

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS – CAMPUS SOROCABA

DEPARTAMENTO DE FÍSICA, QUÍMICA E MATEMÁTICA

Giulia Ottoni de Melo Lopes

**O COMBATE À DESINFORMAÇÃO ESTATÍSTICA NO ESTUDO DE TABELAS E  
GRÁFICOS.**

Sorocaba

2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS – CAMPUS SOROCABA

DEPARTAMENTO DE FÍSICA, QUÍMICA E MATEMÁTICA

Giulia Ottoni de Melo Lopes

**O COMBATE À DESINFORMAÇÃO ESTATÍSTICA NO ESTUDO DE TABELAS E  
GRÁFICOS.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
junto a Banca Examinadora da Universidade  
Federal de São Carlos – Campus Sorocaba,  
como exigência parcial para obtenção do título  
de Licenciado em Matemática.

Orientação: Prof. Dr. Paulo César Oliveira

Sorocaba

2024

**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS****COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DE SOROCABA - CCML-So/CCTS**

Rod. João Leme dos Santos km 110 - SP-264, s/n - Bairro Itinga, Sorocaba/SP, CEP 18052-780

Telefone: (15) 32298874 - <http://www.ufscar.br>

DP-TCC-FA nº 9/2024/CCML-So/CCTS

**Graduação: Defesa Pública de Trabalho de Conclusão de Curso****Folha Aprovação (GDP-TCC-FA)****FOLHA DE APROVAÇÃO****GIULIA OTTONI DE MELO LOPES****O COMBATE À DESINFORMAÇÃO ESTATÍSTICA NO ESTUDO DE TABELAS E GRÁFICOS****Trabalho de Conclusão de Curso****Universidade Federal de São Carlos – Campus Sorocaba**

Sorocaba, 09 de setembro de 2024

**ASSINATURAS E CIÊNCIAS**

Cargo/Função	Nome Completo
Orientador	Prof. Dr. Paulo César Oliveira
Membro da Banca 1	Prof.ª Dr.ª Deisemara Ferreira
Membro da Banca 2	Prof. Dr. Júlio César Pereira

Documento assinado eletronicamente por **Deisemara Ferreira, Docente**, em 10/09/2024, às 17:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).Documento assinado eletronicamente por **Julio Cesar Pereira, Docente**, em 10/09/2024, às 18:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).Documento assinado eletronicamente por **Paulo Cesar Oliveira, Docente**, em 11/09/2024, às 11:24, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.ufscar.br/autenticacao>, informando o código verificador **1571176** e o código CRC **99AF7131**.

---

**Referência:** Caso responda a este documento, indicar expressamente o Processo nº 23112.024668/2024-66

SEI nº 1571176

*Modelo de Documento: Grad: Defesa TCC: Folha Aprovação, versão de 02/Agosto/2019*

*Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria  
produção ou a sua construção.*

*Paulo Freire*

## **AGRADECIMENTO**

Este trabalho não teria sido possível sem o apoio da minha família, dos meus amigos, e dos meus professores e colegas de curso. A todos vocês, meu sincero agradecimento.

Aos meus pais, que sempre me incentivaram a buscar o melhor de mim em todas as fases da minha vida acadêmica e profissional, agradeço pelo apoio e por acreditarem em mim. Agradeço pela paciência, quando eu precisei focar nos meus estudos e faltar à algum compromisso, e agradeço à todas as caronas, de idas e vindas, para que eu não chegasse muito tarde em casa após mais um dia de aula. Sem vocês, eu não teria chegado até aqui.

À minha irmã e ao meu namorado, agradeço por estarem sempre ao meu lado, principalmente na etapa final deste trabalho, lendo e relendo os textos junto comigo, e assistindo minhas apresentações, dando dicas e conselhos valiosos.

Ao meu orientador, Paulo Cesar Oliveira, agradeço pela paciência, orientação e pelos valiosos ensinamentos ao longo de todo o processo. Sua experiência e dedicação foram fundamentais para a realização deste trabalho.

Por fim, a todos aqueles que, direta ou indiretamente, participaram deste trabalho, meu muito obrigado.

## RESUMO

Esta pesquisa apresenta a importância de combate à desinformação estatística como forma de contribuir no desenvolvimento do letramento, a partir do estudo de tabelas e gráficos. Apresentamos algumas pesquisas desenvolvidas no Grupo de Estudos e Planejamento de Aulas de Matemática, as quais tomaram por base o Currículo do Estado de São Paulo, o qual vigorou no período de 2012 a 2014. A partir de 2018, passamos a ter como fonte documental para a educação brasileira a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, em consonância com o fenômeno da *fake news* e a desinformação estatística. Propomos nessa pesquisa uma proposta de ensino como forma de combate à desinformação, mais especificamente, com o objetivo de promover o letramento estatístico, a partir da leitura e interpretação de dados em tabelas e gráficos. Com base em uma pesquisa qualitativa, analisamos o conteúdo de cada uma das suas tarefas alinhadas às habilidades da BNCC e norteadas pelo referencial teórico metodológico de letramento estatístico.

