com deficiências e estilos de vida da população, que geram habitats ideais para este mosquito, tornam a prevenção da dengue uma formidável tarefa quase impossível de ser atingida com os atuais meios disponíveis para sua prevenção (Dias, 2006, apud BARRETO e TEIXEIRA, 2008).

A magnitude e a gravidade da dengue no Brasil e em vários outros países tropicais e as dificuldades enfrentadas para controlá-la indicam a necessidade urgente de investimentos em

pesquisa (Farrar et al., 2007, apud BARRETO e TEIXEIRA, 2008), é necessário que a população de *Aedes aegypti* seja reduzida a um ponto em que a transmissão seja irrisória.

De acordo com dados do Ministério da Saúde (2001), os mosquitos se desenvolvem através de metamorfose completa, e ciclo de vida do *Aedes aegypti* compreende quatro fases: ovo, larva, pupa e adultos (YOKOO, Sandra Carbonera, pg. 4, 2010).

Os ovos do *Aedes aegypti* medem, aproximadamente, 1 mm de comprimento e contorno alongado e fusiforme. São depositados pela fêmea, individualmente, nas paredes internas dos depósitos que servem como criadouros, próximos a superfície da água. No momento da postura os ovos são brancos, mas, rapidamente, adquirem a cor negra brilhante. A fecundação se dá durante a postura e o desenvolvimento do embrião se completa em 48 horas, em condições favoráveis de umidade e temperatura. Uma vez completado o desenvolvimento embrionário, os ovos são capazes de resistir a longos períodos de dessecação, que podem prolongar-se por mais de um ano. A capacidade de resistência dos ovos de *Aedes aegypti* a dessecação é um sério obstáculo para sua erradicação. Essa condição permite que os ovos sejam transportados a grandes distâncias, em recipientes secos, tornando-se assim o principal meio de dispersão do inseto (dispersão passiva) (FORATTINI, 1962 IN MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001, apud YOKOO, Sandra Carbonera, pg. 4, 2010).

Segundo o mesmo órgão como, o *Aedes aegypti* é um inseto holometabólico, a fase larvária é o período de alimentação e crescimento. As larvas passam a maior parte do tempo alimentando-se especialmente de material orgânico acumulado nas paredes e fundo dos depósitos (YOKOO, Sandra Carbonera, pg. 4, 2010).

A duração da fase larvária depende da temperatura, disponibilidade de alimento e densidade das larvas no criadouro. Em condições ótimas, o período entre a eclosão e a pupação pode não exceder a cinco dias. Contudo, em baixa temperatura e escassez de alimento, o 4º estágio larvário pode prolongar-se por várias semanas, antes de sua transformação em pupa. A larva do *Aedes aegypti* é composta de cabeça, tórax e abdômen. O abdômen é dividido em oito segmentos. O segmento posterior e anal do abdômen tem quatro brânquias lobuladas para regulação osmótica e um sifão ou tubo de ar para a respiração na superfície da água. O sifão é curto, grosso e mais escuro que o corpo. Para respirar, a larva vem a superfície, onde fica em posição quase vertical. Movimenta-se em forma de serpente, fazendo um "S" em seu deslocamento. É sensível a movimentos bruscos na água e, sob feixe de luz, desloca-se com rapidez, buscando refúgio no fundo do recipiente (fotofobia) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001, apud YOKOO, Sandra Carbonera, pg. 4, 2010).

Além disso a terceira fase de desenvolvimento do *Aedes aegypti* ainda segundo informações do Ministério da Saúde seriam as pupas. As pupas não se alimentam. Porém é nesta fase que ocorre a metamorfose do estágio larval para o adulto. Quando inativas se mantem na superfície da água, flutuando, o que facilita a emergência do inseto adulto. O estado pupal dura, geralmente, de dois a três dias. A pupa é dividida em cefalotórax e abdômen. A cabeça e o tórax são unidos, constituindo a porção chamada cefalotórax, o que dá a pupa, vista de lado,

a aparência de uma vírgula. Essa possui um par de tubos respiratórios ou “trompetas”, que atravessam a água e permitem a respiração (YOKOO, Sandra Carbonera, pg. 4-5, 2010).

O mosquito quando adulto (*Aedes aegypti*) representa a fase de reprodução do inseto. Como ocorre com grande parte dos insetos alados, o adulto representa importante fase de dispersão. Entretanto, com o *Aedes aegypti* é provável que ocorra mais transporte passivo dos ovos e larvas em recipientes do que a dispersão ativa pelo inseto adulto (YOKOO, Sandra Carbonera, pg. 5, 2010). Na figura 1 podemos ver um exemplar do mosquito *Aedes aegypti*.

O *Aedes aegypti* é escuro, com faixas brancas nas bases dos segmentos torçais e um desenho em forma de lira no mesonoto. Nos espécimes mais velhos, o “desenho da lira” pode desaparecer, mas dois tufos de escama branco-prateados no clipeo, escamas claras nos tarsos e palpos permitem a identificação da espécie. O macho se distingue essencialmente da fêmea por possuir antenas plumosas e palpos mais longos. Logo após emergir do estágio pupal, o inseto adulto procura pousar sobre as paredes do recipiente, assim permanecendo durante várias horas, o que permite o endurecimento do exoesqueleto, das asas e, no caso dos machos, a rotação da genitália em 180°C (MINISTÉRIO DA SAÚDE, p. 13, 2001, apud YOKOO, Sandra Carbonera, pg. 5, 2010).

**Figura 1: Mosquito *Aedes aegypti*.**



**Fonte: Genilton Vieira – IOC/Fiocruz**

Conforme o mesmo órgão “as fêmeas se alimentam mais frequentemente de sangue, servindo como fonte de repasto a maior parte dos animais vertebrados, mas mostram marcada predileção pelo ser humano (antropofilia)” (YOKOO, Sandra Carbonera, pg. 5, 2010).

## *1.2 DENGUE E O CONTEXTO HISTÓRICO*

Para critérios de contextualização história da dengue revisita-se que os agentes etiológicos da febre amarela e da dengue foram os primeiros microrganismos a serem denominados vírus, em 1902 e 1907, respectivamente, descritos como agentes filtráveis e

submicroscópicos. O isolamento do vírus da dengue só ocorreu na década de 1940, por Kimura em 1943 e Hotta em 1944, tendo-se denominado Mochizuki a essa cepa (Martinez-Torres, 1990, apud BARRETO e TEIXEIRA, 2008).

O mosquito transmissor da febre amarela (o mesmo vetor da dengue) foi efetivamente eliminado no Brasil na década de 1960, depois de uma década de intensas campanhas de extermínio. Posteriormente, parece ter ocorrido uma despreocupação quanto ao controle do mosquito, o que fez reemergir a dengue no país nas décadas seguintes até aumentar em progressão desafiadora neste novo milênio, particularmente devido a presença de quatro sorotipos da doença e a proliferação da dengue em todos os estados da nação (MENDONÇA, SOUZA e DUTRA, 2009, p. 259).

Nas Américas, o *Aedes aegypti* é o único transmissor desse vírus com importância epidemiológica. Essa espécie é originária da África subsaariana, lugar onde se domesticou e se adaptou ao ambiente urbano, tornando-se antropofílico (BARRETO e TEIXEIRA, pg. 55, 2008). Entre o final do século XVIII, até as duas primeiras décadas do século XX, ocorreram oito pandemias e/ou surtos isolados de dengue, com duração de três a sete anos, que atingiram várias partes do mundo: Américas, África, Ásia, Europa e Austrália (Howe, 1977, apud BARRETO e TEIXEIRA, 2008).

A dengue, durante muitos séculos, foi considerada doença benigna, mas após a Segunda Guerra Mundial passou a exibir outras características (Martinez-Torres, 1990, apud BARRETO e TEIXEIRA, 2008). Na década de 80, quase todas as cidades litorâneas do Brasil apresentavam registros do mosquito *Aedes aegypti* que, nos anos seguintes, expandiu-se também para o interior do país (MENDONÇA, SOUZA e DUTRA, 2009, p. 264).

A rápida expansão da infestação do vetor da dengue por todo o território brasileiro a partir da segunda metade dos anos 1980, além de revelar que as estratégias de controle adotadas eram ineficazes. Essa também, criou condições epidemiológicas para o aparecimento de epidemias da dengue, além do fato de que no presente o agente circula em mais de 70% do território nacional (Dias, 2006, apud BARRETO e TEIXEIRA, 2008).

Desse modo, no início do século XXI a história desta doença no país se torna mais complexa, momento no qual são registradas importantes epidemias causadas pelo *Aedes aegypti*, ao contrário do que ocorria no começo do século XX quando o alerta da saúde pública estava embasado na preocupação com as epidemias anuais de febre amarela vinculadas ao mesmo vetor; atualmente a mídia enfoca epidemias de dengue causadas pela mesma espécie do mosquito, levando a crer que o controle da febre-amarela será, desta feita, decorrente do controle da dengue (MENDONÇA, SOUZA e DUTRA, 2009, p.264).

Embora tenham se intensificado os programas de combate à dengue na última década, verificou-se também a expansão do *Aedes aegypti* na maioria dos estados brasileiros (MENDONÇA, SOUZA e DUTRA, 2009, p.265). Bem como no estado do Rio Grande do Sul.

### *1.3 SEMANAS EPIDEMIOLÓGICAS*

Sobre as questões relacionadas a epidemias escutam-se notícias de divulgação de casos de pessoas infectadas por uma doença viral. A maioria destes é apresentado com casos confirmados por semanas epidemiológicas.

Existe hoje um consenso internacional sobre um período de tempo padrão para agrupar mortes e outros eventos epidemiológicos, conhecido como semana epidemiológica. A divisão dos 365 dias do ano em 52 ou 53 semanas epidemiológicas constitui o chamado calendário epidemiológico. Com isto é possível, por exemplo, comparar diretamente eventos epidemiológicos que ocorrem em um determinado ano, ou parte dele, com os ocorridos em anos anteriores, facilitando também a comparação entre países. As semanas epidemiológicas começam no domingo, indo até o sábado seguinte. A primeira semana epidemiológica do ano, por definição, termina no primeiro sábado de janeiro, com a condição de que cubra pelo menos quatro dias no mês, mesmo que com isso comece em dezembro do ano anterior (Para onde vai São Paulo?)

As secretarias de saúde trabalham com a notificação por "semana epidemiológica", que é um recorte temporal padronizado, que permite a comparabilidade dos dados. Elas iniciam-se no domingo e terminam no sábado. A primeira semana epidemiológica de cada ano é aquela que contém o maior número de dias do novo ano. Por isto, elas não coincidem, necessariamente, com o calendário (MAIO, Bianca M.; COLLISCHONN, Erika; BRANDOLT, Ricardo. 2017, p. 2183).

O Boletim Epidemiológico, editado pela Secretaria de Vigilância em Saúde, é uma publicação de caráter técnico-científico, acesso livre, formato eletrônico com periodicidade mensal e semanal para os casos de monitoramento e investigação de agravos e doenças específicas (BOLETIM EPIDEMIOLÓGICO 17, pg 2). Ele se configura como importante instrumento de vigilância para promover a disseminação de informações relevantes e qualificadas, com potencial para contribuir com a orientação de ações em Saúde Pública no país (BOLETIM EPIDEMIOLÓGICO 17, pg. 2).

#### 1.4 DETERMINANTES AMBIENTAIS E FATORES CLIMÁTICOS

Vários fatores podem estar associados à expansão dos vetores destas doenças, dentre os quais, destacam-se as alterações climáticas, mudanças nas paisagens e nos ecossistemas, estabelecimento de novos padrões, modos de vida da população, crescimento e concentração demográfica. A debilidade dos serviços de saúde pública, além de aspectos atinentes à própria mutação de vírus e bactérias (MENDONÇA, SOUZA e DUTRA, 2009, p.259).

A distribuição dos mosquitos, a frequência de suas picadas e o período de incubação do vírus são afetados pela temperatura, pluviosidade e velocidade do vento; por exemplo, com uma temperatura de 27°C, o período de incubação é de dez dias, no entanto a 37°C, esse período passa a ser de sete dias. Além disso, a intermitência das chuvas no final da estação de verão e os ventos calmos acentuam a proliferação e atuação do vetor (MENDONÇA, 2003, p. 210).

A reincidência da dengue ilustra as consequências da falta de manutenção das medidas de combate aos mosquitos. Nas décadas de 1950 e 1960, após anos de intensos trabalhos de combate à febre amarela, o mosquito transmissor da doença (o mesmo vetor da dengue) foi efetivamente eliminado no Brasil. Com o sucesso obtido naquela campanha, parece ter ocorrido uma despreocupação quanto ao controle do mosquito, principalmente numa época favorável à sua disseminação em decorrência da urbanização intensa e desorganizada no Brasil. A re-emergência da doença no país, em meados dos anos setenta, apresentou uma preocupante e desafiadora progressão na última década, particularmente devido ao registro dos quatro sorotipos da doença e a proliferação do estágio hemorrágico da dengue em todos os estados da nação (MENDONÇA, SOUZA e DUTRA, 2009, p.259).

É possível apontar que “as áreas com alta cobertura dos serviços de abastecimento de água como as que apresentaram maior concentração do vetor na cidade (BARCELLOS, Christovam; PUSTAI, Adelaide K., WEBER, Maria A., BRITO, Maria R.V, v. 38, p. 249, maio-junho 2005). “Essas áreas são mais elevadas em relação ao restante da cidade” Onde esses locais são maioria na cidade de Porto Alegre. Considerando os diversos estudos que mostram a relação de determinantes ambientais e fatores climáticos sob a dinâmica das endemias (VIANA, Dione; IGNOTTI, Eliane, 2013, v.16, p.242) esse estudo se mostra de suma importância para identificarmos se há relação com as temperaturas médias mensais, e a precipitação anual da cidade de Porto Alegre com o crescente aumento nos casos de dengue.

Efetivamente pouco se conhece sobre as condições socioambientais, que favorecem a permanência do *Aedes aegypti* em área urbanas e sua capacidade de transmissão de dengue. (BARCELLOS, Christovam; PUSTAI, Adelaide K., WEBER, Maria A., BRITO, Maria R.V, v. 38, p. 246-250, maio-junho 2005).

O fluxo populacional pode representar um fator de difusão do vírus, e em cidades de grande porte a ocupação desigual do espaço. E esses podem promover estratos diferenciados de transmissão de dengue, marcadamente no que se refere à permanência de habitats favoráveis ao vetor (BARCELLOS, Christovam; PUSTAI, Adelaide K., WEBER, Maria A., BRITO, Maria R.V, v. 38, p. 246, maio-junho 2005).

Tendo em vista que “o clima afeta direta e indiretamente tanto o vírus quanto o seu vetor (COLLISCHONN, Erika; MAIO, Biana M.; BRANDOLT, Ricardo, 2019, v.12, p.2081”. O presente trabalho analisou a relação do aumento dos casos de dengue na cidade de Porto Alegre e buscou correlacionar sua relação com a temperatura média mensal e a precipitação anual na cidade ao longo dos anos.

Estudos recentes têm apontado que o *Aedes aegypti* está se adaptando a condições climáticas adversas, por exemplo, de frio ou estiagem; porém, nas latitudes mais meridionais do Brasil, por enquanto, os casos de dengue autóctone têm um comportamento mais sazonal. Além disso, aumentam na condição de tempo mais favorável ao desenvolvimento do vetor (prevalência de temperatura mínima e máxima entre 22°C e 30°C com chuvas regulares, mas intermitentes), normalmente entre dezembro e abril, e diminuem quando fica mais frio e desfavorável (MAIO, Bianca M.; COLLISCHONN, Erika; BRANDOLT, Ricardo. 2017, p. 2182).

O acesso e qualidade dos serviços de abastecimento de água têm sido também apontados como determinantes da transmissão. Por um lado, a ausência desses serviços obriga moradores a estocar água em quantidade suficiente para garantir o suprimento, principalmente em períodos de seca. Esses reservatórios têm sido apontados como um fator favorável à procriação do vetor em áreas urbanas (BARCELLOS, Christovam; PUSTAI, Adelaide K., WEBER, Maria A., BRITO, Maria R.V, v. 38, p. 249, maio-junho 2005).

A predominância de casas nessas áreas, também propicia o armazenamento de água em caixas de água, cisternas e tonéis. Outros recipientes relevantes para a proliferação do vetor são vasos, pneus e garrafas, que são mais frequentes em casas que em apartamentos (BARCELLOS, Christovam; PUSTAI, Adelaide K., WEBER, Maria A., BRITO, Maria R.V, v. 38, p. 249, maio-junho 2005). A infestação normalmente está associada às condições gerais de saneamento e principalmente ao acesso às redes de água e esgoto, em conjunção com a moradia em casas

(BARCELLOS, Christovam; PUSTAI, Adelaide K., WEBER, Maria A., BRITO, Maria R.V, v. 38, p. 249, maio-junho 2005).

## ***CÁPITULO 2 – UMA BREVE CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E SUA DINÂMICA CLIMÁTICA.***

### *2.1 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO*

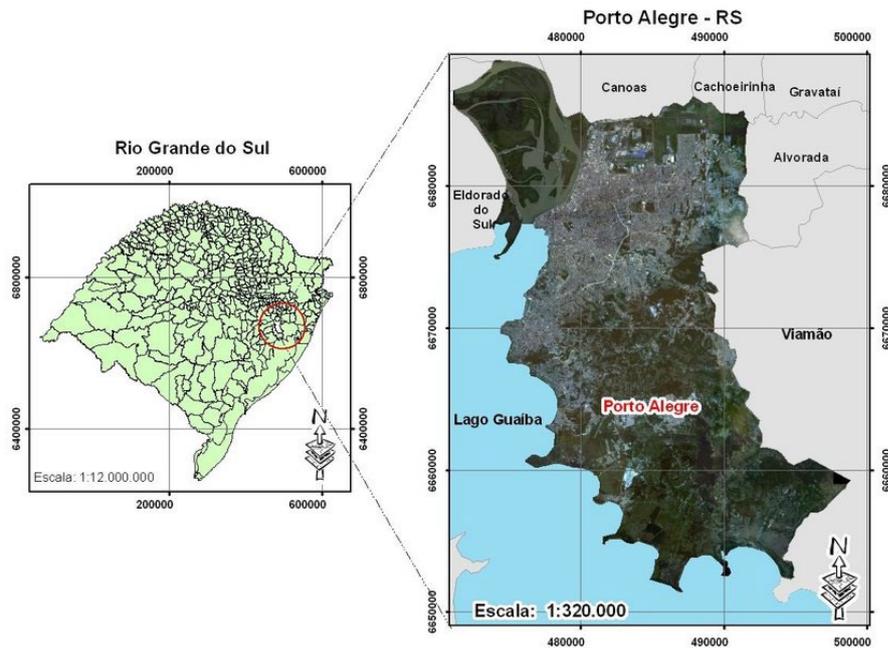
A capital do estado do Rio Grande do Sul o município de Porto Alegre conta atualmente com uma população de 1.409.351 pessoas e uma área territorial de 495,390 km<sup>2</sup> (IBGE 2021). Na figura 2 podemos ver a localização do estado do Rio Grande do Sul perante o Brasil e a América do Sul. A cidade de Porto Alegre, foi fundada às margens de um grande lago (OLIVEIRA, Lisete Dias, p.18, 2010). Na figura 3 podemos ver a delimitação da cidade de Porto Alegre em relação ao estado do Rio Grande do Sul.