**Palavras-chave:** Proposta de ensino, educação básica. Letramento estatístico.

## ABSTRACT

This research highlights the importance of combating statistical misinformation as a means of contributing to the development of literacy through the study of tables and graphs. We present several studies conducted by the Group for the Study and Planning of Mathematics Lessons, which were based on the São Paulo State Curriculum in effect from 2012 to 2014. Since 2018, the Common National Curriculum Base (BNCC) has served as the documentary basis for Brazilian education, in alignment with the phenomena of fake news and statistical misinformation. In this research, we propose a teaching approach as a method to counter misinformation, specifically aimed at promoting statistical literacy through the reading and interpretation of data in tables and graphs. Based on qualitative research, we analyze the content of each task aligned with the skills outlined in the BNCC, guided by the theoretical and methodological framework of statistical literacy.

**Keywords:** Teaching approach, basic education. Statistical literacy.



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Produções científicas no GEPLAM no período de 2018 a 2023.....	14
Quadro 2 – Três níveis de perguntas sobre compreensão dos dados.....	19
Quadro 3 – Níveis de leitura de tabelas estatísticas.....	19
Quadro 4 – Níveis de leitura gráfica.....	20
Quadro 5 – Orientações didático-pedagógicas para o trabalho com a quinta Situação de aprendizagem.....	21
Quadro 6 – Apresentação das habilidades da unidade temática Estatística e Probabilidade nos anos finais do Ensino Fundamental.....	25
Quadro 7 – Normativas extraídas da unidade temática Estatística e Probabilidade.....	37

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 LETRAMENTO ESTATÍSTICO	16
3 UM OLHAR PARA GRÁFICO ESTATÍSTICO A PARTIR DA BNCC	24
4 DENGUE: UM OLHAR PARA O LETRAMENTO ESTATÍSTICO	34
4.1 Primeira tarefa	34
4.2 Segunda tarefa	37
4.2.1 Primeira questão	38
4.2.2 Segunda questão	39
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
REFERÊNCIAS	43
ANEXO 1: Boletim Epidemiológico Municipal	45
ANEXO 2: Número de casos de dengue em 2024 mais que triplica em relação ao mesmo período de 2023	50
ANEXO 3: Dengue. Fake news que circulam nas redes sociais agravam o enorme problema de saúde pública	53

## 1 INTRODUÇÃO

O estudo de gráficos estatísticos desempenha um papel fundamental na análise e na comunicação de informações a partir dos dados dispostos, promovendo o desenvolvimento do letramento nessa área.

A popularização da *internet* aliada ao crescimento das opções de transmissão da informação, como *Smartphones* e *Tablets*, gerou o fenômeno da infodemia, ou seja, uma epidemia de informações relacionadas à um assunto específico, em um intervalo de tempo, evidenciado com o advento da pandemia da COVID-19 (GIORDANO, VILHENA, PALHETA, 2023).

O impacto da pandemia da Covid-19 em nível mundial, no período de 2020 e 2021, impulsionou a proliferação de informações para além das mídias impressas convencionais como o jornal e, de forma significativa, a difusão das notícias se deu por meio de tabelas e gráficos estatísticos. Como consequência do aumento de consumo e difusão de informações, houve o desencadeamento da “desinformação (informações incompletas, ambíguas, distorcidas ou totalmente erradas) com eventual manipulação intencional dos dados” (GIORDANO, VILHENA, PALHETA, 2023, p.1).

A desinformação estatística gerada a partir da leitura e interpretação de gráficos e suas implicações no desenvolvimento do letramento estatístico constituiu o problema de pesquisa, delimitado no contexto pós-pandêmico. Para o seu desenvolvimento, passamos inicialmente a resgatar o que já foi desenvolvido sobre letramento estatístico no Grupo de Estudos e Planejamento de Aulas de Matemática (GEPLAM), sob a liderança do orientador dessa pesquisa.

O Grupo de Estudos e Planejamento de Aulas de Matemática – GEPLAM, sediado no campus de Sorocaba da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) desenvolve atividades de pesquisa desde 2012 no âmbito da Educação Matemática. Esse grupo de pesquisa reúne estudantes da Licenciatura em Matemática, pós-graduandos de dois mestrados profissionais (Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas – PPGECE e Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT), pós-graduando do mestrado acadêmico e doutorado de Educação (PPGed-Sorocaba) que, em sua maioria são professores da rede pública e privada da região metropolitana de Sorocaba, bem como docentes da UFSCar e de outras instituições de Ensino Superior.