**Figura 2. Croqui da América do Sul e do Brasil com destaque para o Rio Grande do Sul.**



**Fonte: Mais ao sul, 2014.**

**Figura 3: Localização do município de Porto Alegre em relação ao Rio Grande do Sul.**

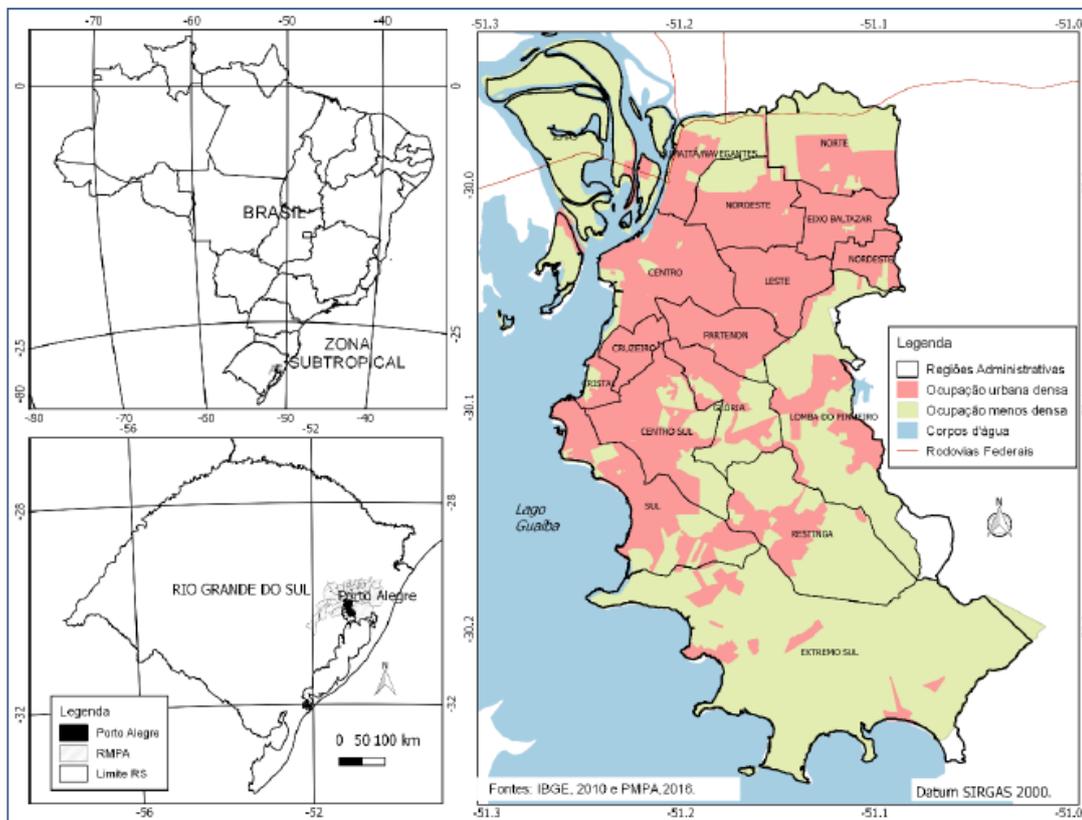


**Fonte: Nina Moura, 2015.**

Porto Alegre, nasceu sobre uma ocupação indígena, cujas terras foram divididas em três sesmarias. No século XVIII, recebeu casais açorianos, que seriam levados para o Território das Missões e, ainda, uma onda de imigração europeia nos séculos XIX e XX (OLIVEIRA, Lisete Dias, p.18, 2010). Situada às margens do Lago Guaíba e junto ao Delta do Rio Jacuí, a localização de Porto Alegre é estratégica no sistema de águas do Rio Grande do Sul, o segundo maior estado em volume de água do Brasil (OLIVEIRA, Lisete Dias, p.20, 2010).

A cidade de Porto Alegre tem como data oficial de fundação 26 de março de 1772 (Prefeitura de Porto Alegre, 2015). Na figura 4 podemos ver a distribuições das áreas mais urbanizadas bem como as menos urbanizadas.

**Figura 4: Localização de Porto Alegre/RS e distribuição das áreas mais e menos urbanizadas no município.**



Fonte: COLLISHON, 2019.

## 2.2 DINÂMICA CLIMÁTICA DE PORTO ALEGRE

A fisionomia da região de Porto Alegre, situa-se nos limites atuais das regiões continental e costeira e das zonas temperada e tropical. Isso é resultado de uma composição de suaves contrastes das diversas paisagens da porção meridional da América do Sul (SILVA, Dakir Larara Machado, pg. 17, 1999).

Para a elaboração de um estudo que envolve fatores climáticos é muito importante conhecermos as condições e fatores climáticos do local “para a Geografia e em especial para a Climatologia, conhecer a situação geográfica de uma determinada área em estudo significa inferir sobre a importância relativa que cada fator climático possui na sua relação com os elementos climáticos (SILVA, Dakir Larara Machado, pg. 17, 1999).

O clima de Porto Alegre é o resultado do comportamento regular da rítmica e contínua sucessão de tempos atmosféricos que transitam sobre a sua superfície por um longo período de

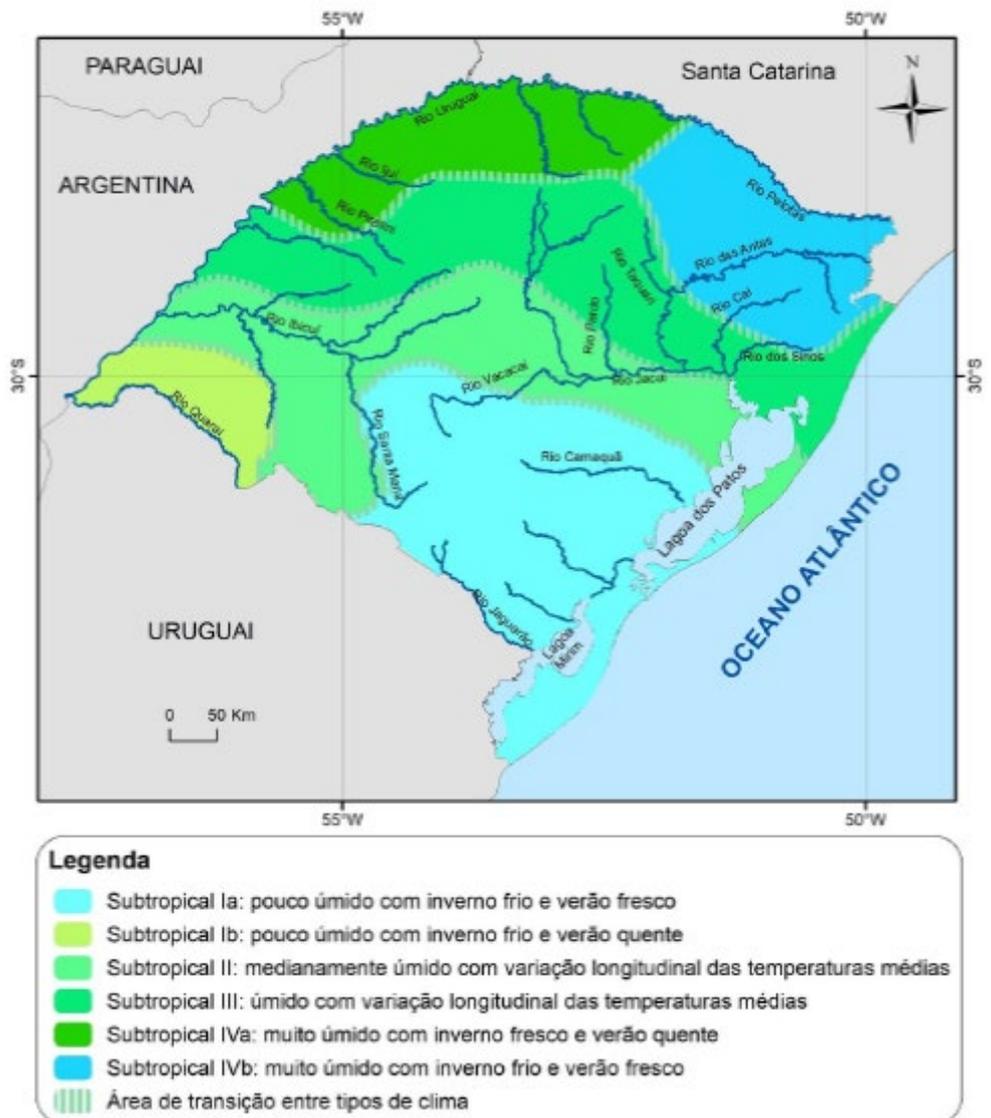
tempo (SILVA, Dakir Larara Machado, pg. 23, 1999). É de extrema importância termos uma maior compreensão sobre as condições climática da cidade de Porto Alegre.

Para a Geografia e em especial para a Climatologia, conhecer a situação geográfica de uma determinada área em estudo significa inferir sobre a importância relativa que cada fator climático possui na sua relação com os elementos climáticos. Porto Alegre está situada na costa leste da América do Sul, em torno do paralelo 30°S e meridiano 51 °W e a aproximadamente 100 km do Oceano Atlântico, o que propicia uma ação termo-reguladora do mesmo sobre o clima local, ainda mais se considerada a direção dos ventos predominantes (SILVA, Dakir Larara Machado, pg. 17, 1999).

O clima da região, conforme a classificação de Köppen, é do tipo Cfa, com temperatura média do mês mais quente de 24,6°C e do mês mais frio de 14,3°C, precipitação bem distribuída durante o ano e com uma pequena concentração entre os meses de junho a setembro (média anual de 1.347,4 mm) (SILVA, Dakir Larara Machado, pg. 23, 1999). Climaticamente, LIVI (1998) menciona que, a cidade de Porto Alegre por estar situada na latitude de 30° Sul e a aproximadamente 100 km do Oceano Atlântico. Essa possui um clima subtropical úmido, tendo como característica marcante a grande variabilidade dos elementos do tempo meteorológico ao longo do ano (SILVA, Dakir Larara Machado, pg. 23, 1999).

Há vários tipos de classificação climática, segundo Maíra Suertegaray Rossato (2020, p.77) temos vários climas diferentes no estado do Rio Grande do Sul, a cidade de Porto Alegre se caracteriza pelo tipo climático “Subtropical III: úmido com variação longitudinal de temperaturas médias”. Como podemos ver na figura 5, a cidade de Porto Alegre se enquadra no Subtropical III.

Figura 5: Rio Grande do Sul- Tipologia climática.



Fonte: Rossato, 2011.

Esse clima, caracteriza-se pelas seguintes condições: “Chove entre 1700-1800 mm ao ano em 100-120 dias de chuva. Há um leve aumento nos dias de chuva mensais que nesta região são normalmente de 9-12 dias. A temperatura média anual varia entre 17-20°C. A média do mês mais frio oscila entre 11-14°C e a média do mês mais quente varia entre 23-26°C. As temperaturas aumentam normalmente em direção ao oeste desta região, mas também nos grandes centros urbanos do RS. (ROSSATO, Máira Suertegaray, 2020, pg. 77) ”.

### ***CAPÍTULO 3 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E REFERENCIAL TEÓRICO***

Este estudo analisou a relação de casos de dengue autóctone com a temperatura média mensal, por um período de dez anos, de 2012 a 2022 na cidade de Porto Alegre-RS, verificou-se os índices de temperatura e de precipitação neste período e os dados dos casos de dengue por semana epidemiológica. Os dados de média mensal analisados e confrontados com os dados de casos confirmados de dengue autóctone na capital gaúcha.

O trabalho ocorreu em três etapas diferentes. A primeira, referiu-se a leitura de materiais bibliográficos e coleta de dados; a segunda etapa à organização dos dados dos casos de dengue autóctone, de temperatura média mensal e de precipitação anual e a terceira etapa à análise dos dados com o intuito de verificar a relação entre a temperatura média mensal e o número de casos de dengue autóctone no recorte de tempo proposto pelo trabalho. Os dados de casos de dengue foram coletados no site da prefeitura municipal de Porto Alegre, os dados de temperatura e precipitação foram coletados no site do INMET e do TEMPO.COM METEORED. Os dados foram plotados em gráficos no Excel, onde posteriormente foram elaborados os gráficos, para uma melhor visualização e análise dos dados.

Podemos notar através dos noticiários e da nossa vivência, que ao longo das últimas décadas ocorreram grandes mudanças climáticas no planeta, por conseguinte, o estudo da climatologia se faz cada vez mais necessário. Tendo em vista que muitas doenças são diretas e indiretamente ligadas a fatores climáticos como temperatura, precipitação, dentre outros, o trabalho aborda a questão da dengue e sua relação com esses fatores. Como o trabalho aborda a questão da dengue, que é uma questão de saúde pública, e aborda também os índices de temperatura e precipitação que são voltados a climatologia, sendo de suma importância discutir acerca de assuntos relacionados a clima e saúde.

De acordo com Sandra Carbonera Yokoo:

É altamente relevante a importância da Climatologia nos estudos referentes ao ambiente geográfico, pois o clima repercute de modo significativo na organização dos espaços, tanto em escala local, regional e global. As sociedades dependem grandemente das condições do ambiente natural para o seu desenvolvimento tecnológico, econômico, de saúde pública e até mesmo cultural (YOKOO, Sandra Carbonera, pg.1, 2010).

A vida é categoricamente ligada ao tempo e ao clima, ou às suas condições meteorológicas, por isso, observa-se cada vez mais a procura de informações. Assim referentes

a dados meteorológicos e estudos climatológicos para todas as atividades, bem como em se tratando de questões de saúde pública (YOKOO, Sandra Carbonera, pg. 2, 2010).

Tendo em vista, que grande parte do nosso cotidiano está ligado às condições climáticas e também a saúde, temos o clima como um fator determinante para diversos tipos de condições, dentre elas a proliferação do mosquito *Aedes aegypti*, transmissor do vetor da dengue. “A incidência de casos de dengue também flutua de acordo com, as condições do tempo atmosférico, ou seja, ao aumento de temperatura, pluviosidade e umidade do ar” (YOKOO, Sandra Carbonera, pg. 3, 2010).

A geografia pode contribuir para um aprofundamento dos estudos que relacionam ambiente e saúde através do uso de mapeamentos e da análise espacial, pode definir condições de representatividade de pontos de amostragem, na elaboração de critérios para o estabelecimento de regiões ou unidades espaciais de análise, modos e processos de difusão espacial de um evento de saúde, lugar e modos de vida dos indivíduos numa combinação de escalas espaciais (1998, p.104, apud PICHERAL e SALEM, 1992, apud MENDONÇA, SOUZA e DUTRA, 2009, p. 263)

Afim de evidenciar os aspectos epidêmicos do *Aedes aegypti* encontrados no Brasil e no mundo contemporâneo, quais as condições socioambientais favoráveis para sua rápida expansão (MENDONÇA, SOUZA e DUTRA, 2009, p. 266). Com isso, nota-se que o mundo está cada vez mais globalizado e urbanizado, criando-se condições adequadas para que agentes etiológicos como o vetor da dengue consigam se proliferar de forma alarmante.

Para uma melhor compreensão acerca da temática da dengue é necessário ter um” melhor conhecimento dos fatores ambientais (especialmente climáticos) (MENDONÇA, SOUZA e DUTRA, 2009, p. 266). Sabemos que são vários os fatores que influenciam na proliferação do vetor e da disseminação da doença, dentre eles os fatores ambientais como a conjuntura do centro urbano de Porto Alegre. A cidade possui fatores delimitadores que são importantes a serem levados em conta, como: grande produção de resíduos sólidos e conseqüentemente há um descarte inadequado de grande quantia destes que criando locais e condições adequadas para a proliferação do *Aedes aegypti*.

Para Mendonça, Sousa e Dutra, “a geografia apresenta contribuições na perspectiva em que evidencia a dimensão espacial do processo saúde-doença das populações. O enfoque particular sobre as questões ambientais e sobre as cidades — socioambiente urbano — ganha relevância na medida em que se volta aos espaços de maior concentração da população e, por

consequente, de maior incidência de doenças na atualidade, ou seja, os espaços urbanizados (MENDONÇA, SOUZA e DUTRA, 2009, p.267).

Para o estudo de disseminação de qualquer doença que constitui um problema de saúde pública, “é imprescindível a análise do clima concomitantemente com o espaço geográfico (YOKOO, Sandra Carbonera, pg.2, 2010) ” a fim, de compreender melhor os fatores que influenciam na existência do vetor, sua proliferação e a contaminação da população.

Por sua estreita relação com o ser humano, o *Aedes aegypti* é, especialmente, mosquito urbano, encontrado em maior abundância em cidades, porém também ocorre em zonas rurais (YOKOO, Sandra Carbonera, pg. 3, 2010). Por conseguinte, a maioria dos casos epidêmicos da doença são em grandes centros urbanos, por encontrarem nesses locais áreas e condições propícias para sua proliferação.

A cidade de Porto Alegre, pela sua posição subtropical, apresenta um período do ano que propicia o desenvolvimento do vetor da dengue e outro que, na condição natural, não o favorece, quando as temperaturas médias ficam inferiores a 20°C. Mas nem todos os anos são iguais quanto a distribuição da temperatura e precipitação. Em alguns anos chove mais e as temperaturas já são mais altas na primavera; noutros anos, os meses de verão são mais secos e frescos, e ainda em outros anos o início do outono é chuvoso e quente (COLLISCHONN, Erika; MAIO, Biana M.; BRANDOLT, Ricardo, 2019, v.12, p.2081).

O ambiente do local do estudo, tem grande impacto na disseminação de doenças, vetores e também de epidemias, pois o ambiente pode ou não ser mais propício para a ocorrência desses fatores. Segundo Abbagnano (2003), a expressão ambiente refere-se a um complexo de relações entre o mundo natural e o ser vivo, que influi na vida e no comportamento desse mesmo ser (RIBEIRO, Job; CAVASSAN, Osmar, pg. 66, 2013). Na relação, entre organismo e ambiente, os seres selecionam quais elementos do mundo exterior devem estar presentes para a constituição dos seus meios ambientes e quais relações entre esses componentes são relevantes para os mesmos. Um meio ambiente, não somente é caracterizado por meio da distribuição geográfica e temporal das espécies, mas principalmente como um espaço definido pelas atividades dos próprios seres (Lewontin, 2002, apud RIBEIRO, Job; CAVASSAN, Osmar, pg. 67, 201).

O ambiente, “Refere-se à natureza pensada ou representada pela mente humana, isto é, à realidade apreendida, àquilo a que estamos cômicos através da percepção. Este, pode ser

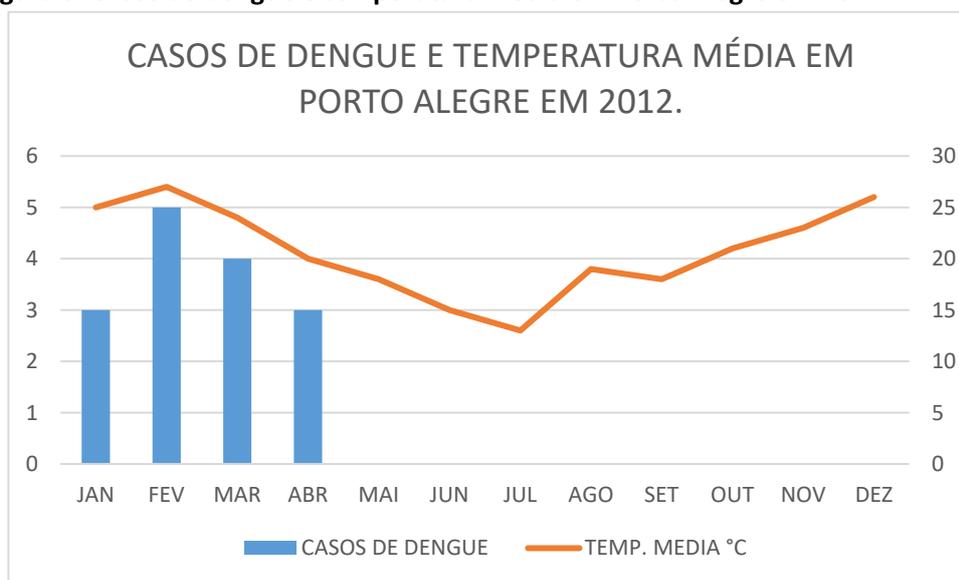
entendido como o que da natureza é conhecido pelo sistema social, o que está no horizonte perceptível humano. Uma construção humana historicamente construída faz alusão ao conjunto dos meios ambientes conhecidos pelo ser humano. Um ambiente que e é constituído de fenômenos que podemos representar e que são capazes de entrar em reação com um organismo, mas que ainda não foram chamados a fazer. Inclui aqueles fenômenos que não são imediatamente utilizados, mas que estão em condição de serem empregados operacionalmente pelo organismo” (RIBEIRO, Job; CAVASSAN, Osmar, pg. 71, 201).

Nesta nova fase de disseminação da dengue no Brasil, o crescimento e adensamento urbano, tem contribuído para o aumento dos casos de dengue, visto que, o mosquito fêmea precisa de sangue humano durante a gestação e, no ato da picada, pode contrair o vírus de alguém contaminado ou passá-lo para uma pessoa que ainda não foi infectada. O modo de vida urbano, propiciado pelo desenvolvimento de meios de transporte diversos, também ampliou a circulação de pessoas contaminadas entre cidades, estados ou países facilitando a transmissão do vírus (MAIO, Bianca M.; COLLISCHONN, Erika; BRANDOLT, Ricardo. 2017, p. 2182). O ambiente do nosso estudo a cidade de Porto Alegre é um ambiente predominantemente urbano, criado para comportar uma grande quantidade de pessoas.

## CAPÍTULO 4- RESULTADOS E DISCUSSÕES

A presente análise dos dados, foi baseada em um período de dez anos (1 de janeiro de 2012 a 1 de janeiro de 2022). Os dados de casos autóctones de dengue foram obtidos no site da prefeitura municipal de Porto Alegre, os dados de temperatura e de precipitação foram obtidos no site tempo.com e no site do INMET. Após a coleta desses dados foram elaborados gráficos comparativos no Excel para plotar os dados. Um dos resultados produzidos foram os gráficos feitos a partir do intervalo de tempo proposto no trabalho.

**Figura 6: Casos de dengue e temperatura média em Porto Alegre em 2012.**



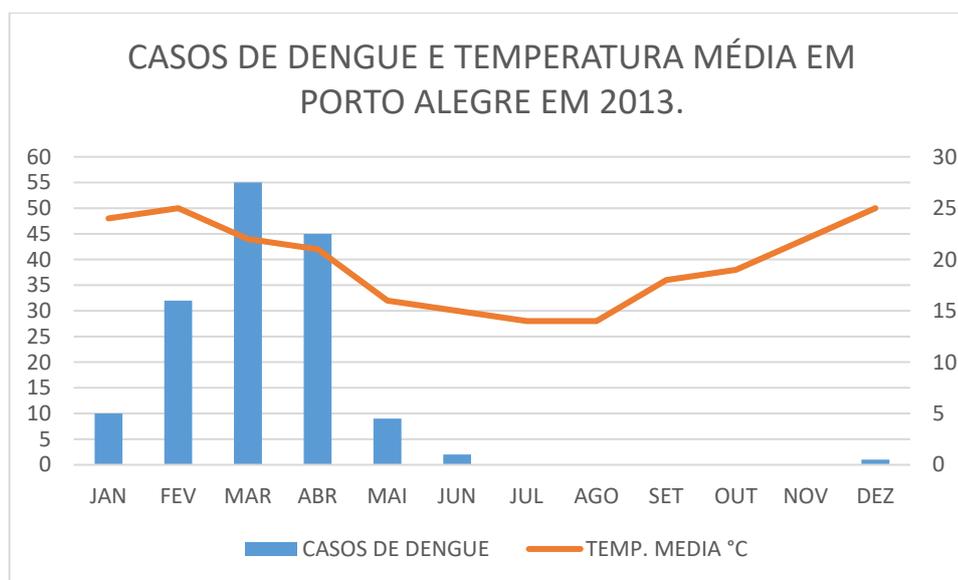
**Fonte: Elaborado pela autora.**

A figura 6, expressa o número de casos de dengue e a temperatura média de Porto Alegre no ano de 2012. Lembrando que o número de casos de dengue foram obtidos junto ao site da prefeitura municipal de Porto Alegre, sendo esses os dados oficiais aos quais tivemos acesso.

Após plotagem dos dados do número de casos de dengue e da temperatura média de Porto Alegre no referido ano, observamos que entre os meses de janeiro e abril o número de casos de dengue oscilou de 5 casos em fevereiro, a 3 caso nos meses de janeiro e abril, e 4 casos em março. A maior concentração dos casos ocorreu de janeiro a abril, sendo que no mês de fevereiro teve um maior número de casos, em que casualmente está associado a um período do ano em que a temperatura média do ano é mais alta em função do verão, no anexo A do apêndice B podemos observar o mapa apontando os casos de dengue durante o referido ano.

De acordo com, o anexo A do apêndice A, as temperaturas máximas do ano foram em fevereiro e dezembro com 39°C. E podemos observar também que o mês de fevereiro deteve a temperatura média e mínima mais altas do ano, coincidindo com o maior número de casos de dengue do referido ano, isso em alguma medida pode ter auxiliado para a proliferação do vetor de ocorrência da dengue.

**Figura 7: Casos de dengue e temperatura média em Porto Alegre em 2013.**



**Fonte: Elaborado pela autora.**

A figura 7, expressa o número de casos de dengue e a temperatura média de Porto Alegre no ano de 2013. Nesse gráfico, podemos observar que a maior ocorrência de casos de dengue ocorreu dos meses de janeiro a junho, onde os três principais meses de maior ocorrência de registros de casos de dengue aconteceram entre fevereiro e abril, em fevereiro tendo um total de 31 casos, março 55 casos e abril com 45 casos.

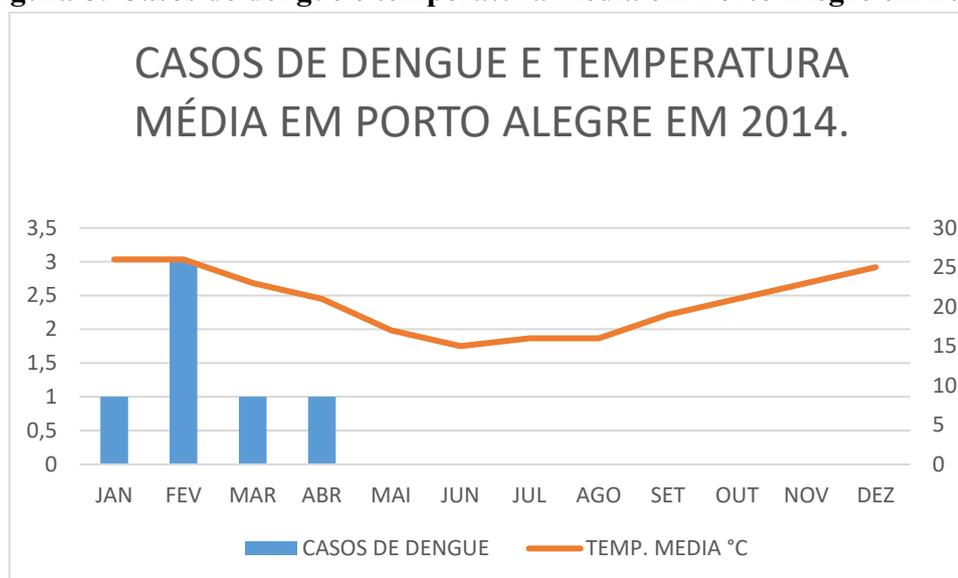
Fica evidente que do ano de 2012 para o ano de 2013 a quantidade de número de casos aumentou 10 vezes, sobretudo, ao longo do auge do verão, que é em fevereiro, e de maneira significativa nos meses de março a abril, já no período de término do verão e início do outono. Observando o anexo B do apêndice A, entre janeiro e abril foi o período mais chuvoso, conseqüentemente mais úmido do que o mesmo período de 2012, o que pode ter corroborado para um aumento maior da casos em 2013.

Com relação ao aumento dos casos de dengue no Brasil, “A influência direta que mais tem sido estudada relaciona-se às variáveis de temperatura e precipitação. A temperatura, por um lado, induz as taxas de reprodução e crescimento do vetor, assim como seu comportamento

e sobrevivência, por outro lado controla a replicação viral interna ao mosquito (COLLISCHONN, Erika; MAIO, Biana M.; BRANDOLT, Ricardo, 2019, v.12, pg. 2081) ”. Como se pode ver que os fatores que mais influenciam a proliferação do vetor da dengue são: precipitação e temperatura. Já para Yokoo, “A incidência de casos de dengue também flutua de acordo com as condições do tempo atmosférico, ou seja, ao aumento de temperatura, pluviosidade e umidade do ar” (YOKOO, Sandra Carbonera, pg. 3, 2010).

A relação entre clima e doenças é, em geral, difícil de discernir de outras conexões relacionadas a fatores ambientais e socioeconômicos (COLLISCHONN, Erika; MAIO, Biana M.; BRANDOLT, Ricardo, 2019, v.12, p.2081). Os fatores socioambientais e socioecológicos da região em análise, corroboram para que se tenha maior proliferação do mosquito *Aedes aegypti* e, por conseguinte, uma maior probabilidade de as pessoas contraírem a doença.

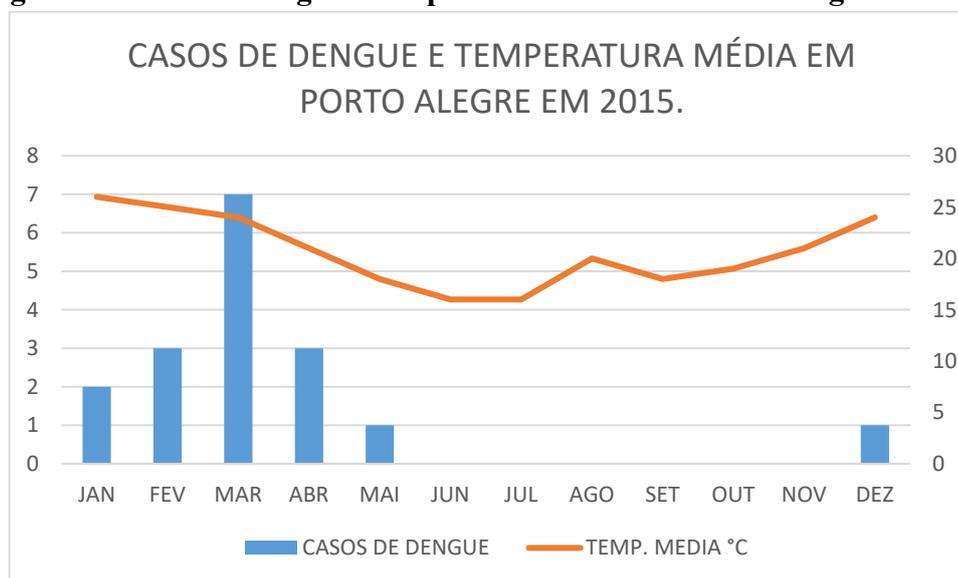
**Figura 8: Casos de dengue e temperatura média em Porto Alegre em 2014.**



**Fonte: Elaborado pela autora.**

A figura 8, expressa o número da casos de dengue e a temperatura média de Porto Alegre no ano de 2014. Onde a maior ocorrência dos casos de dengue foi entre os meses de janeiro e abril, como podemos observar no anexo A do apêndice B. No referido ano tivemos a temperatura máxima mais alta do ano, bem como, a segunda mais alta da temperatura mínima, de acordo com o anexo D do apêndice A, além disso foi o segundo ano com maior volume de precipitação conforme anexo E do apêndice A e a tabela 1. Apesar disso, o número de casos foi baixo. Logo, isso aparentemente refuta a hipótese da alta de casos em 2013 estar ligada ao maior volume de chuva.

**Figura 9: Casos de dengue e temperatura média em Porto Alegre em 2015.**

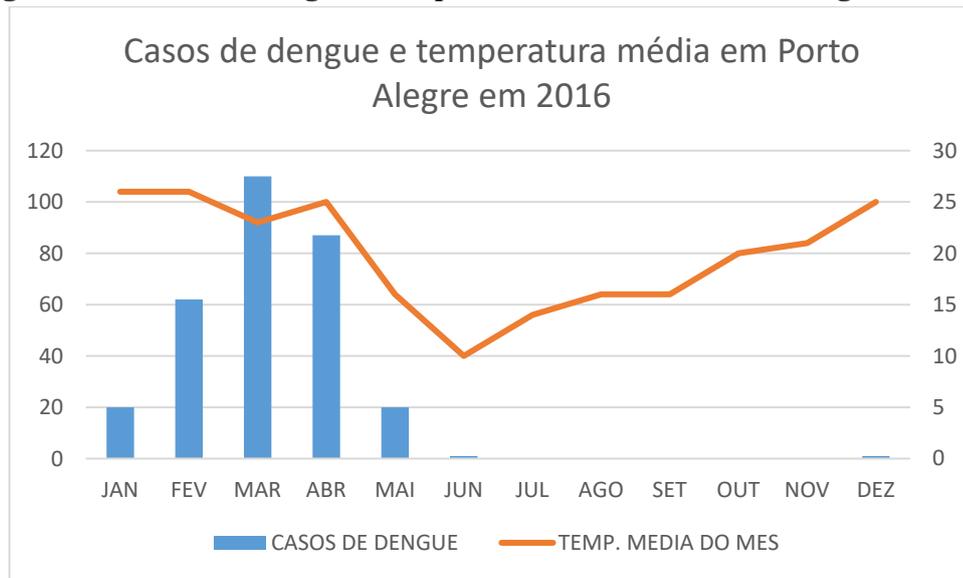


**Fonte: Elaborado pela autora.**

A figura 9, expressa o número de casos de dengue e a temperatura média de Porto Alegre no ano de 2015. Onde a maior ocorrência de casos de dengue foi de janeiro a maio, conforme anexo A do apêndice B, sendo o mês de março com maior número de casos, o qual teve a temperatura máxima registrada de 34°C ficando somente um pouco abaixo do mês de janeiro que foi de 36°C, conforme anexo F do apêndice A.

No mês de março tivemos uma menor precipitação comparando a todos os outros meses com um total de 54mm, conforme anexo G do apêndice A.

**Figura 10: Casos de dengue e temperatura média em Porto Alegre em 2016.**

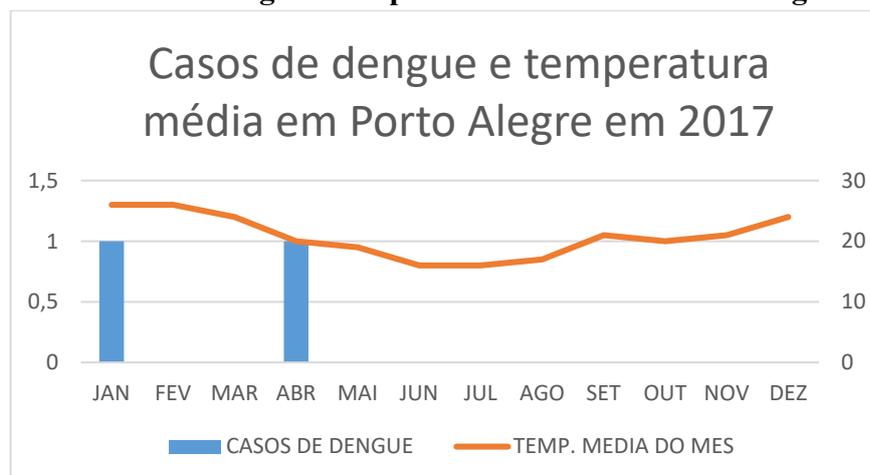


Fonte: Elaborado pela autora.

A figura 10, expressa o número de casos de dengue e a temperatura média em Porto Alegre no ano de 2016. Com maior ocorrência de casos de dengue de janeiro a maio.

O mês de março foi o que obteve mais registro de casos, com 110 conforme anexo B do apêndice B, coincidindo com o mês mais chuvoso do ano, com 308 mm conforme anexo L do apêndice A, alcançando uma temperatura média de 23°C, máxima de 34°C. E sendo a terceira mais alta registrado no ano, com mínima de 17°C, desse modo, sendo a terceira mínima mais alta do ano, conforme anexo H, I, J e K do apêndice A.

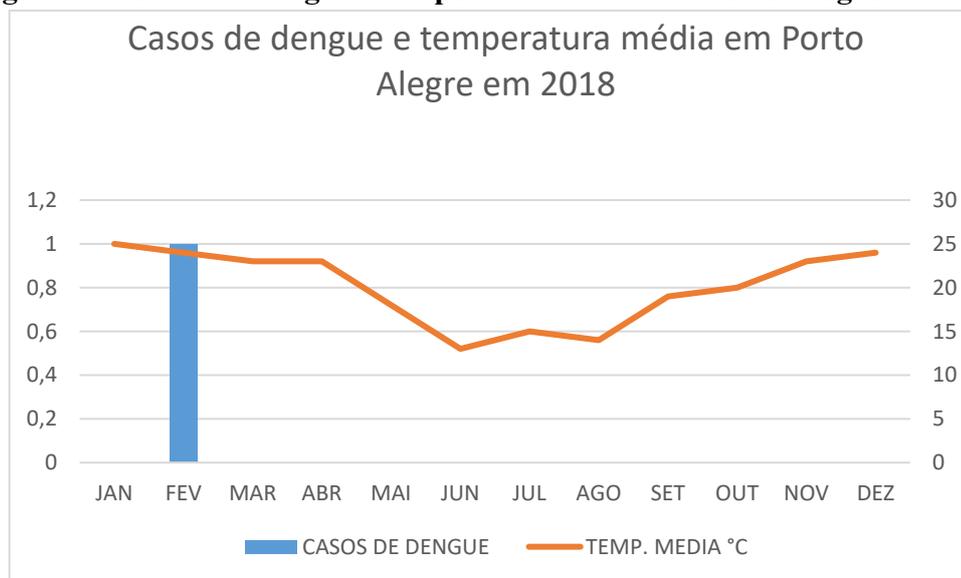
**Figura 11: Casos de dengue e temperatura média em Porto Alegre em 2017.**



Fonte: Elaborado pela autora.

O ano de 2017 será desconsiderado para fins de análise por não possuir dados suficientes nas fontes de dados consultadas. Esse ano nos aparenta que tenha ocorrido uma subnotificação de casos, pelo pequeno registro de casos comparando a anos anteriores, não conseguindo assim construir uma análise com base nesses dados.