Entre as temáticas de estudos do GEPLAM, destacamos o Letramento Estatístico na perspectiva de Iddo Gal; um aporte teórico de parte das produções acadêmicas concluídas, conforme o ‘quadro 1’:

Quadro 1 – Produções científicas no GEPLAM no período de 2018 a 2023

OLIVEIRA, Paulo César; MACEDO, Pamela Carolina de. O estudo dos gráficos estatísticos nas Situações de Aprendizagem dos Cadernos do professor e do Aluno para o ensino fundamental. <b>Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)</b> , v. 9, p. 283-299, 2018a.
OLIVEIRA, Paulo César; MACEDO, Pamela Carolina de. Gráfico de setores: implicações dos registros de representação semiótica para o letramento estatístico. <b>Educação Matemática em Revista</b> , v. 23, p. 118-131, 2018b.
OLIVEIRA, Paulo César; BATISTA, Adriana Correia de Almeida. Do letramento ao letramento estatístico: reflexões a partir de um grupo de pesquisa. In: Encontro Mineiro de Educação Matemática (EMEM), 8, 2018, Ituiutaba. O ensino de matemática na diversidade e no combate á injustiça: reflexão e ação. Uberlândia: UFU, p. 1235-1246, 2018.
COBELLO, Lucas Soares. <b>Letramento estatístico: análise e reflexões sobre as tarefas contidas material didático da Secretaria Estadual de Educação de São Paulo para o Ensino Médio</b> . 2018. 135p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas). Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2018.
COBELLO, Lucas Soares; OLIVEIRA, Paulo César. Um produto educacional em letramento estatístico para o ensino médio. <b>Revista Caminhos da Educação Matemática</b> , Edição especial em Educação Estatística, Aracaju, v. 9, p. 187-204, 2019.
OLIVEIRA, Paulo César; PIROLA, Nelson Antonio; MARQUES JUNIOR, Euro. Validação da Escala de Crença de Autoeficácia de Estudantes em Relação ao Letramento Estatístico. <b>Educação Matemática em Revista</b> , Porto Alegre, ano 21, n.21, v.2, p. 137-150, 2020.
OLIVEIRA, Paulo César; PIROLA, Nelson Antonio. Crença de autoeficácia acadêmica no desenvolvimento do letramento estatístico. <b>Revista Exitus</b> , Santarém, v. 11, p. 01 -25, e020166, 2021.
OLIVEIRA, Paulo César; SANDER, Giovana Pereira; TORTORA, Evandro. Letramento estatístico: estudos e desdobramentos na trajetória do GEPLAM – UFSCar. In: GIORDANO, Cassio Cristiano; KISTEMANN JUNIOR, Marco Aurélio (organizadores). <b>Panorama da produção acadêmica dos grupos de pesquisa em Educação Estatística vinculados ao GT212-SBEM</b> . São Paulo: Editora Akademy, 2024, pp.100-114.
SILVA, Luciano Ferreira da; OLIVEIRA, Paulo Cesar; GIORDANO, Cassio Cristiano. Análise sobre a variabilidade de preços da cesta básica. In: Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática: a Educação Matemática num mundo pós-pandêmico, 6., 2024, Campina Grande. Campina Grande: UEPB, 2024. 12p. Disponível em: <a href="https://doi.org/10.29327/1413695.6-11">https://doi.org/10.29327/1413695.6-11</a> .

Fonte: elaborado pela autora

As produções acadêmicas listadas no ‘quadro 1’ contemplam o referencial teórico e metodológico de letramento estatístico na perspectiva de Iddo Gal. No que diz respeito ao tema leitura e interpretação de gráficos e tabelas, como parte integrante do desenvolvimento desse letramento, apoiamos na referência clássica de Friel, Curcio e Bright (2001).

O refinamento do problema de pesquisa será apresentado no segundo capítulo destinado à apreensão sobre o desenvolvimento do letramento estatístico, dado que essa introdução do relatório de pesquisa constitui o primeiro capítulo.

Apresentamos no terceiro capítulo um olhar sobre gráfico estatístico com base em alguns relatos de pesquisa atrelados às normativas da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018), em termos de habilidades para a leitura e interpretação de dados.

No quarto capítulo dedicamos a apresentação do percurso metodológico de pesquisa e a exposição da proposta de ensino composta por duas tarefas formuladas e analisadas com base no referencial teórico dessa pesquisa.

## 2 LETRAMENTO ESTATÍSTICO

Para o estudo do letramento estatístico tomamos por base o artigo de Iddo Gal, da Universidade de Haifa em Israel, intitulado ‘Adults’ Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities’ e publicado em 2002. Esse artigo foi trabalhado por meio de seminários e discussões nos encontros do GEPLAM no primeiro semestre de 2015, abordando todos os tópicos apresentados por Gal (2002) para a efetivação do letramento estatístico e de sua importância para a formação de um cidadão crítico, embasando reflexões e análises para nossas pesquisas.

Gal (2002) apresentou no início de seu artigo o conceito de letramento estatístico; uma habilidade que se espera de pessoas inseridas na sociedade contemporânea, sendo o resultado final obtido após um período escolar. Além disso, alguém que seja estatisticamente letrado deve possuir uma relação de bases do conhecimento inter-relacionadas, sendo estas: a alfabetização, a estatística, a matemática, contexto e crítica. A pessoa deve ter além do conhecimento matemático e estatístico, o entendimento sobre o contexto no qual determinada informação estatística vem à tona e qual a crítica formada sobre tal informação.

Andrade et al (2020) ao analisar o modelo de letramento estatístico de Gal (2002) complementa que nessa componente cognitiva é desejável que, em termos de leitura e interpretação de gráficos, o indivíduo desenvolva os seguintes elementos:

- a) conhecimento estatístico: entender a probabilidade como medida de incerteza, o que é a margem de erro em um gráfico, dentre outros saberes;
- b) conhecimento matemático é requerido ao compreender frações, porcentagens e eixos que compõem um gráfico;
- c) conhecer o contexto permite sinalizar possíveis erros, explicar diferenças significativas, dentre outras percepções;
- d) habilidades críticas são requeridas ao se questionar o processo de coleta de dados, as possíveis finalidades para apresentação da informação, dentre outras questões;
- e) habilidade de letramento: como consumidores estatísticos, os cidadãos devem compreender os textos contidos em gráficos e saber argumentar e comunicar seus entendimentos.

Na componente disposicional, Andrade *et al* (2020) destaca que é desejável que o indivíduo desenvolva os seguintes elementos:

- a) postura crítica é um desdobramento do questionamento crítico desde que o cidadão consiga transformar seus questionamentos em julgamentos que norteiam suas ações;

b) crenças e atitudes são elementos construídos em uma sociedade ao longo do tempo.

Por meio de tarefas exploratórias e investigativas, os estudantes tendem a desenvolver essa postura e a construir crenças e atitudes a respeito das informações estatísticas.

De acordo com Gal (2002), o termo “disposição” é utilizado convenientemente para agregar e relacionar três conceitos distintos: postura crítica, crenças e atitudes, que são essenciais para o letramento estatístico. Apesar de serem discutidos separadamente, assim como os elementos de conhecimento eles são interligados.

Gal (2002) sugeriu que a formulação de questionamentos para mensagens quantitativas que podem apresentar dados tendenciosos ou incompletos de forma intencional ou não, devem ter a capacidade de possuir observações pertinentes quando confrontados com argumentos que aparentem estar baseados em dados. Porém, o exercício da criticidade nessas situações propostas pode envolver riscos pessoais, expondo ou intimidando quem não possui compreensão do assunto, ou desconhece certas questões estatísticas.

Em relação às crenças e atitudes, Gal (2002) considerou que as atitudes são sentimentos estáveis e intensos que se desenvolvem por meio da compreensão gradual de respostas emocionais, positivas ou negativas, ao longo do tempo. Atitudes são expressas ao longo de um contínuo positivo/negativo (como gosto/não gosto, agradável/desagradável) e podem representar, por exemplo, sentimentos em relação a objetos, ações ou temas.

Na mesma linha de raciocínio o autor propôs que as crenças são ideias ou opiniões individuais sobre um domínio (‘as estatísticas governamentais sempre são exatas’), sobre si mesmo (‘não sei muito sobre informação estatística’, ‘eu não sou uma pessoa que gosta muito de números’), ou acerca de um contexto social (‘o governo não deveria gastar dinheiro em grandes pesquisas’). O desenvolvimento das crenças leva tempo e os fatores culturais desempenham um papel importante em seu desenvolvimento. As crenças possuem uma intensidade maior dentro do componente cognitivo e menos emocional que as atitudes, sendo resistentes à mudança quando comparada com as atitudes.

Para Gal (2002) o cidadão deve desenvolver uma visão positiva sobre sua capacidade de raciocínio estatístico e probabilístico, bem como o interesse para o pensamento estatístico em determinadas situações. Por fim, para se manter uma postura crítica, é importante realizar frente aos argumentos estatísticos, suas próprias análises, independente das suas fontes, sendo confiáveis ou não.