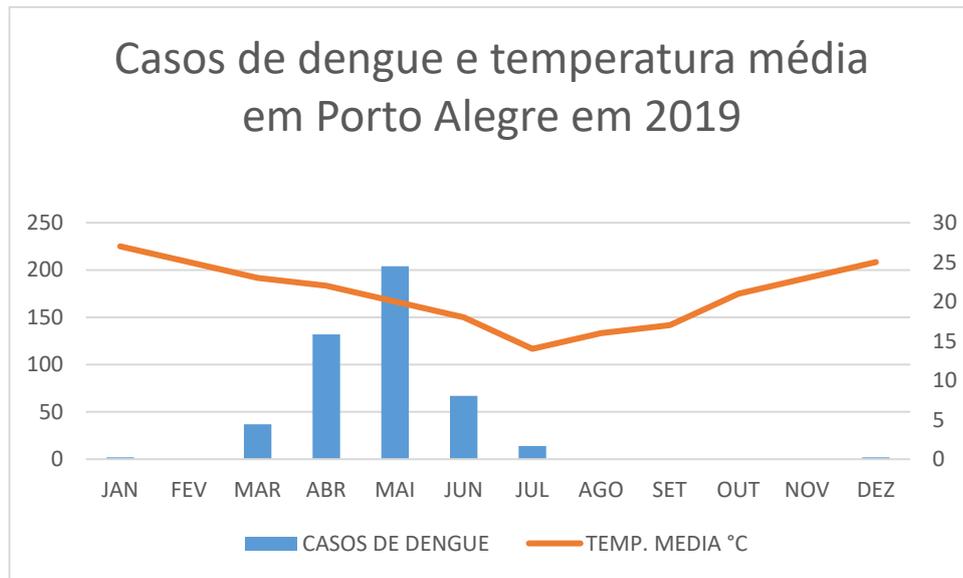
**Figura 12: Casos de dengue e temperatura média em Porto Alegre em 2018.**



**Fonte: Elaborado pela autora.**

O ano de 2018 será desconsiderado para fins de análise por não possuir dados suficientes nas fontes de dados consultadas. Esse ano nos aparenta que tenha ocorrido uma subnotificação de casos, pelo pequeno registro de casos comparando a anos anteriores, não conseguindo assim construir uma análise com base nesses dados.

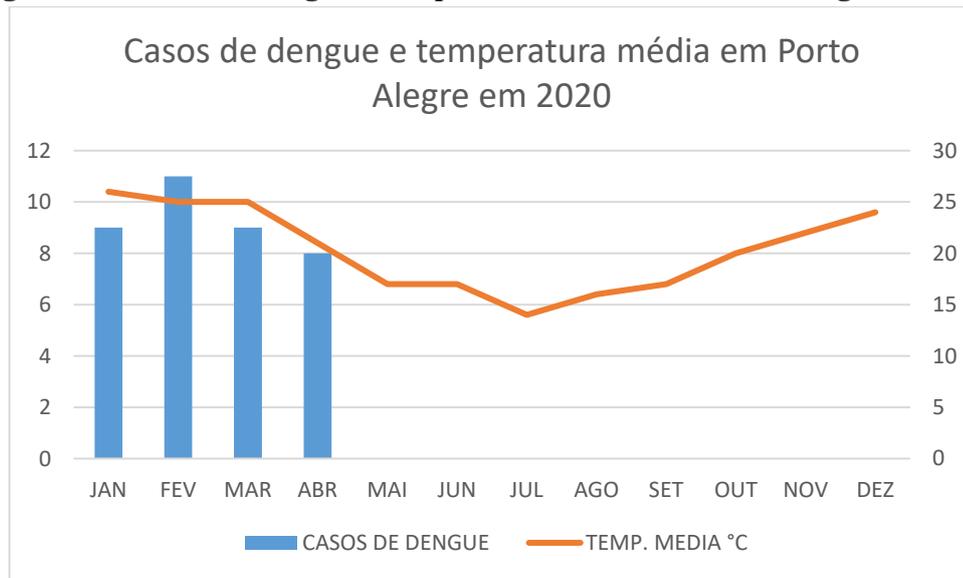
**Figura 13: Casos de dengue e temperatura média em Porto Alegre em 2019.**



**Fonte: Elaborado pela autora.**

A figura 13, expressa os casos de dengue e a temperatura média em Porto Alegre no ano de 2019. Dos anos analisados 2019 foi o ano que mais apresentou casos de dengue, conforme tabela 1 e anexo E do apêndice B. O período com maior ocorrência de casos de dengue, foi entre março e junho, como podemos ver no anexo Q apêndice A. A temperatura média no mês de maio, com maior número de casos confirmados (204), não foi um mês com temperatura média muito elevadas, no entanto, foi o mês com a segunda maior precipitação durante o ano com 247 mm, conforme anexo R do apêndice A. Ano com distribuição atípica em relação aos anteriores que tiveram picos em fevereiro ou março.

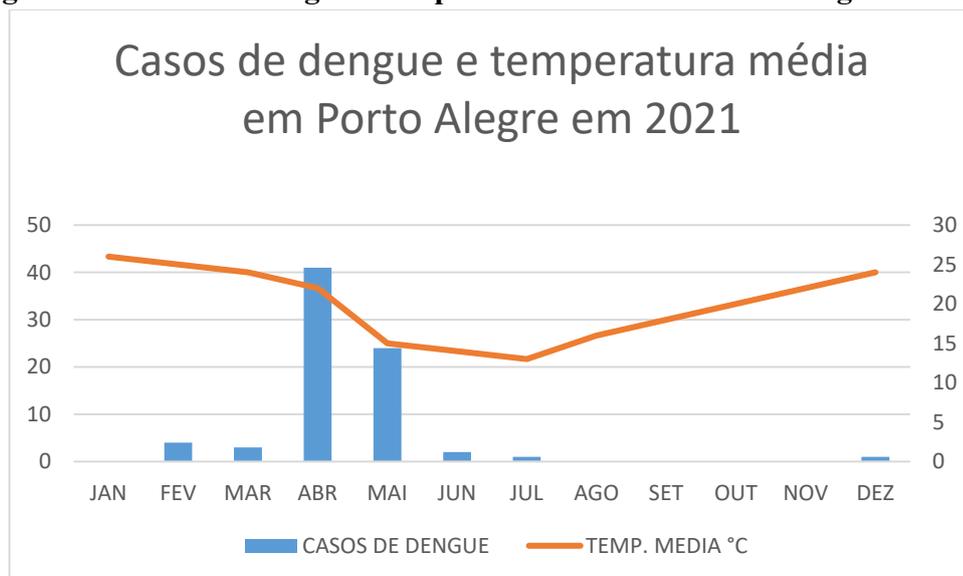
**Figura 14: Casos de dengue e temperatura média em Porto Alegre em 2020.**



Fonte: Elaborado pela autora.

A figura 14, expressa os casos de dengue e temperatura média em Porto Alegre no ano de 2020. Neste ano, houve uma maior ocorrência de casos de dengue entre os meses de janeiro e abril. O mês de fevereiro apresentou maior número de casos com 11 confirmados, janeiro e março tiveram ambos 9 casos, abril apresentou 8 casos, conforme anexo F do apêndice B. O mês de fevereiro obteve a temperatura máxima e mínima mais alta do ano, porém foi um mês pouco chuvoso com 86 mm, conforme anexo S e T do apêndice A.

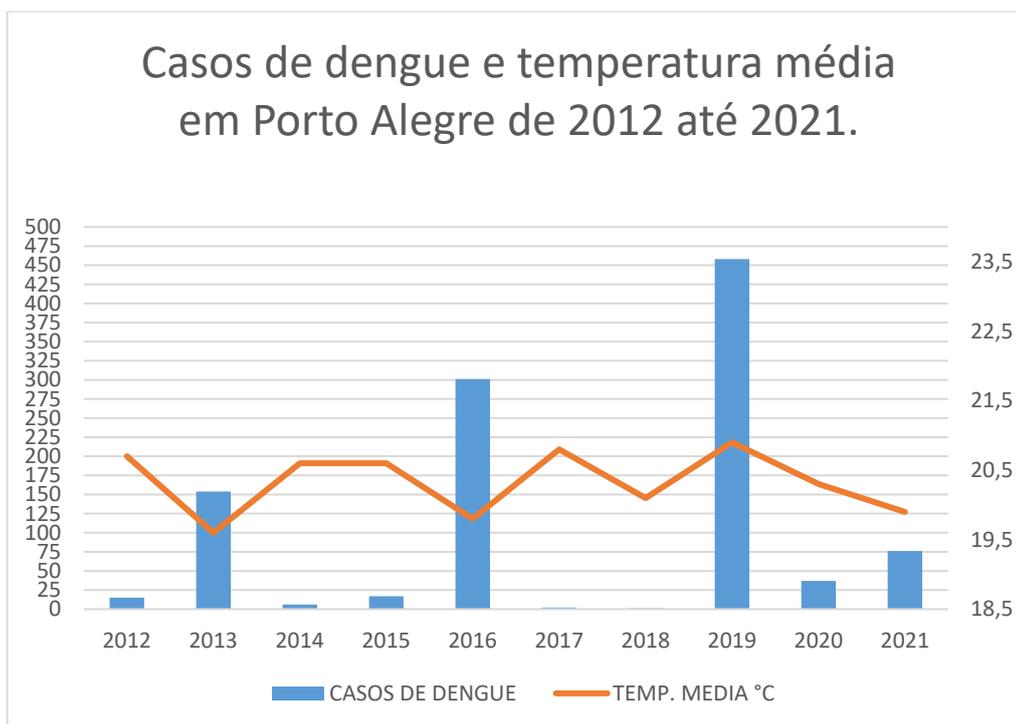
**Figura 15: Casos de dengue e temperatura média em Porto Alegre em 2021.**



Fonte: Elaborado pela autora.

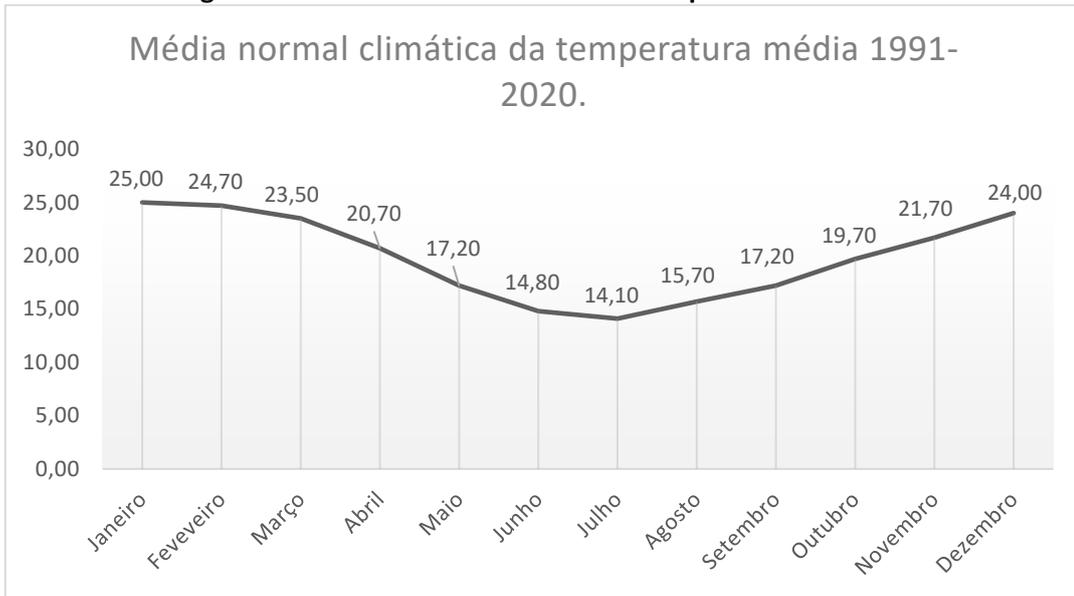
A figura 15, expressa os casos de dengue e temperatura média em Porto Alegre no ano de 2021 com maior ocorrência de casos de dengue, de fevereiro a julho. O mês de abril foi o mês com maior incidência de casos, 41 no total, seguido de maio com 24 casos, conforme anexo U do apêndice A. Abril teve a temperatura máxima, com 34°C e a mínima de 11°C com a precipitação mais baixa do ano com 27 mm. Ano com distribuição atípica em relação aos anteriores te tiveram picos em fevereiro ou março.

**Figura 16: Casos de dengue e temperatura média em Porto Alegre de 2012 a 2021.**



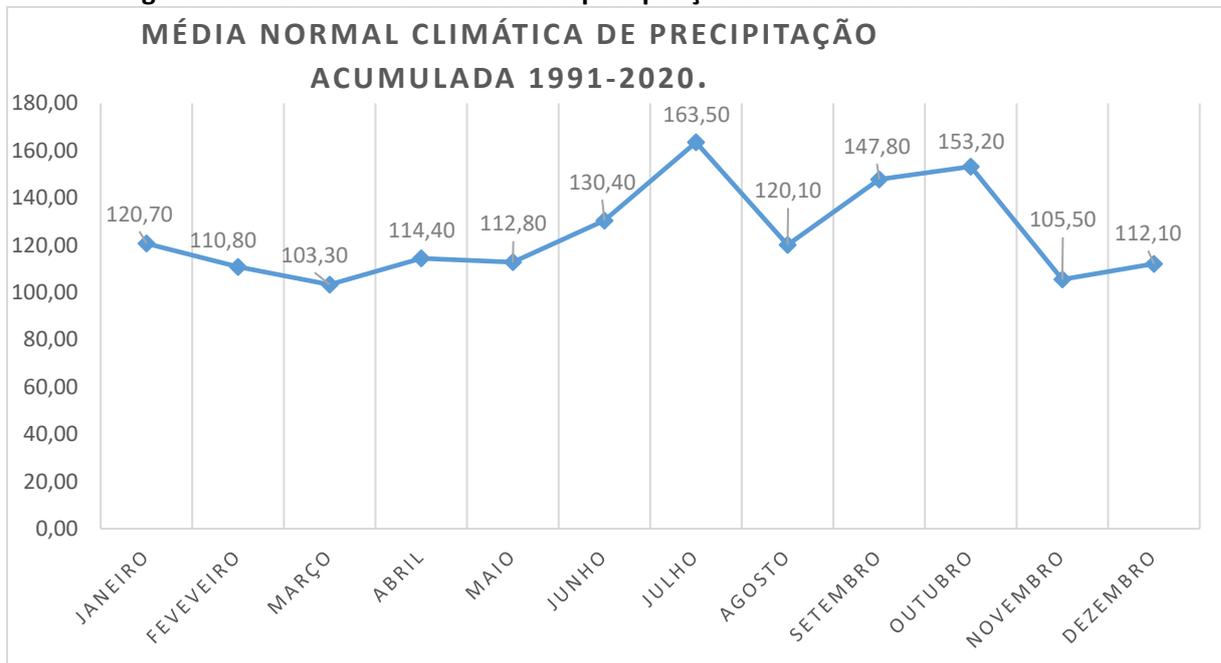
Fonte: Elaborado pela autora.

**Figura 17: Média normal climática da temperatura média 1991-2020.**



Fonte: Elaborado pela autora baseado nas média normal climática da temperatura média de 1991-2020 do INMET.

**Figura 18: Média normal climática de precipitação acumulada 1991-2020.**



Fonte: Elaborado pela autora baseado nas média normal climática da precipitação acumulada de 1991-2020 do INMET.

**Tabela 1: Anos quanto a precipitação, temperatura máxima, média, mínima e casos de dengue.**

ANOS	Precipitação (mm)	T_máx (°C)	T_méd (°C)	T_mín (°C)	Casos dengue
2012	658	39	20,7	1	15
2013	1.128	38	19,6	1	154
2014	1.786	40	20,6	3	6
2015	1.858	36	20,6	4	17
2016	1.554	38	19,8	2	301
2017	1.762	36	20,8	2	2
2018	1.446	37	20,1	2	1
2019	1.491	39	20,9	2	458
2020	1.426	38	20,3	2	37
2021	1.220	38	19,9	1	76

**Fonte: Elaborado pela autora.**

Através da análise das figuras 16, 17 e 18 observa-se que a normal climática de temperatura média de 1991-2020 à temperatura média anual é de 19,8°C. No ano de 2013, um dos anos epidemiológicos do período analisado a temperatura média foi de 19,6°C um pouco abaixo da média normal; em 2016 a média anual foi de 19,8°C exatamente a média normal; já em 2019 ela foi de 20,9°C diferença de mais de um grau na temperatura acima da média normal.

Na média normal de precipitação de 1991-2020, a precipitação acumulada é de 1.494 mm. Nos anos epidemiológicos, a precipitação anual foi de 1.128 mm em 2013, 1.554 mm em 2016 e 1.491 mm em 2019. E somente no ano de 2016, a precipitação foi acima da média, 2019 muito próximo da média normal e 2013 teve um índice de precipitação bastante abaixo da média normal para o ano.

## *CONSIDERAÇÕES FINAIS*

O presente estudo analisou as possíveis relações entre o aumento de casos de dengue em Porto Alegre e a variação dos índices de temperatura e precipitação da cidade por um período de dez anos, entre 1 de janeiro de 2012 até 1 de janeiro de 2022. Os dados disponíveis foram plotados em gráficos para serem analisados. Os principais fatores que corroboram para a ocorrência da dengue são: a temperatura e a precipitação, bem como fatores ambientais.

De acordo com as referências bibliográficas analisadas estima-se que locais com maior densidade demográfica, tenha uma maior probabilidade de ocorrência de casos de dengue. As áreas com maior número de habitantes, tende a ter uma disseminação mais rápida da doença. Assim alguns dos fatores como áreas mais residenciais, são locais com uma maior influência na ocorrência de casos, pois nesses locais há quintais maiores nas residências, havendo então mais locais para armazenar embalagens que não são usadas, ou até acumular resíduos sólidos esses que: vem a acumular água, criando um ambiente propício para a proliferação do vetor da dengue.

Os fatores ecológicos e biológicos são variáveis importantes para uma análise mais ampla em relação ao tema, porém não foram usados para discutir o tema, pois não era esse o intuito do trabalho.

Além disso, a dinâmica sazonal do vetor da dengue está frequentemente associada às mudanças e variabilidades climáticas, que incluem: aumento na temperatura, variações na precipitação e umidade relativa do ar. E essas tais condições corroboram para um maior número de criadouros disponíveis e, por conseguinte, o desenvolvimento do mosquito vetor. Este último apresenta duas fases diferentes: a aquática, com as etapas de desenvolvimento do ovo, larva e pupa; e a terrestre, que está associada ao mosquito na sua forma adulta, estando ambas as fases sujeitas às alterações ambientais e climatológicas.

Os anos com maior intercorrência de casos de dengue autóctone na cidade de Porto Alegre/RS foram 2013 com 154 casos, 2016 com 301 caos e 2019 com 458 casos. A normal climatológica da precipitação de 1991-2022 foi de 1.494mm, e a normal climatológica da temperatura média foi de 19,8° C.

O ano de 2019, ano com maior número de casos confirmados (458), teve um acumulado anual de precipitação de 1.491 mm, ficando muito próximo da normal. No entanto, a temperatura média foi de 20,9°C, ficando acima da normal climatológica. Em 2016, ano com o

segundo maior número de casos confirmados, o índice de precipitação esteve um pouco acima da média normal com 1.554 mm, já a temperatura média no ano foi de 19,8°C. Essa sendo exatamente a mesma temperatura média da normal climatológica. Em 2013, ano com menor número de caso confirmados entre os três anos, teve o índice de precipitação com uma diferença considerável da normal com 1.128 mm, a temperatura média também esteve abaixo da média normal com 19,6°C. Com isso podemos perceber que a temperatura média do ano não é um bom indicador para a ocorrência de dengue, pois somente um dos picos de casos coincide com a temperatura média alta, ou seja, acima da normal climatológica.

Segundo as referências bibliográficas consultadas, quando as temperaturas médias são inferiores a 20°C isso não favorece o desenvolvimento do vetor da dengue, porém esses estudos apontam que o *Aedes aegypti* está se adaptando a condições climáticas. Condições adversas como frio ou estiagem, sendo influenciados também pela sazonalidade, com o aumento das incidências nos períodos mais quentes e diminuição nos mais frios.

O estudo ainda indica que embora, a temperatura média e a precipitação não expliquem totalmente a ocorrência de epidemias de dengue nos anos de 2013, 2016 e 2019. Mas podemos constatar que nos anos de epidemias tivemos as temperaturas máximas, dentre as mais altas do período analisando, salvaguardando o ano de 2014.

Através da análise dos dados coletados podemos perceber, que em dois dos três anos com maior ocorrência de casos de dengue, tivemos ou a precipitação acima da média normal. Como, por exemplo, no ano de 2016 (1.554 mm), ou observamos a temperatura acima da média normal como foi o caso do ano de 2019 (20,9°C). A dimensão climática é um componente fundamental do sistema, que resulta na ocorrência da dengue, já que atua sobre diferentes controles. Contudo, as muitas não linearidades e respostas presentes no sistema criam dinâmicas complexas, que não são fáceis de distinguir e enumerar, pois vários são os fatores que influenciam na proliferação do vetor da doença.

Por meio da análise bibliográfica foi possível reconhecer que é muito difícil discernir as questões socioeconômicas e socioecológicas de casos de doença em geral, pois são vários fatores, como habitat favorável para a permanência do vetor. Os quais podemos citar: residências com um bom abastecimento de água e saneamento básico, bem como a condição da moradia em casas, esses fatores que favorecem a proliferação do vetor.

Os resultados alcançados a partir de dados médios e totais mensais podem ter mascarado a sucessão dos tipos de tempo que propiciaram maior ou menor infestação vetorial. O que sugere uma análise climática a partir de dados diários, como a análise rítmica (método de análise da climatologia geográfica), com o intuito de se ter um melhor discernimento e dados mais complexos para uma análise mais aprofundada em trabalhos posteriores.

Quando se fala em dengue, nos vem à mente o meio ambiente, o espaço geográfico como um todo. E ao aprofundar o conteúdo é possível perceber, que muitos aspectos da geografia estão relacionados com a dengue, dentre eles: o ambiente, elementos atmosféricos, questões econômicas, socioecológicas, bem como a questão de saúde pública. Embora os resultados não sejam totalmente conclusivos, podemos contemplar que são necessárias medidas urgentes para o controle da proliferação da dengue, pois os casos dessa doença estão aumentando consideravelmente de um ano epidemiológico para outro. Portanto sendo necessário, que existam cada vez mais políticas públicas para tratar de questões do combate ao vetor da doença.

## REFERÊNCIAS

BARCELLOS, Christovam; PUSTAI, Adelaide K., WEBER, Maria A., BRITO, Maria R.V. Identificação de locais com potencial de transmissão de dengue em Porto Alegre através de técnicas de geoprocessamento. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 38, p. 246-250, maio-junho 2005.

BARRETO, Mauricio L.; TEIXEIRA, Maria Glória. Dengue no Brasil: situação epidemiológica e contribuições para uma agenda de pesquisa. *Estudos avançados* 22 (64), 2008.

BOLETIM EPIDEMIOLÓGICO 17. Monitoramento de casos de sarampo no Brasil, Semanas Epidemiológicas 20 a 31 de 2019. Secretaria de vigilância em saúde. Vol. 50, nº 17, agosto de 2019.

Cidades a77 <https://cidades.a77.com.br/aniversarios/datas-de-aniversarios-de-cidades-do-rio-grande-do-sul-78.php> acesso em 26 de setembro de 2020.

COLLISCHONN, Erika; MAIO, Bianca M.; BRANDOLT, Ricardo. Variabilidade da Dengue e do Clima em Porto Alegre/RS de 2012 a 2017. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v.12, p. 2080-2090, 2019.

Dados climáticos da cidade de Porto Alegre, <https://portal.inmet.gov.br/dadoshistoricos> Acesso em 23/07/2022.

Dados climáticos da cidade de Porto Alegre, <https://www.tempo.com/porto-alegre-sactual.htm> acesso em 23/07/2022.

Dados de casos de dengue na cidade de Porto Alegre, <https://pentaho-pmpa.procempa.com.br/pentaho/api/repos/%3Apublic%3ASMS%3AIndicadores%3ADengue%3ADengue.wcdf/generatedContent> acesso em 23/07/2022.

Dados de casos de dengue na cidade de Porto Alegre, <https://info.dengue.mat.br/> acesso em 23/07/2022.

Fio Cruz <https://www.cpqrr.fiocruz.br/pg/dengue/> acesso em 10 de setembro de 2022.

Equipe editorial de Conceito.de. (29 de abril de 2019). *Conceito de autóctone*. Conceito.de. <https://conceito.de/autoctone> acesso em 08 de dezembro de 2022.

IBGE, <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rs/porto-alegre.html> acesso em 25 de setembro de 2022.

MAIO, Bianca M.; COLLISCHONN, Erika; BRANDOLT, Ricardo. Potencial climático para a proliferação de doenças virais transmitidas pelo mosquito *aedes aegypti* e ocorrências confirmadas de dengue em Porto Alegre/RS -2014/2015 E 2015/2016. XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física aplicada, 28 de junho de 2017.

MENDONÇA, Francisco. Aquecimento global e saúde: uma perspectiva geográfica — notas introdutórias. Revista Terra Livre, São Paulo, nº 20, p. 205-221, 2003.

MENDONÇA, Francisco A.; Souza, Adilson V.; DUTRA, Denecir A. Saúde pública, urbanização e dengue no Brasil. In: Sociedade e Natureza (Online) vol.21 no.3 Uberlândia, Dec. 2009.

MORENO, José Alberto. Clima do Rio Grande do Sul. Transcrições, secção de geografia.

Para onde vai São Paulo? <http://portalsinan.saude.gov.br/calendario-epidemiologico-2012> acesso em 11/09/2022.

OLIVEIRA, Lisete Dias. Porto Alegre e seus reflexos: a cidade imaginada e a cidade oficial. Em Questão Porto Alegre, v. 16, n. especial, p. 17-28, outubro de 2010.

Prefeitura de Porto Alegre. Turismo. Disponível em: <[http://www2.portoalegre.rs.gov.br/turismo/default.php?p\\_secao=257](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/turismo/default.php?p_secao=257)>. Acesso: 05 de outubro de 2022.

Rádio Guaíba <https://guaiba.com.br/2022/05/05/vigilancia-em-saude-lanca-mapa-da-tuberculose-em-porto-alegre/> acesso em 26 de setembro de 2022.

RIBEIRO, Job Antonio Garcia; CAVASSAN, Osmar. Os conceitos de ambiente, meio ambiente e natureza no contexto da temática ambiental: definindo significados. GÓNDOLA, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias, ISSN: 2346-4712, Volumen 8, número 2, julio-diciembre del 2013 p. 61-76.

ROSSATO, Maíra Suertegaray. Os climas do Rio Grande do Sul: uma proposta de classificação climática. Entre Lugar Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFGD, v.11, n.22, 220 ISSN 2176-9559, pg. 57-85.

SANTOS, M. *A Natureza do Espaço. Técnica e Tempo. Razão e Emoção*. 2ª Edição. São Paulo: Hucitec, 1997.

SILVA, Dakir Larara Machado. Teleconexão entre el ninõ oscilação sul (enos) e a precipitação em Porto Alegre, UFRGS, fevereiro de 1999.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. *Espaço Geográfico Uno e Múltiplo*. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales. ISSN: 1138-9788, nº93, 15 de julio de 2001.

TEIXEIRA, Maria da Gloria; BARRETO, Mauricio Lima; GUERRA, Zouraide. Epidemiologia e medidas de prevenção da dengue. Informe epidemiológico do SUS, 1999, v. 8, n.4, p. 5:33.

VIANA, Dione; IGNOTTI, Eliane. A ocorrência da dengue e variações meteorológicas no Brasil: revisão sistemática. Revista Brasileira Epidemiologia, v. 16, p. 240-256, junho de 2013.

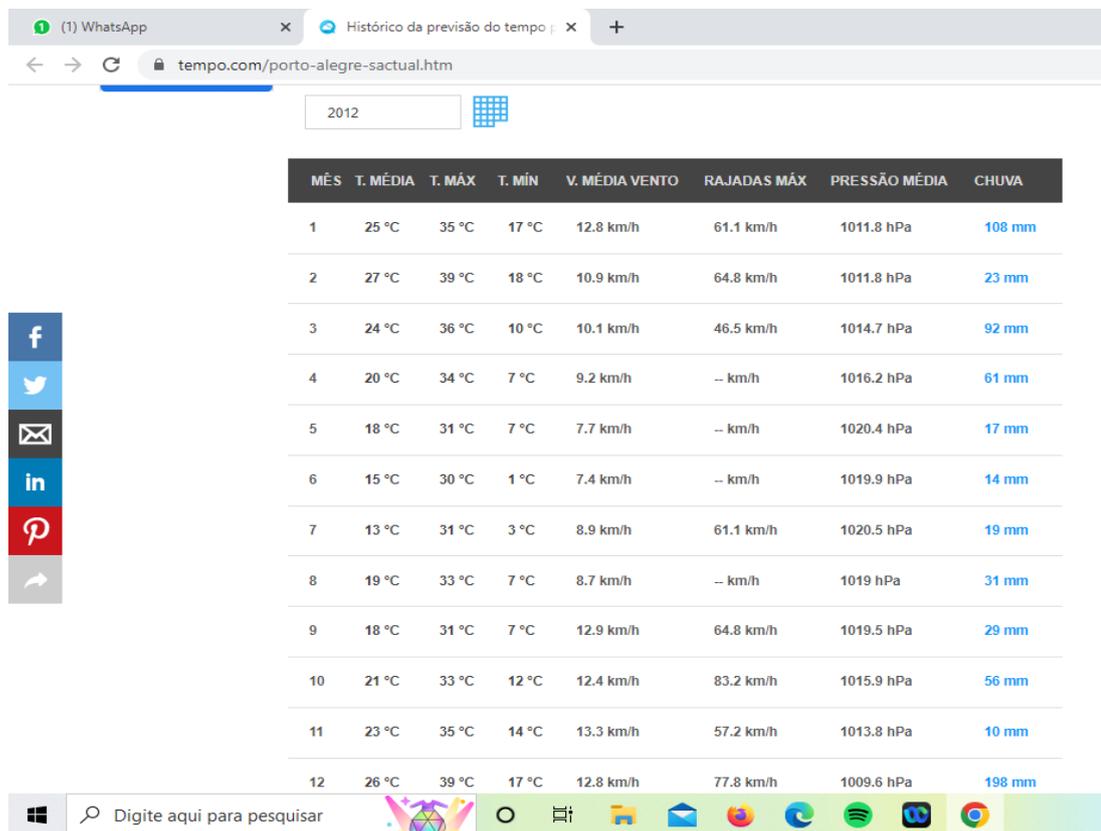
XAVIER, Analucia R; FREITAS, Marcela S. F.; LOUREIRO, Fernanda M.; BORGHI, Danielle P.; KANAAN, Salin. Manifestações clínicas na dengue: diagnóstico laboratorial. Revista Brasileira de Medicina. 2014 mar/abril;102(2): 7-14.

YOKOO, Sandra Carbonera. Clima e saúde: estudo sobre a influência do tempo atmosférico no número de notificações de dengue no município de Campo Mourão – PR. V EPCT, 26 a 29 de outubro de 2010.

## APÊNDICE A – DADOS COLETADOS DA TEMPERATURA

Dados das coletas de temperatura na cidade de Porto Alegre no período de 01 de janeiro de 2012 a 01 de janeiro de 2022.

### ANEXO A – DADOS DO CLIMA DE PORTO ALEGRE 2012.



MÊS	T. MÉDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MÉDIA VENTO	RAJADAS MÁX	PRESSÃO MÉDIA	CHUVA
1	25 °C	35 °C	17 °C	12.8 km/h	61.1 km/h	1011.8 hPa	108 mm
2	27 °C	39 °C	18 °C	10.9 km/h	64.8 km/h	1011.8 hPa	23 mm
3	24 °C	36 °C	10 °C	10.1 km/h	46.5 km/h	1014.7 hPa	92 mm
4	20 °C	34 °C	7 °C	9.2 km/h	-- km/h	1016.2 hPa	61 mm
5	18 °C	31 °C	7 °C	7.7 km/h	-- km/h	1020.4 hPa	17 mm
6	15 °C	30 °C	1 °C	7.4 km/h	-- km/h	1019.9 hPa	14 mm
7	13 °C	31 °C	3 °C	8.9 km/h	61.1 km/h	1020.5 hPa	19 mm
8	19 °C	33 °C	7 °C	8.7 km/h	-- km/h	1019 hPa	31 mm
9	18 °C	31 °C	7 °C	12.9 km/h	64.8 km/h	1019.5 hPa	29 mm
10	21 °C	33 °C	12 °C	12.4 km/h	83.2 km/h	1015.9 hPa	56 mm
11	23 °C	35 °C	14 °C	13.3 km/h	57.2 km/h	1013.8 hPa	10 mm
12	26 °C	39 °C	17 °C	12.8 km/h	77.8 km/h	1009.6 hPa	198 mm

## ANEXO B– DADOS DO CLIMA DE PORTO ALEGRE 2013.

(1) WhatsApp x Histórico da previsão do tempo p x +

tempo.com/porto-alegre-sactual.htm

2013

MÊS	T. MÉDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MÉDIA VENTO	RAJADAS MÁX	PRESSÃO MÉDIA	CHUVA
1	24 °C	36 °C	14 °C	12.8 km/h	68.3 km/h	1014.6 hPa	131 mm
2	25 °C	37 °C	14 °C	12.3 km/h	66.5 km/h	1012.1 hPa	74 mm
3	22 °C	34 °C	11 °C	10 km/h	51.9 km/h	1015.5 hPa	74 mm
4	21 °C	32 °C	9 °C	9.7 km/h	57.2 km/h	1016.2 hPa	92 mm
5	16 °C	31 °C	5 °C	7 km/h	46.5 km/h	1017.5 hPa	63 mm
6	15 °C	25 °C	6 °C	8.1 km/h	42.4 km/h	1018.1 hPa	98 mm
7	14 °C	28 °C	1 °C	7 km/h	50 km/h	1021 hPa	103 mm
8	14 °C	31 °C	5 °C	9.9 km/h	48.2 km/h	1019.9 hPa	260 mm
9	18 °C	35 °C	5 °C	10.2 km/h	53.5 km/h	1017.1 hPa	127 mm
11	22 °C	34 °C	13 °C	15.4 km/h	55.4 km/h	1012.8 hPa	106 mm
12	25 °C	38 °C	15 °C	14.9 km/h	59.4 km/h	1009.7 hPa	0 mm

f  
Twitter  
Email  
in  
Pinterest  
Share

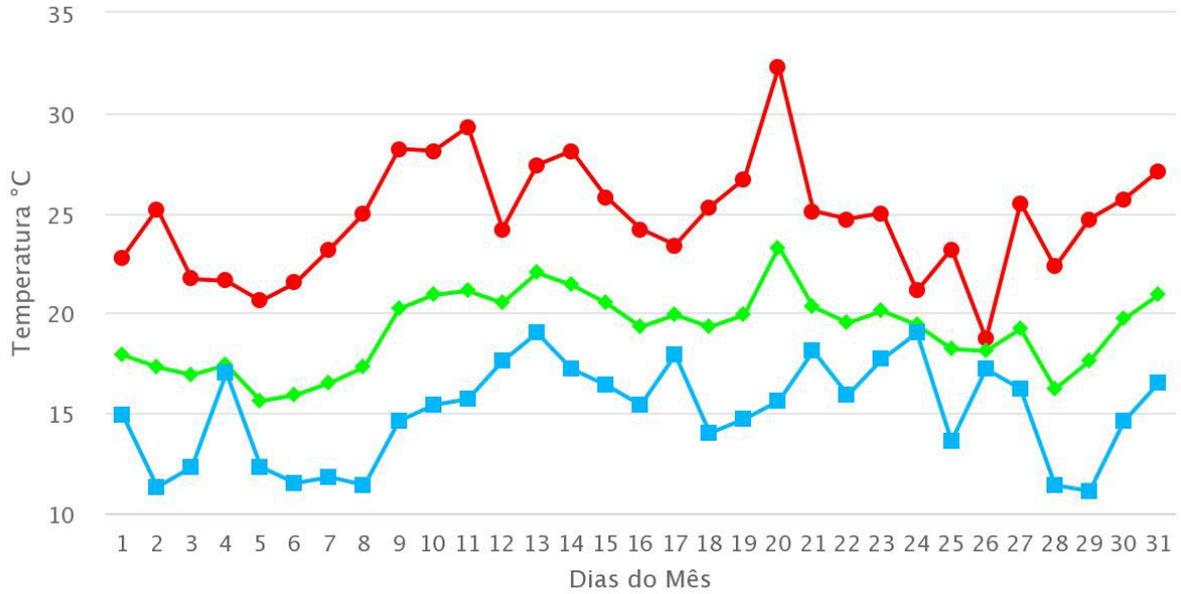
Windows Digite aqui para pesquisar

Taskbar icons: File Explorer, Mail, Firefox, Edge, Spotify, WhatsApp, Chrome, Firefox

**ANEXO C – DADOS DO CLIMA DE PORTO ALEGRE DE OUTUBRO DE 2013.**

**Instituto Nacional de Meteorologia – INMET**

Temperaturas Diárias (Máxima, Média, Mínima) || Estação: PORTO ALEGRE (A801) – 10/2013



● Temp. Máxima ● Temp. Média Comp. ■ Temp. Mínima

Highcharts.com

## ANEXO D– DADOS DO CLIMA DE PORTO ALEGRE 2014.

(1) WhatsApp x Histórico da previsão do tempo p x +

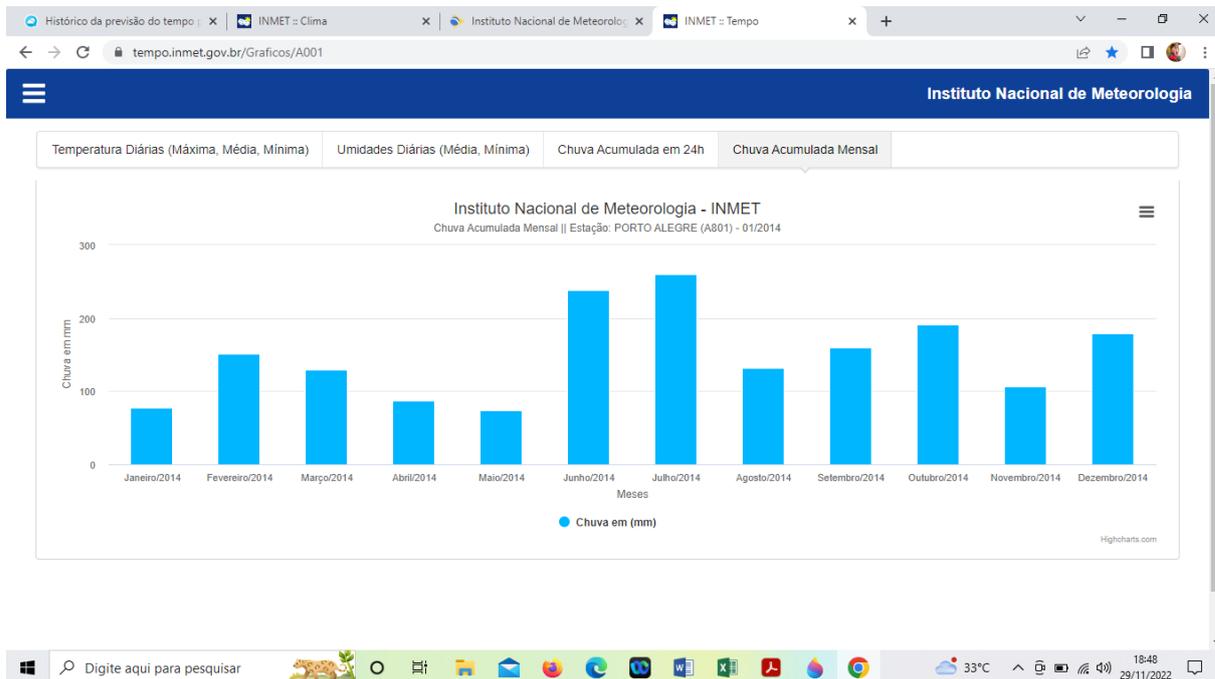
tempo.com/porto-alegre-sactual.htm

2014

MÊS	T. MÉDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MÉDIA VENTO	RAJADAS MÁX	PRESSÃO MÉDIA	CHUVA
1	26 °C	37 °C	18 °C	12.9 km/h	72.4 km/h	1011.3 hPa	0 mm
2	26 °C	40 °C	18 °C	14 km/h	70.2 km/h	1012.1 hPa	0 mm
3	23 °C	33 °C	11 °C	12.5 km/h	55.4 km/h	1013.2 hPa	0 mm
4	21 °C	32 °C	10 °C	11.7 km/h	57.2 km/h	1016.9 hPa	0 mm
5	17 °C	26 °C	7 °C	8.9 km/h	64.8 km/h	1017.1 hPa	-- mm
6	15 °C	29 °C	4 °C	10.3 km/h	59.4 km/h	1017.1 hPa	-- mm
7	16 °C	27 °C	7 °C	10.4 km/h	68.4 km/h	1020.6 hPa	-- mm
8	16 °C	35 °C	3 °C	10.1 km/h	64.8 km/h	1018.8 hPa	-- mm
9	19 °C	33 °C	10 °C	13.6 km/h	59.4 km/h	1015 hPa	-- mm
10	21 °C	37 °C	14 °C	13.4 km/h	68.5 km/h	1015.6 hPa	-- mm
11	23 °C	34 °C	14 °C	12.5 km/h	63 km/h	1012.2 hPa	-- mm
12	25 °C	36 °C	14 °C	13.5 km/h	129.6 km/h	1011.3 hPa	-- mm