As produções acadêmicas ocorridas no GEPLAM, especialmente aquelas relacionadas ao letramento estatístico, foram relevantes para o avanço em nossos estudos. Temos considerado que o letramento estatístico demanda um diagnóstico por parte do professor sobre

os conhecimentos prévios dos alunos, especificamente, noções básicas de estatística e probabilidade. Na perspectiva de Gal (2002), essas noções não podem ser discutidas em termos absolutos, pois dependem do nível de letramento estatístico esperado pelos cidadãos.

Essas noções são fundamentais para entender como e por que determinada coleta de dados foi realizada, além da familiaridade com formas de representações das informações estatísticas, suas interpretações e comunicação das inferências estatísticas.

As informações estatísticas podem ser representadas por, pelo menos, três maneiras distintas: 1) texto (oral ou escrito), 2) números e símbolos e 3) gráficos ou tabelas. Devido à diversidade de formas de representações, o desenvolvimento do letramento estatístico pode ser estudado com base na mobilização e coordenação de registros de representação semiótica (OLIVEIRA; MACEDO, 2018a, 2018b).

A importância deste tipo de registro tem duas razões fundamentais: as possibilidades de tratamento matemático e o fato de que os objetos matemáticos, começando pelos números, somente são acessíveis pela utilização de um sistema de representação que permite designá-los.

Quando remetemos o letramento estatístico à compreensão do gráfico, três fatores são relevantes e inter-relacionados: reconhecimento do tipo de gráfico, as relações existentes entre as variáveis envolvidas e os conceitos e procedimentos matemáticos envolvidos na construção do gráfico (OLIVEIRA; MACEDO, 2018a, 2018b).

Em termos de habilidades de interpretação de gráficos estatísticos, Andrade *et al* (2020) com base em Friel, Curcio e Bright (2001), destacam que a compreensão gráfica envolve tanto o conhecimento da sua estrutura, ou seja, os elementos que compõe o gráfico como um todo; quanto às características de cada modelo. Por exemplo, dados representados em um gráfico de setores podem ser dispostos em um gráfico de barras, mas o inverso nem sempre é verdade.

Friel, Curcio e Bright (2001) fizeram uma comparação entre o gráfico de barras e o gráfico de setores (pizza), destacando os mesmos elementos estruturais: eixos, escalas, grades, marcações de referência. Porém no gráfico de barras a identificação desses elementos é muito mais fácil, enquanto no de pizza, por exemplo, a própria identificação de eixos se torna complexa.

Esses mesmos autores reforçaram a conexão entre gráficos e tabelas, as quais possuem dois objetivos distintos: exibir informações de maneira mais clara, ou como uma representação matemática auxiliar a ser convertida em um gráfico.



Outro ponto a se destacar é a importância dada às perguntas no âmbito da compreensão dos dados, por considerar-se que os questionamentos, e os níveis nos quais são elaborados, propiciam por meio das respostas contribuir no desenvolvimento do letramento estatístico. Essas perguntas (divididas por seu grau de dificuldade) podem ser separadas em três níveis: básico, médio e avançado, os quais, de acordo com Friel, Curcio e Bright (2001), estão relacionados, respectivamente, com as capacidades de ler os dados, ler entre os dados e ler além dos dados, conforme exemplo adaptado e apresentado no ‘quadro 2’:

Quadro 2 - Três níveis de perguntas sobre compreensão dos dados

<b>Básico (Ler os dados)</b>	<b>Médio (Ler entre os dados)</b>	<b>Avançado (Ler além dos dados)</b>
Quantas caixas de morango contém 30 unidades?	Quantas caixas de morango possuem mais do que 34 unidades?	Se mais uma caixa de morango for aberta, quantos morangos espera-se encontrar?

Fonte: Adaptado de Friel, Curcio e Bright (2001)

Além dos conceitos de ler os dados, ler entre os dados e ler além dos dados, citados anteriormente, Arteaga *et.al.* (2011) traz um conceito adicional definido por Friel, Curcio e Bright (2001), de ler por trás dos dados, conceito este voltado a análise do processo de coleta dos dados. A leitura e interpretação de tabelas e gráficos estatísticos é essencial para o desenvolvimento do letramento estatístico. Em termos de referencial os autores destacam Wainer (1995) que organizou três níveis de leitura de tabelas estatísticas, dispostos no “Quadro 3”:

Quadro 3: Níveis de leitura de tabelas estatísticas

<b>Níveis</b>	<b>Caracterização</b>
Elementar	O estudante tem a capacidade de extrair dados pontuais da tabela, sem exigir qualquer comparação ou análise dos mesmos.
Intermediário	O estudante expõe as relações existentes entre os dados na tabela.
Avançado	O estudante apresenta uma compreensão mais ampla da estrutura dos dados apresentados na tabela, geralmente comparando tendências e analisando relações implícitas na tabela.