Digite aqui para pesquisar

## ANEXO E – DADOS DE PRECIPITAÇÃO DE PORTO ALEGRE 2014.



## ANEXO F– DADOS DO CLIMA DE PORTO ALEGRE 2015.

(1) WhatsApp x Histórico da previsão do tempo x +

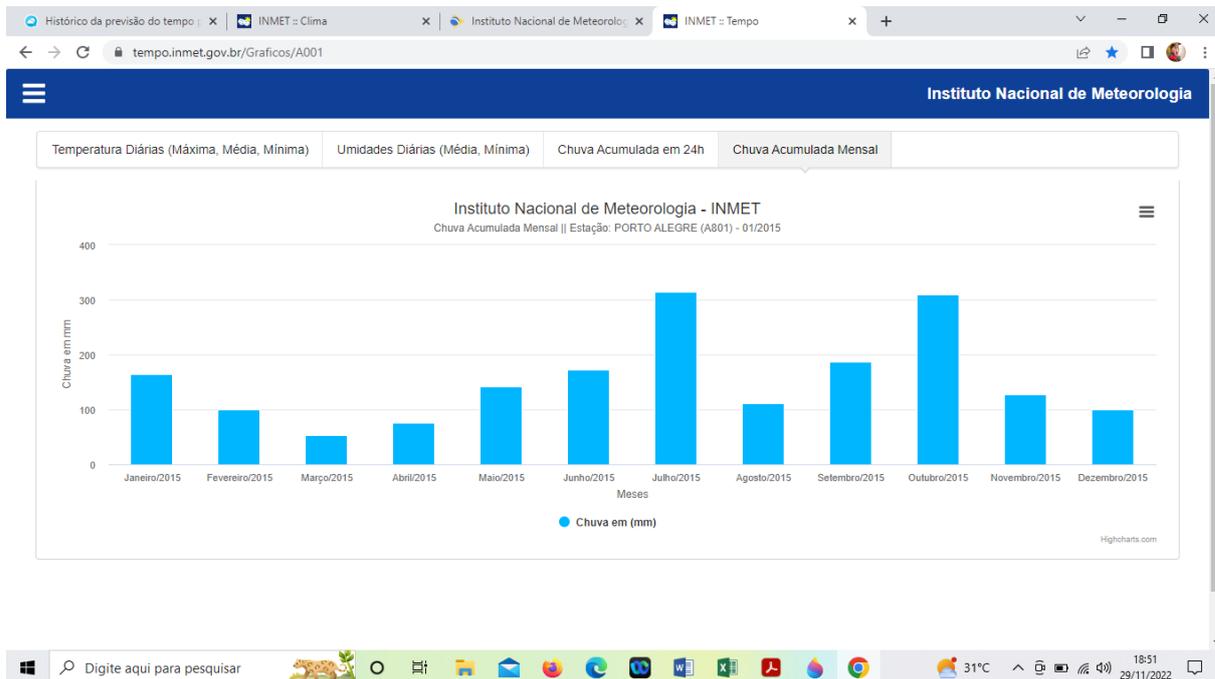
tempo.com/porto-alegre-sactual.htm

2015

MÊS	T. MÉDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MÉDIA VENTO	RAJADAS MÁX	PRESSÃO MÉDIA	CHUVA
1	26 °C	36 °C	18 °C	12.3 km/h	79.6 km/h	1012.5 hPa	-- mm
2	25 °C	34 °C	18 °C	13.2 km/h	68.5 km/h	1012.3 hPa	-- mm
3	24 °C	34 °C	15 °C	13 km/h	44.4 km/h	1013.9 hPa	-- mm
4	21 °C	32 °C	13 °C	10.6 km/h	61.1 km/h	1016.2 hPa	-- mm
5	18 °C	31 °C	8 °C	10.2 km/h	63 km/h	1018.1 hPa	-- mm
6	16 °C	29 °C	4 °C	8.1 km/h	48.2 km/h	1019.3 hPa	-- mm
7	16 °C	29 °C	7 °C	9.8 km/h	70.4 km/h	1018 hPa	-- mm
8	20 °C	34 °C	9 °C	11.9 km/h	74.1 km/h	1015.7 hPa	-- mm
9	18 °C	29 °C	6 °C	12.7 km/h	74.1 km/h	1014.1 hPa	-- mm
10	19 °C	31 °C	9 °C	14.4 km/h	98.2 km/h	1014.8 hPa	-- mm
11	21 °C	32 °C	15 °C	16.8 km/h	66.7 km/h	1012.1 hPa	-- mm
12	24 °C	34 °C	14 °C	13.7 km/h	70.4 km/h	1011 hPa	-- mm

Digite aqui para pesquisar

## ANEXO G– DADOS DE PRECIPITAÇÃO DE PORTO ALEGRE 2015.



## ANEXO H– DADOS DO CLIMA DE PORTO ALEGRE 2016.

(1) WhatsApp x Histórico da previsão do tempo p x +

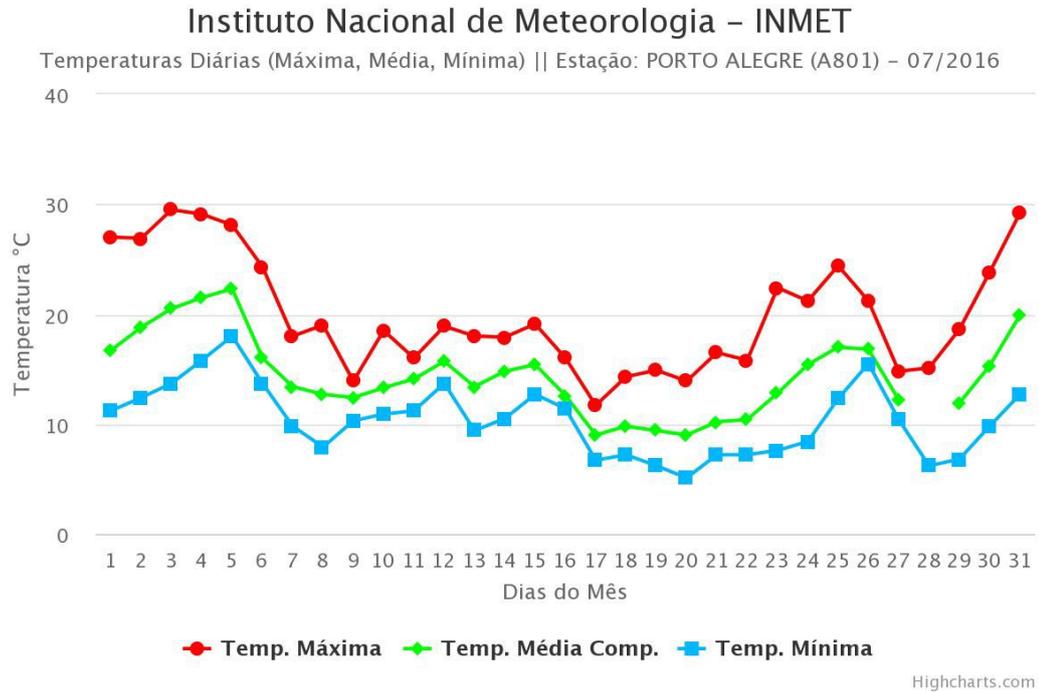
tempo.com/porto-alegre-sactual.htm

2016

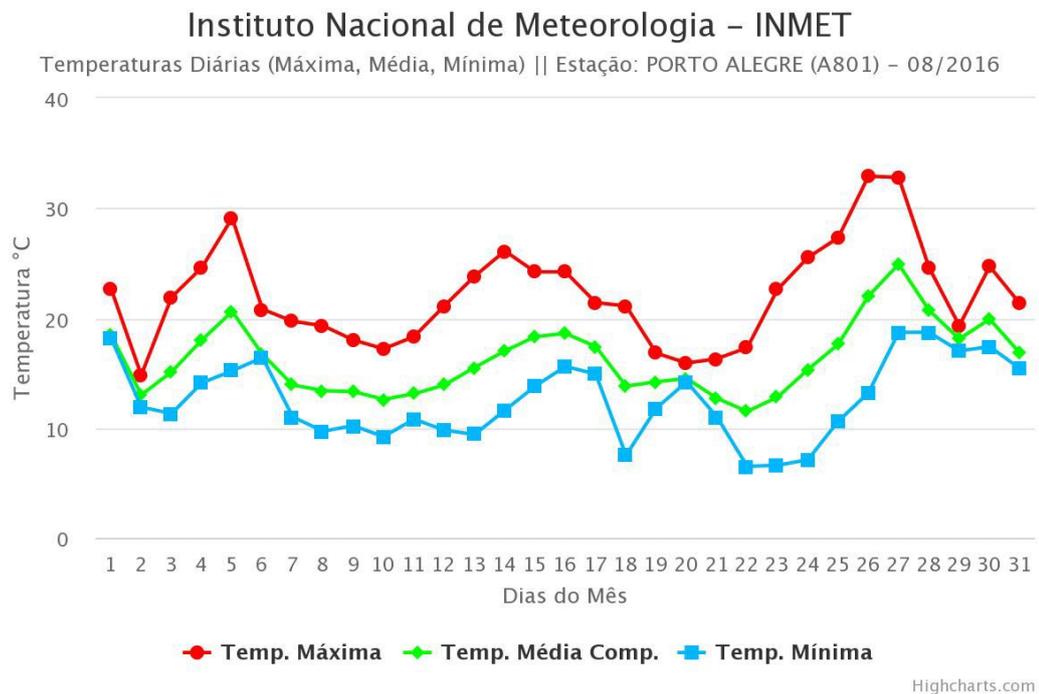
MÊS	T. MÉDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MÉDIA VENTO	RAJADAS MÁX	PRESSÃO MÉDIA	CHUVA
1	26 °C	38 °C	18 °C	15.4 km/h	90.7 km/h	1011.4 hPa	-- mm
2	26 °C	35 °C	17 °C	12.9 km/h	57.4 km/h	1011.7 hPa	-- mm
3	23 °C	34 °C	17 °C	14.1 km/h	61.1 km/h	1014.8 hPa	-- mm
4	25 °C	35 °C	19 °C	12.5 km/h	61.1 km/h	1013.2 hPa	-- mm
5	16 °C	22 °C	10 °C	9.3 km/h	-- km/h	1018.2 hPa	-- mm
6	10 °C	18 °C	2 °C	11.3 km/h	51.9 km/h	1020 hPa	-- mm
7	0 °C	-- °C	-- °C	4.7 km/h	-- km/h	0 hPa	-- mm
8	0 °C	-- °C	-- °C	8.7 km/h	-- km/h	0 hPa	-- mm
10	20 °C	29 °C	8 °C	16.1 km/h	81.5 km/h	1013 hPa	-- mm
11	21 °C	33 °C	10 °C	13 km/h	66.7 km/h	1013 hPa	-- mm
12	25 °C	38 °C	15 °C	14.1 km/h	85.2 km/h	1010.9 hPa	-- mm

Digite aqui para pesquisar

## ANEXO I– DADOS DO CLIMA DE PORTO ALEGRE DE JULHO DE 2016.



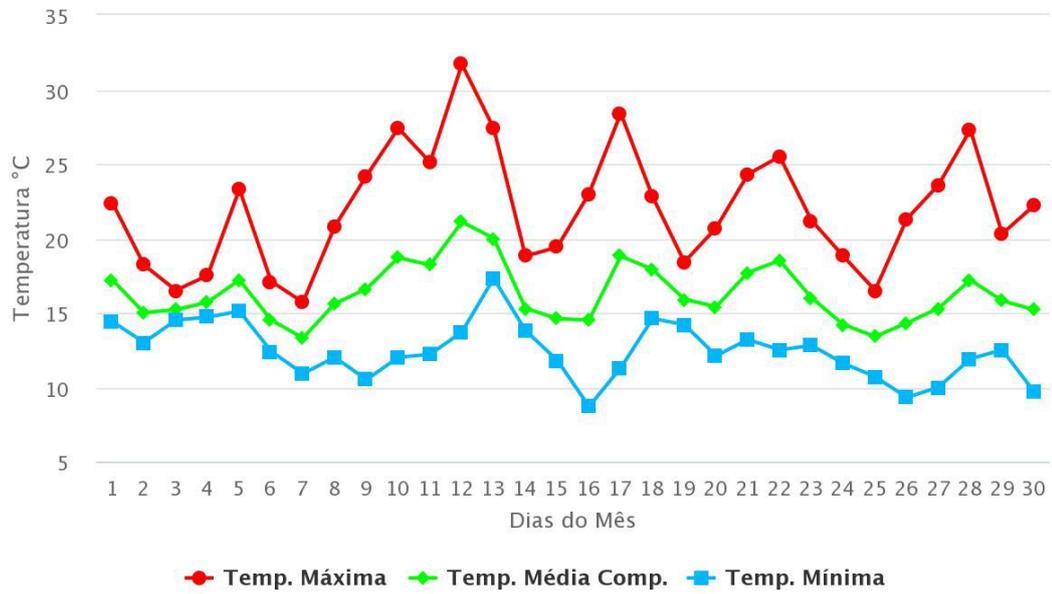
## ANEXO J– DADOS DO CLIMA DE PORTO ALEGRE DE AGOSTO DE 2016.



## ANEXO K– DADOS DO CLIMA DE PORTO ALEGRE DE SETEMBRO DE 2016.

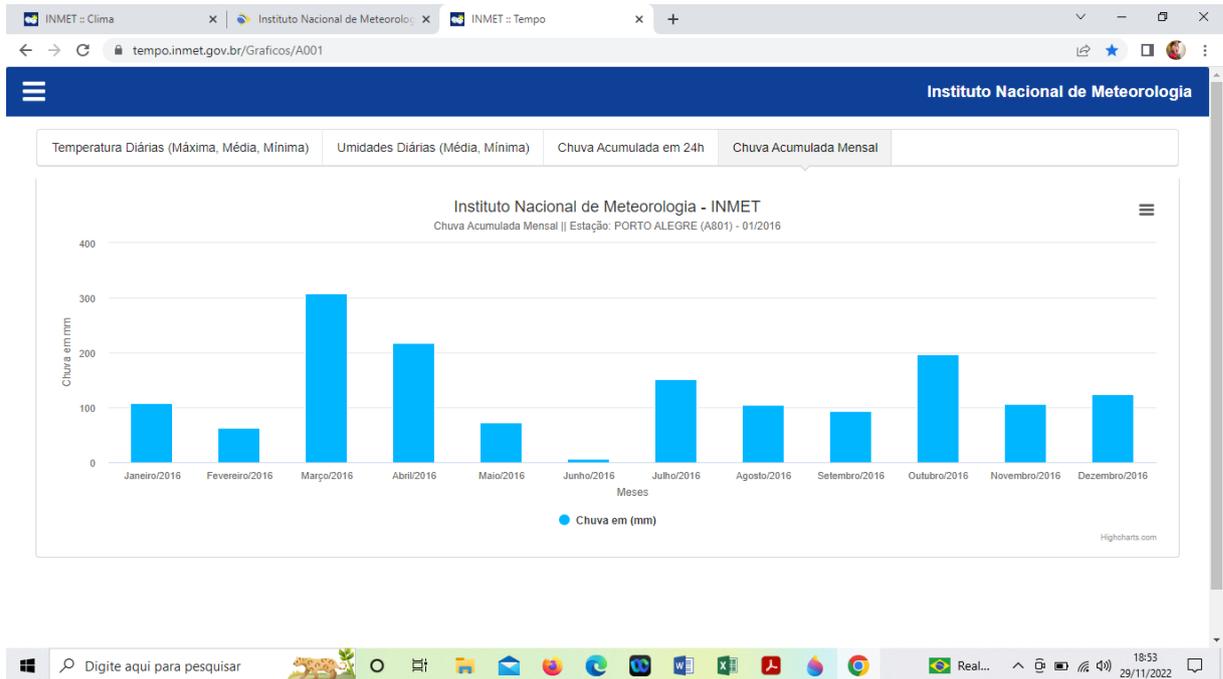
### Instituto Nacional de Meteorologia – INMET

Temperaturas Diárias (Máxima, Média, Mínima) || Estação: PORTO ALEGRE (A801) – 09/2016



Highcharts.com

## ANEXO L – DADOS DE PRECIPITAÇÃO DE PORTO ALEGRE 2016.



## ANEXO M- DADOS DO CLIMA DE PORTO ALEGRE 2017.

(1) WhatsApp x Histórico da previsão do tempo p x +

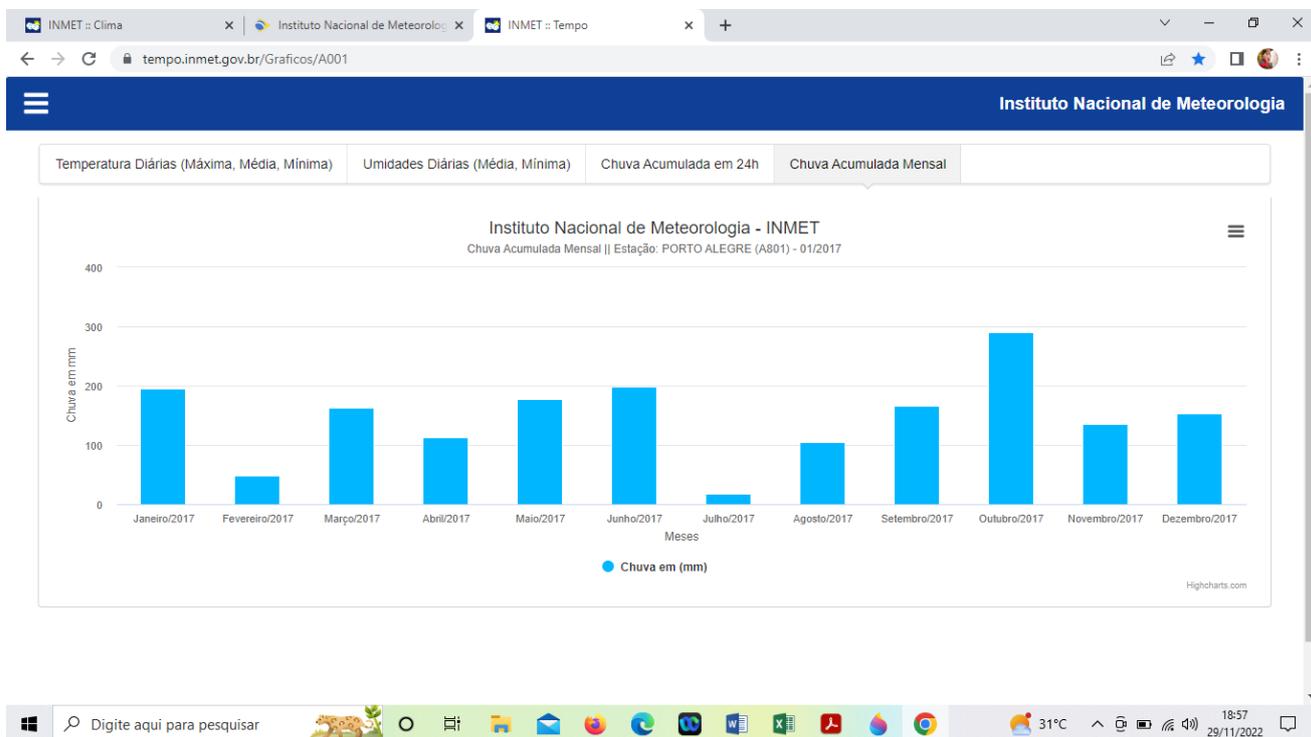
tempo.com/porto-alegre-sactual.htm

2017

MÊS	T. MÉDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MÉDIA VENTO	RAJADAS MÁX	PRESSÃO MÉDIA	CHUVA
1	26 °C	34 °C	18 °C	14.1 km/h	70.4 km/h	1011.6 hPa	-- mm
2	26 °C	36 °C	17 °C	11.8 km/h	61.1 km/h	1011 hPa	-- mm
3	24 °C	35 °C	14 °C	13.7 km/h	68.5 km/h	1014.4 hPa	-- mm
4	20 °C	31 °C	9 °C	13.2 km/h	68.5 km/h	1016.1 hPa	-- mm
5	19 °C	28 °C	10 °C	11.7 km/h	51.9 km/h	1016.3 hPa	-- mm
6	16 °C	28 °C	10 °C	10.6 km/h	70.4 km/h	1016 hPa	-- mm
7	16 °C	32 °C	2 °C	8.2 km/h	31.5 km/h	1023.2 hPa	-- mm
8	17 °C	34 °C	6 °C	10.4 km/h	75.9 km/h	1017.1 hPa	-- mm
9	21 °C	34 °C	14 °C	11.4 km/h	-- km/h	1017.2 hPa	-- mm
10	20 °C	31 °C	11 °C	13.5 km/h	94.5 km/h	1013.3 hPa	-- mm
11	21 °C	35 °C	12 °C	12.9 km/h	44.4 km/h	1012.3 hPa	-- mm
12	24 °C	35 °C	15 °C	14.5 km/h	74.1 km/h	1010.8 hPa	-- mm

Digite aqui para pesquisar

## ANEXO N- DADOS DE PRECIPITAÇÃO DE PORTO ALEGRE 2017.

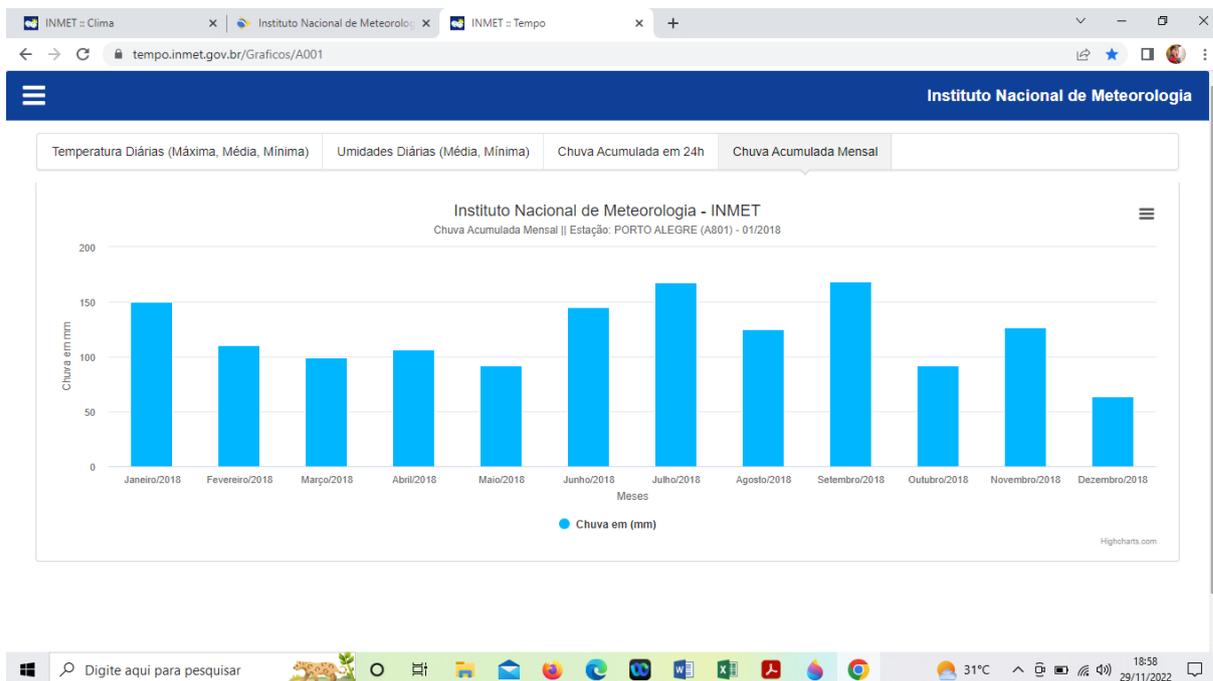


## ANEXO O– DADOS DO CLIMA DE PORTO ALEGRE 2018.

2018

MÊS	T. MÉDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MÉDIA VENTO	RAJADAS MÁX	PRESSÃO MÉDIA	CHUVA
1	25 °C	35 °C	17 °C	14.1 km/h	61.1 km/h	1011.1 hPa	– mm
2	24 °C	35 °C	14 °C	13.4 km/h	79.6 km/h	1012.7 hPa	– mm
3	23 °C	37 °C	14 °C	10.8 km/h	57.4 km/h	1011.9 hPa	– mm
4	23 °C	33 °C	15 °C	9.9 km/h	59.3 km/h	1016.2 hPa	– mm
5	18 °C	29 °C	5 °C	10.2 km/h	48.2 km/h	1018.1 hPa	– mm
6	13 °C	29 °C	2 °C	9.5 km/h	70.4 km/h	1019 hPa	– mm
7	15 °C	30 °C	6 °C	11.6 km/h	63 km/h	1019.1 hPa	– mm
8	14 °C	29 °C	4 °C	11.5 km/h	59.3 km/h	1019.7 hPa	– mm
9	19 °C	33 °C	10 °C	14.5 km/h	83.3 km/h	1015.2 hPa	– mm
10	20 °C	32 °C	9 °C	13.5 km/h	61.1 km/h	1014.6 hPa	– mm
11	23 °C	34 °C	13 °C	13.5 km/h	50 km/h	1012.7 hPa	– mm
12	24 °C	37 °C	13 °C	13.3 km/h	70.4 km/h	1012.1 hPa	– mm

## ANEXO P– DADOS DE PRECIPITAÇÃO DE PORTO ALEGRE 2018.



## ANEXO Q – DADOS DO CLIMA DE PORTO ALEGRE 2019.

(1) WhatsApp x Histórico da previsão do tempo p x Cadastro Nacional de I

alegre-sactual.htm

PORTAL DO ATENDI... LEITE - Coleta prim... São Pedro do Butiá... Portal de Serviços...

**tempo.com** METEORED

Previsão do tempo para... Porto AI Rio Grand

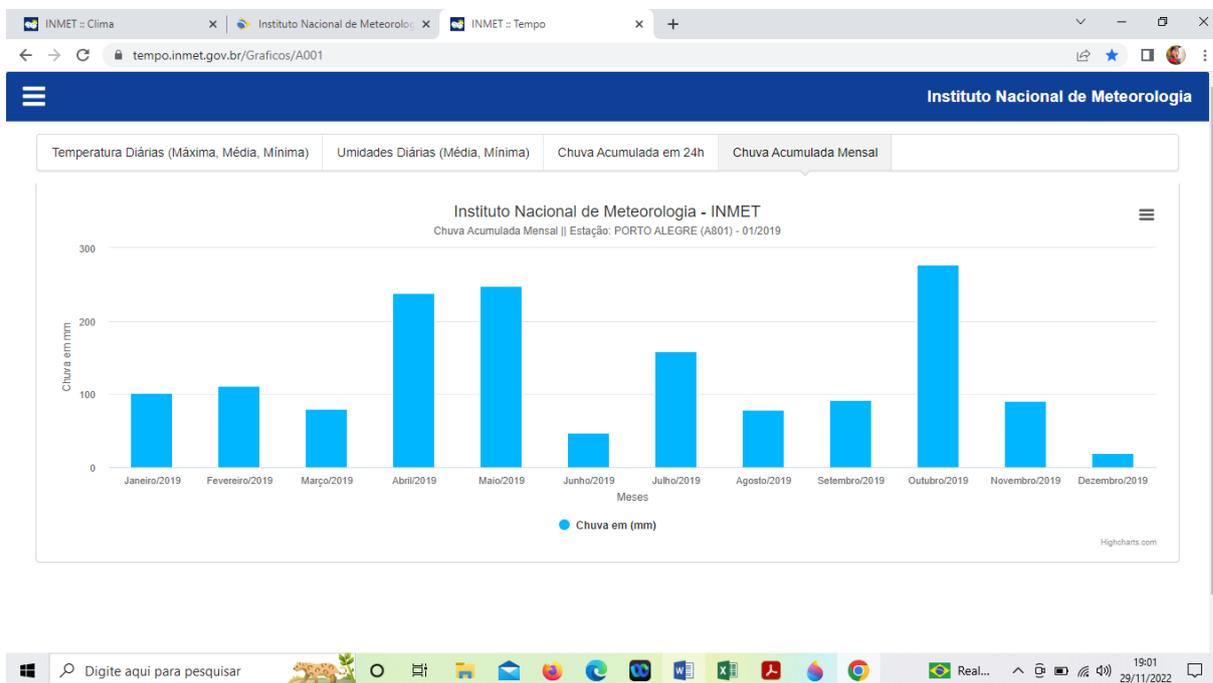
O TEMPO NOTÍCIAS VÍDEOS AVISOS RADAR MAPAS SATÉLITES MODELOS O M

2019

MÊS	T. MÉDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MÉDIA VENTO	RAJADAS MÁX	PRESSÃO MÉDIA	CHUVA
1	27 °C	38 °C	20 °C	14.1 km/h	85.2 km/h	1012 hPa	-- mm
2	25 °C	36 °C	18 °C	12.5 km/h	87 km/h	1012.4 hPa	-- mm
3	23 °C	35 °C	13 °C	12.1 km/h	70.4 km/h	1015 hPa	-- mm
4	22 °C	33 °C	15 °C	10.2 km/h	59.3 km/h	1014.3 hPa	-- mm
5	20 °C	30 °C	11 °C	10.3 km/h	68.5 km/h	1015.8 hPa	-- mm
6	18 °C	32 °C	4 °C	8.3 km/h	57.4 km/h	1017.8 hPa	-- mm
7	14 °C	28 °C	2 °C	9.6 km/h	70.4 km/h	1019.6 hPa	-- mm
8	16 °C	34 °C	6 °C	10.8 km/h	59.3 km/h	1021.2 hPa	-- mm
9	17 °C	36 °C	7 °C	11.5 km/h	44.4 km/h	1017.2 hPa	-- mm
10	21 °C	39 °C	13 °C	13.3 km/h	75.9 km/h	1014.4 hPa	-- mm
11	23 °C	34 °C	13 °C	13.5 km/h	53.7 km/h	1012.4 hPa	-- mm
12	25 °C	39 °C	13 °C	14.5 km/h	72.2 km/h	1010.9 hPa	-- mm

TEMPERATURA MÁXIMA, MÍNIMA E MÉDIA (°C)

## ANEXO R– DADOS DE PRECIPITAÇÃO DE PORTO ALEGRE 2019.



## ANEXO S– DADOS DO CLIMA DE PORTO ALEGRE 2020.

(1) WhatsApp x Histórico da previsão do tempo p x +

tempo.com/porto-alegre-sactual.htm

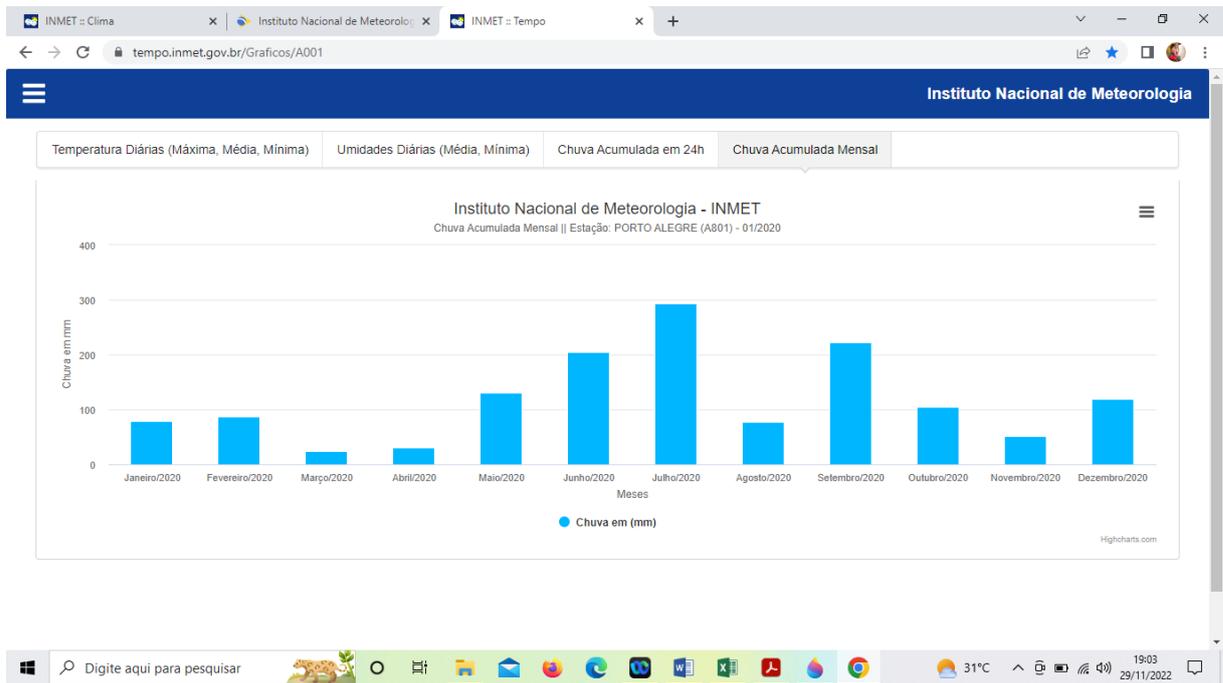
2020

MÊS	T. MÉDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MÉDIA VENTO	RAJADAS MÁX	PRESSÃO MÉDIA	CHUVA
1	26 °C	38 °C	15 °C	15.1 km/h	72.2 km/h	1010.7 hPa	-- mm
2	25 °C	38 °C	15 °C	14.1 km/h	68.5 km/h	1013 hPa	-- mm
3	25 °C	38 °C	17 °C	13.1 km/h	38.9 km/h	1014.5 hPa	-- mm
4	21 °C	32 °C	11 °C	13.2 km/h	63 km/h	1016.6 hPa	-- mm
5	17 °C	32 °C	7 °C	10.1 km/h	66.7 km/h	1016.5 hPa	-- mm
6	17 °C	31 °C	6 °C	10.2 km/h	55.6 km/h	1016.2 hPa	-- mm
7	14 °C	31 °C	2 °C	10.8 km/h	85.2 km/h	1017.7 hPa	-- mm
8	16 °C	31 °C	4 °C	9.5 km/h	61.1 km/h	1018.7 hPa	-- mm
9	17 °C	29 °C	7 °C	13.8 km/h	70.4 km/h	1016.6 hPa	-- mm
10	20 °C	33 °C	10 °C	15 km/h	70.4 km/h	1014.3 hPa	-- mm
11	22 °C	38 °C	11 °C	15 km/h	64.8 km/h	1014.5 hPa	-- mm
12	24 °C	37 °C	16 °C	15.7 km/h	90.7 km/h	1010.2 hPa	-- mm

Windows search: Digite aqui para pesquisar

Taskbar icons: File Explorer, Mail, Firefox, Edge, Spotify, WhatsApp, Chrome, Brave

## ANEXO T – DADOS DE PRECIPITAÇÃO DE PORTO ALEGRE 2020.



## ANEXO U– DADOS DO CLIMA DE PORTO ALEGRE 2021.

(1) WhatsApp x Histórico da previsão do tempo p x +

tempo.com/porto-alegre-sactual.htm

2021

MÊS	T. MÉDIA	T. MÁX	T. MÍN	V. MÉDIA VENTO	RAJADAS MÁX	PRESSÃO MÉDIA	CHUVA
1	26 °C	38 °C	17 °C	15.1 km/h	83.3 km/h	1010.9 hPa	-- mm
2	25 °C	34 °C	17 °C	14.2 km/h	59.3 km/h	1011.4 hPa	-- mm
3	24 °C	34 °C	17 °C	11.8 km/h	50 km/h	1012.4 hPa	-- mm
4	22 °C	34 °C	11 °C	11.8 km/h	55.6 km/h	1016.9 hPa	-- mm
5	15 °C	32 °C	4 °C	9.4 km/h	57.4 km/h	1017.5 hPa	-- mm
6	14 °C	31 °C	6 °C	11.9 km/h	63 km/h	1019.1 hPa	-- mm
7	13 °C	28 °C	1 °C	9.9 km/h	75.9 km/h	1020.6 hPa	-- mm
8	16 °C	35 °C	4 °C	11.2 km/h	63 km/h	1019.2 hPa	-- mm
9	18 °C	30 °C	11 °C	13.4 km/h	70.4 km/h	1015.6 hPa	-- mm
10	20 °C	34 °C	10 °C	14.4 km/h	59.3 km/h	1015 hPa	-- mm
11	22 °C	36 °C	12 °C	14.5 km/h	77.8 km/h	1012.1 hPa	-- mm
12	24 °C	34 °C	16 °C	17.1 km/h	63 km/h	1011.9 hPa	-- mm

f

Twitter

✉

in

Pinterest

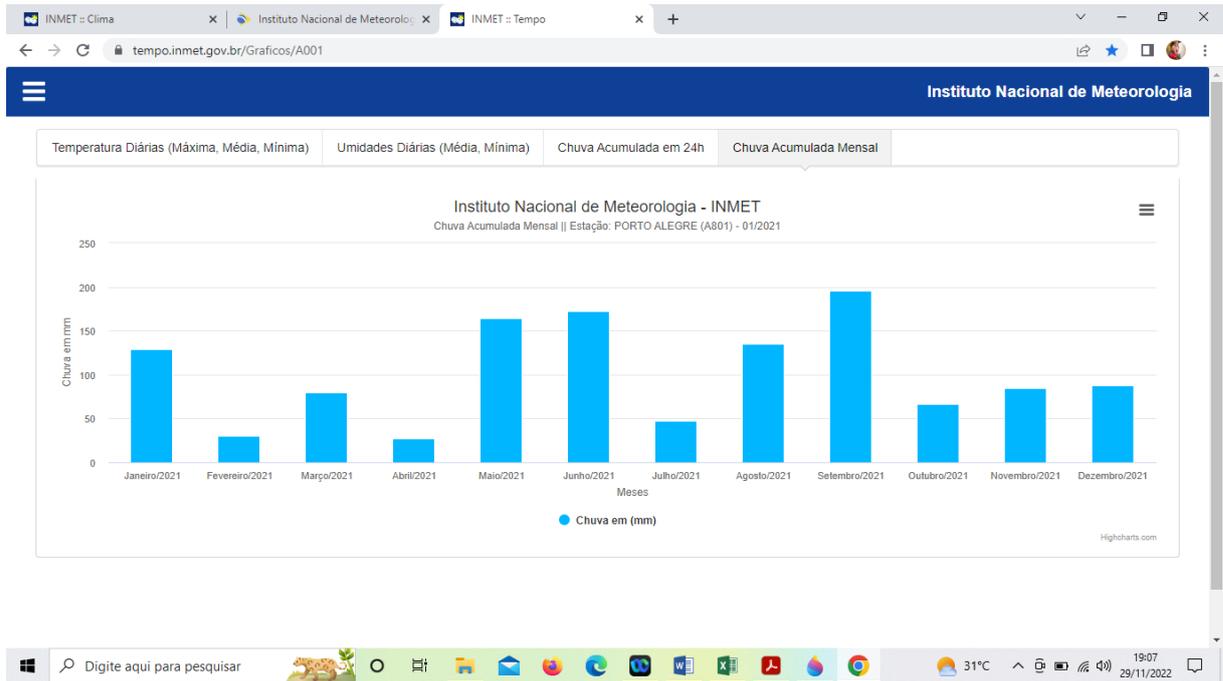
→

Windows

Digite aqui para pesquisar

Taskbar icons: File Explorer, Mail, Firefox, Edge, Spotify, OneDrive, Chrome, Brave