Fonte: adaptado de Giordano, Vilhena e Palheta (2023)

De maneira similar a Wainer (1995), houve a estruturação em quatro níveis de leitura de gráficos estatísticos elaborado por Friel, Curcio e Bright (2001) e explorados na pesquisa de Giordano, Vilhena e Palheta (2023), de acordo com o ‘quadro 4’:

Quadro 4 - Níveis de leitura gráfica

<b>Níveis</b>	<b>Caracterização</b>
Ler os dados	Não se faz interpretação dos gráficos. Trata-se do momento em que o estudante lê informações descritas nos eixos horizontal e vertical, nas legendas, título, fonte e data.
Ler entre os dados	Nível mais comum na compreensão dos gráficos, em que se espera que o estudante identifique tendências, relações matemáticas apreendidas por meio do gráfico e que realize inferências simples.
Ler além dos dados	Espera-se que o estudante seja capaz de elaborar questões mais complexas e alcançar resultados mais amplos e profundos em sua compreensão gráfica, por meio de previsão de fenômenos, em função de experiências prévias.
Ler por detrás dos dados	Consiste em avaliar criticamente informações e dados, a forma de coleta e a relevância do tipo de gráfico ou outras conclusões obtidas, considerando a intencionalidade oculta, possíveis omissões, ambiguidades intencionais, tentativas de manipulação que ferem a ética da produção do conhecimento científico.

Fonte: adaptado de Giordano, Vilhena e Palheta (2023)

Junto aos níveis de leitura gráfica Friel, Curcio e Bright (2001), esses autores reforçam que o processo de construção de gráficos envolve a análise e comunicação de dados. Para análise, são gráficos detalhados e voltados ao aprofundamento de um tema, a interpretação, a interpolação e extrapolação, fazendo com que se descubram novas informações a partir dos dados conhecidos. Já na comunicação, os gráficos geralmente são mais simples, com o intuito apenas de informar algo, muitas vezes de maneira tendenciosa na tentativa de que só se veja aquilo que se deseja.

A compreensão da representação gráfica segundo Friel, Curcio e Bright (2001) é influenciada por fatores como a dispersão e variação dos dados, os tipos e o tamanho do conjunto de dados e a complexidade da estrutura gráfica. Esses fatores estão relacionados à forma na qual os dados estão organizados, agrupados ou não, representados em gráficos mais simples ou mais elaborados, e a quantidade de dados a ser analisada.

As contribuições de Gal (2002) quanto ao letramento estatístico e de Friel, Curcio e Bright (2001) para a leitura e interpretação de gráficos formaram a base teórica metodológica das publicações de Oliveira e Macedo (2018a, 2018b) e Cobello e Oliveira (2019), as quais levaram em conta a análise da fonte documental curricular nomeada de Caderno do Professor. Tratava-se de um material apostilado, complementar ao Currículo Oficial do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2012), cujo objetivo era apresentar orientações didático-pedagógicas para os alunos e professores por meio de oito Situações de Aprendizagem, em cada um dos dois volumes; destinados ao Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano) e ao Ensino Médio (1ª à 3ª série).

Nesse material, os objetos do conhecimento em Estatística eram abordados em períodos letivos específicos, de forma descontínua tanto nos anos finais do Ensino

Fundamental quanto Ensino Médio. Mais especificamente, a Estatística era abordada no volume 2 da 3ª série do Ensino Médio nas Situações de Aprendizagem 5, 6, 7 e 8, ou seja, os objetos de conhecimento nessa temática estavam presentes apenas no término do Ensino Médio.

O objeto de estudo dessa pesquisa, no caso, tabela e gráfico, foi abordado apenas na quinta Situação de Aprendizagem. No ‘quadro 5’ apresentamos as competências, habilidades e sugestões de estratégias para se utilizar com os alunos:

Quadro 5 – Orientações didático-pedagógicas para o trabalho com a quinta Situação de aprendizagem

<b>Conteúdo e temas</b>	Gráficos de frequências e histogramas; gráficos compostos por mais de um dos tipos clássicos conhecidos; pictogramas.
<b>Competências e habilidades</b>	Interpretar informações de diferentes naturezas representadas em gráficos estatísticos; relacionar informações veiculadas em diferentes fontes e com diferentes linguagens; utilizar o instrumental matemático para realizar análise de dados registrados em gráficos estatísticos
<b>Sugestão de estratégias</b>	Resolução de situações-problema exemplares, de natureza claramente interdisciplinar.