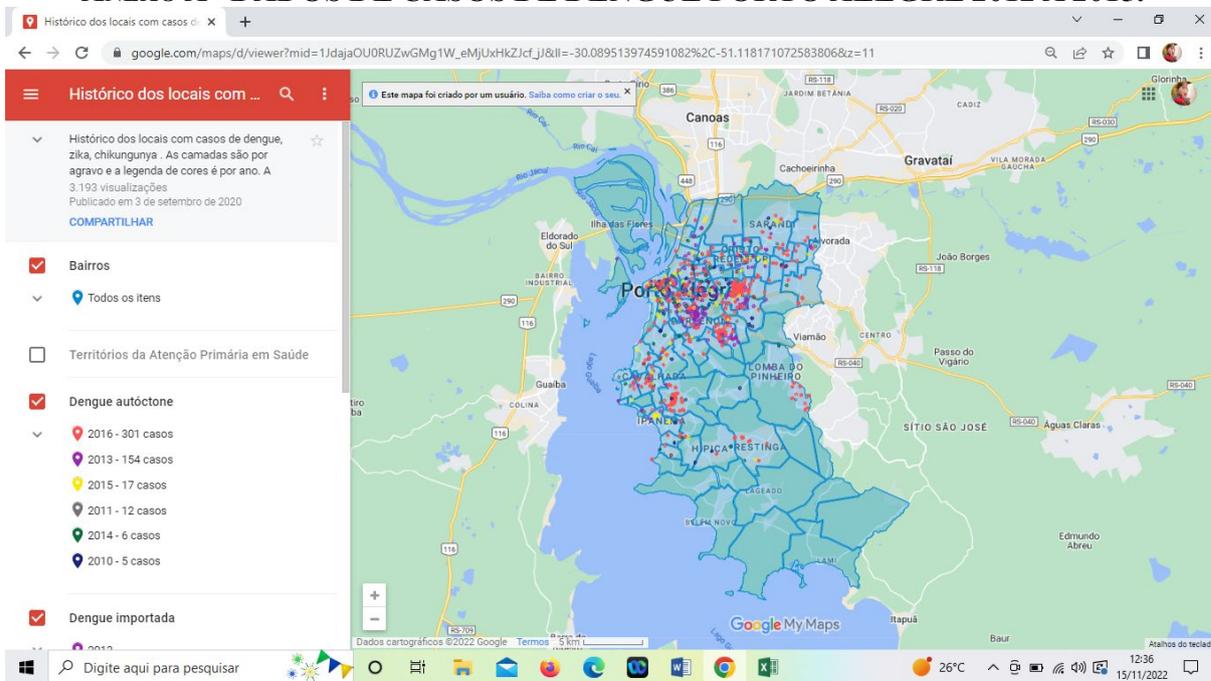
## ANEXO V – DADOS DE PRECIPITAÇÃO DE PORTO ALEGRE 2021.



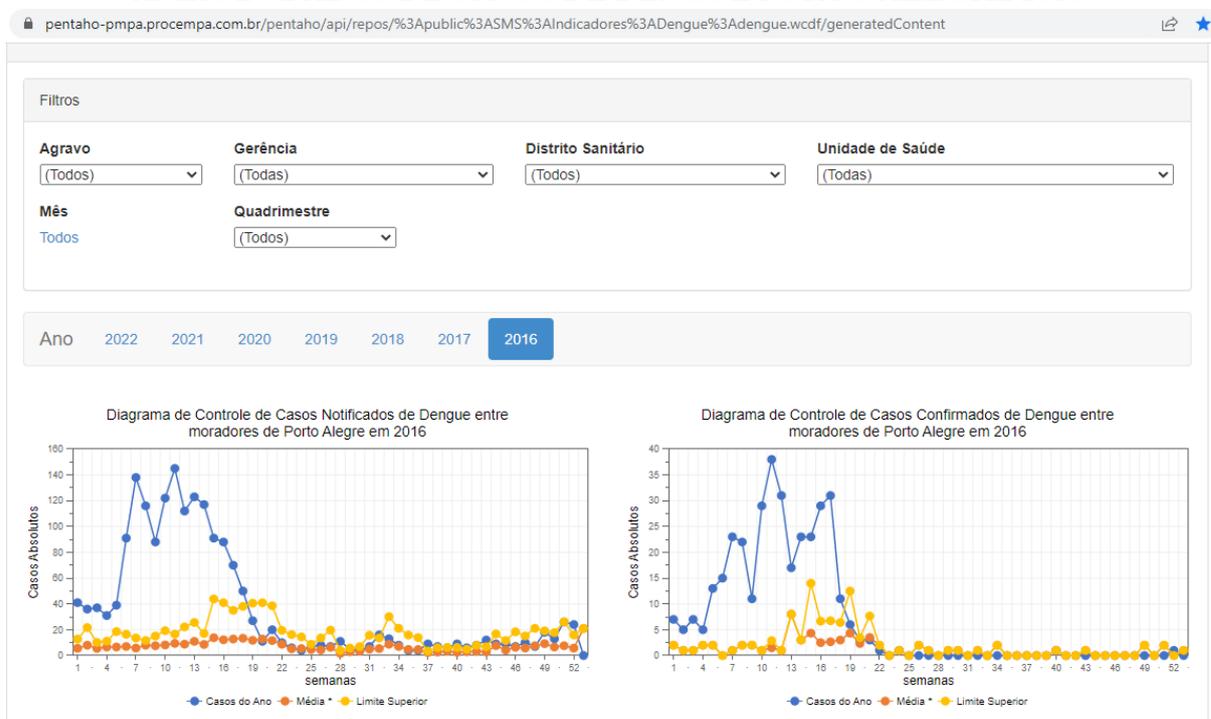
## APÊNDICE B – DADOS COLETADOS DOS CASOS DE DENGUE

Dados das coletas de casos de dengue na cidade de Porto Alegre no período de 01 de janeiro de 2012 a 01 de janeiro de 2022.

### ANEXO A– DADOS DE CASOS DE DENGUE PORTO ALEGRE 2012 A 2015.



### ANEXO B– DADOS DE CASOS DE DENGUE PORTO ALEGRE 2016.



## ANEXO C – DADOS DE CASOS DE DENGUE PORTO ALEGRE 2017.

pentaho-pmpa.procempa.com.br/pentaho/api/repos/%3Apublic%3ASMS%3AIndicadores%3ADengue%3Adengue.wcdf/generatedContent

Filtros

Agravo  
(Todos)

Gerência  
(Todas)

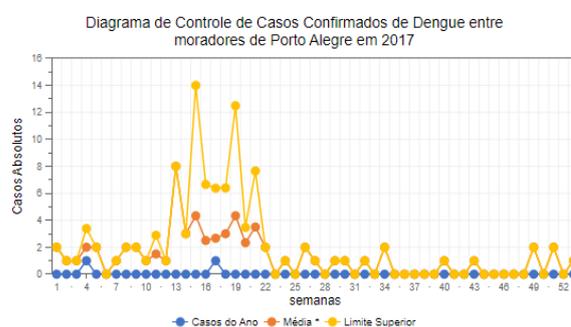
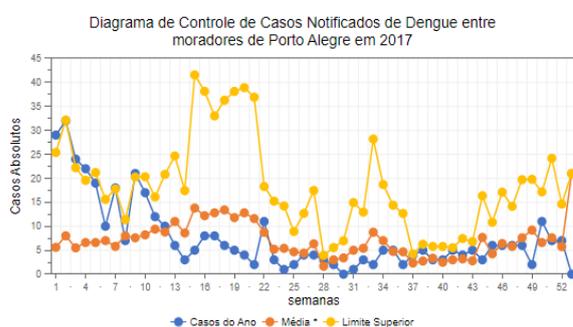
Distrito Sanitário  
(Todos)

Unidade de Saúde  
(Todas)

Mês  
Todos

Quadrimestre  
(Todos)

Ano 2022 2021 2020 2019 2018 2017 2016



## ANEXO D– DADOS DE CASOS DE DENGUE PORTO ALEGRE 2018.

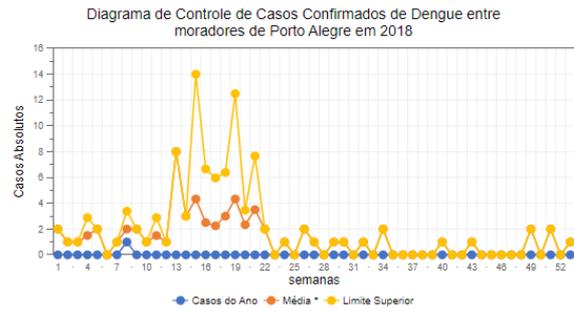
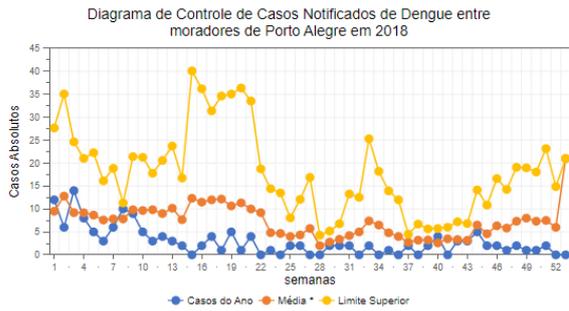
pentaho-pmpa.procempa.com.br/pentaho/api/repos/%3Apublic%3ASMS%3AIndicadores%3ADengue%3Adengue.wcdf/generatedContent

Filtros

Agravo: (Todos) | Gerência: (Todas) | Distrito Sanitário: (Todos) | Unidade de Saúde: (Todas)

Mês: Todos | Quadrimestre: (Todos)

Ano: 2022 | 2021 | 2020 | 2019 | **2018** | 2017 | 2016



## ANEXO E– DADOS DE CASOS DE DENGUE PORTO ALEGRE 2019.

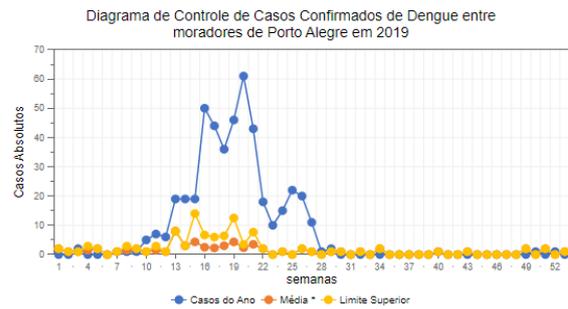
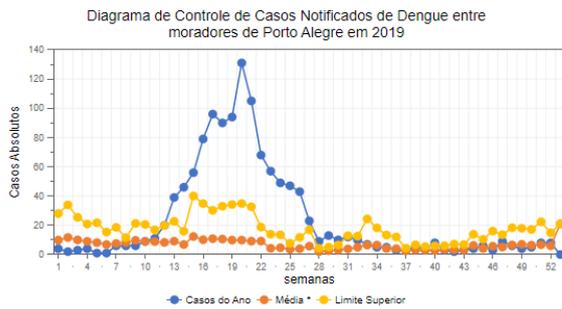
pentaho-pmpa.procempa.com.br/pentaho/api/repos/%3Apublic%3ASMS%3AIndicadores%3ADengue%3Adengue.wcdf/generatedContent

Filtros

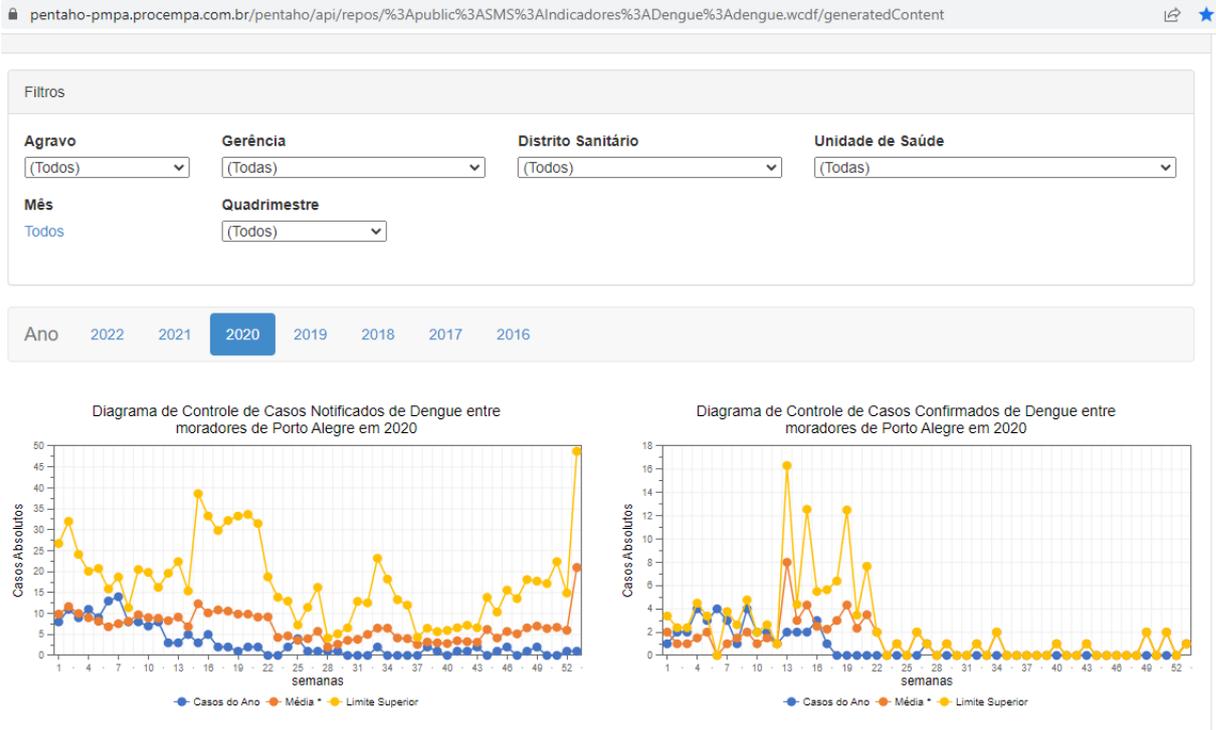
Agravo: (Todos) | Gerência: (Todas) | Distrito Sanitário: (Todos) | Unidade de Saúde: (Todas)

Mês: Todos | Quadrimestre: (Todos)

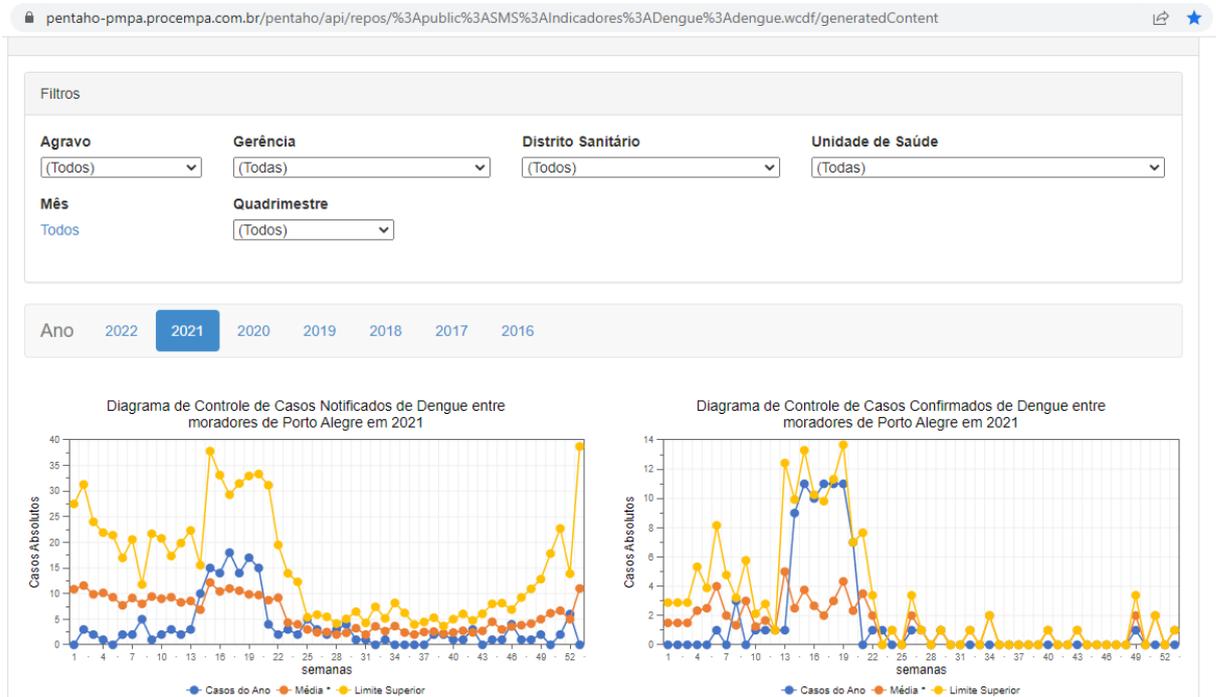
Ano: 2022 | 2021 | 2020 | **2019** | 2018 | 2017 | 2016



## ANEXO F– DADOS DE CASOS DE DENGUE PORTO ALEGRE 2020.



## ANEXO G– DADOS DE CASOS DE DENGUE PORTO ALEGRE 2021.



## ANEXO H– DADOS DE CASOS DE DENGUE PORTO ALEGRE 2022.

pentaho-pmpa.procempa.com.br/pentaho/api/repos/%3Apublic%3ASMS%3AIndicadores%3ADengue%3Adengue.wcdf/generatedContent

Filtros

**Agravo** (Todos) **Gerência** (Todas) **Distrito Sanitário** (Todos) **Unidade de Saúde** (Todas)

**Mês** Todos **Quadrimestre** (Todos)

Ano **2022** 2021 2020 2019 2018 2017 2016