Fonte: Caderno do Professor (SÃO PAULO, 2014- 2017, p. 56).

Os resultados das pesquisas de Oliveira e Macedo (2018a, 2018b) e Cobello e Oliveira (2019), no que diz respeito à análise das fontes documentais em questão, mostram restrições quanto ao desenvolvimento do letramento estatístico. De modo geral, é comum descrever o propósito de interpretar informações de diferentes naturezas representadas em gráficos como um dos principais objetivos da Educação Estatística.

No cenário de desenvolvimento da pesquisa contamos com o documento normativo Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2028) cujos objetos de conhecimento como tabelas e gráficos são agrupados na unidade temática “Probabilidade e Estatística” e sua abordagem é prescrita ao longo dos segmentos escolares que compõe a Educação Básica. Estamos em tempos de um contexto pós-pandêmico com uma demanda educacional de julgamos importante levarmos em conta na abordagem do letramento estatístico, um olhar para o fenômeno da desinformação e *fake news*.

Em conformidade Giordano, Vilhena e Palheta (2023, p.2), a “desinformação não corresponde, necessariamente, à uma mentira. Ela pode ser uma ‘meia verdade’ imbuída de intencionalidade, manipulada para alcançar determinado objetivo”. Para esses mesmos autores (2023, p.2), as *fake news*, “são mentiras intencionais, disseminadas para ludibriar a audiência. Elas são criadas já com o claro intento de prejudicar alguém ou a um dado segmento da sociedade”.

No período crítico da pandemia, entre 2020 e 2021, os presidentes Donald Trump nos Estados Unidos e Jair Bolsonaro no Brasil, difundiram por meio das redes sociais as *fake news*, envolvendo ideais retrógrados de anticiência e antivacina, contribuindo de forma alarmante no aumento do número de mortes pela COVID-19, conforme ênfase dada por Giordano, Vilhena e Palheta (2023).

Recentemente, mais precisamente em 18/05/2024, o portal do Estado da Paraíba utilizou um gráfico sobre o avanço na alfabetização com apoio de programas e ações do governo estadual, o qual contém desinformação por conta do uso inadequado da escala no eixo vertical, conforme conteúdo da ‘Figura 1’:

Figura 1 - Paraíba registra avanço na alfabetização no período de 1991 a 2022



Fonte: Portal do governo da Paraíba

Além do problema da escala utilizada nas alturas das barras, o conteúdo da reportagem no portal, em termos de desinformação, apenas apresenta informações sobre a política educacional voltada ao período de 2010 a 2022, enaltecendo que “o aumento da taxa de alfabetização e a redução das desigualdades regionais e de gênero são indicativos de um futuro promissor” (PARAÍBA, 2024). A intencionalidade de enaltecer um “futuro promissor” é perceptível no designer da espessura da largura da escala referente ao ano de 2022 em relação aos demais períodos, bem como o aumento da fonte e o uso do negrito para o registro de 84% na referida barra.

A BNCC (BRASIL, 2018), no que diz respeito ao ensino aprendizagem da Matemática, não faz menção direta para abordagem da *fake news* e a desinformação estatística, mas há prescrições de que sejam desenvolvidas com os estudantes, competências matemáticas ligadas ao raciocínio, à representação, à comunicação e à argumentação, próprias à promoção do letramento matemático, incluindo o estatístico. Dedicamos o terceiro capítulo

para analisar com base em algumas pesquisas as habilidades relacionadas a leitura e interpretação de gráficos e tabelas.

Em termos de pesquisa, apoiado em nossos referenciais teóricos, temos o objetivo de elaborar uma proposta de ensino desvinculada da desinformação, como meio para a promoção do letramento estatístico, a partir da leitura e interpretação de dados em tabelas e gráficos. O conteúdo dessa proposta de ensino bem como o percurso metodológico da pesquisa é assunto do quarto capítulo.

### 3 UM OLHAR PARA GRÁFICO ESTATÍSTICO A PARTIR DA BNCC

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018) é um documento normativo voltado para a Educação Básica como um todo, ou seja, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio. Em essência, a BNCC determina quais objetos de conhecimentos, competências e habilidades os alunos devem adquirir em cada etapa de sua educação. São prescrições que visam garantir uma base mínima de aprendizado para todos os estudantes, independentemente de onde vivem ou estudam. O objetivo é proporcionar uma educação mais uniforme e de qualidade em todo o país.

No caso da Matemática, o Ensino Fundamental é composto por cinco unidades temáticas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e medidas; Probabilidade e estatística. Essa última unidade temática está relacionada à incerteza e o tratamento de dados, tendo muito do seu conteúdo baseado em probabilidade, pesquisa e interpretação de resultados, mas também incluindo a construção e análise de gráficos, com foco em trazer ao aluno a capacidade de julgamento e interpretação de dados em diferentes contextos. Mais especificamente,

Assim, todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos. (BRASIL, 2018, p.274).

Em relação ao estudo de gráficos estatísticos, a BNCC normatiza que nos anos finais do Ensino Fundamental, “a expectativa é que os alunos saibam planejar e construir relatórios de pesquisas estatísticas descritivas, incluindo medidas de tendência central e construção de tabelas e diversos tipos de gráfico”. (BRASIL, 2018, p.275).

Além disso, a BNCC define objetos do conhecimento e habilidades específicas de cada unidade temática, com a finalidade de direcionar melhor os conceitos a serem trabalhados dentro de cada conteúdo, com o intuito de desenvolver as habilidades consideradas como essenciais dentro de cada tema. Dessa forma, no ‘Quadro 6’ dispomos os objetos de conhecimento e suas respectivas habilidades na unidade temática “Probabilidade e Estatística”:

Quadro 6 – Apresentação das habilidades da unidade temática Estatística e Probabilidade nos anos finais do Ensino Fundamental

Ano escolar, habilidades e nomenclatura
<p style="text-align: center;">6<sup>o</sup> ano</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Cálculo de probabilidade como a razão entre o número de resultados favoráveis e o total de resultados possíveis em um espaço amostral equiprovável (EF06MA30)</li> <li>● Cálculo de probabilidade por meio de muitas repetições de um experimento (frequências de ocorrências e probabilidade frequentista) (EF06MA30)</li> <li>● Leitura e interpretação de tabelas e gráficos (de colunas ou barras simples ou múltiplas) referentes a variáveis categóricas e variáveis numéricas (EF06MA31)(EF06MA32)</li> <li>● Coleta de dados, organização e registro (EF06MA33)</li> <li>● Construção de diferentes tipos de gráficos para representá-los e interpretação das informações (EF06MA33)</li> <li>● Diferentes tipos de representação de informações: gráficos e fluxogramas (EF06MA34)</li> </ul>
<p style="text-align: center;">7<sup>o</sup> ano</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Experimentos aleatórios: espaço amostral e estimativa de probabilidade por meio de frequência de ocorrências (EF07MA34)</li> <li>● Estatística: média e amplitude de um conjunto de dados (EF07MA35)</li> <li>● Pesquisa amostral e pesquisa censitária (EF07MA36)</li> <li>● Planejamento de pesquisa, coleta e organização dos dados, construção de tabelas e gráficos e interpretação das informações (EF07MA36)</li> <li>● Gráficos de setores: interpretação, pertinência e construção para representar conjunto de dados (EF07MA37)</li> </ul>
<p style="text-align: center;">8<sup>o</sup> ano</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Princípio multiplicativo da contagem (EF08MA22)</li> <li>● Soma das probabilidades de todos os elementos de um espaço amostral (EF08MA22)</li> <li>● Gráficos de barras, colunas, linhas ou setores e seus elementos constitutivos e adequação para determinado conjunto de dados (EF08MA23)</li> <li>● Organização dos dados de uma variável contínua em classes (EF08MA24)</li> <li>● Medidas de tendência central e de dispersão (EF08MA25)</li> <li>● Pesquisas censitária ou amostral (EF08MA26) (EF08MA27)</li> <li>● Planejamento e execução de pesquisa amostral (EF08MA26) (EF08MA27)</li> </ul>
<p style="text-align: center;">9<sup>o</sup>-ano</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Análise de probabilidade de eventos aleatórios: eventos dependentes e independentes (EF09MA20)</li> <li>● Análise de gráficos divulgados pela mídia: elementos que podem induzir a erros de leitura ou de interpretação (EF09MA21)</li> <li>● Leitura, interpretação e representação de dados de pesquisa expressos em tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas simples e agrupadas, gráficos de barras e de setores e gráficos pictóricos (EF09MA22)</li> <li>● Planejamento e execução de pesquisa amostral e apresentação de relatório (EF09MA23)</li> </ul>

Fonte: Adaptado da BNCC (BRASIL, 2018).

O estudo de tabelas e gráficos está presente em todos os anos finais do Ensino Fundamental, sendo abordado de diferentes formas a depender do ano escolar. No 6<sup>o</sup> ano, aparece como leitura e interpretação de gráficos, com início na construção de gráficos simples de diferentes tipos. No 7<sup>o</sup> ano, aparece a construção de gráficos a partir de resultados obtidos por pesquisas, dando contextos a eles, além da construção de gráficos de setores. No 8<sup>o</sup> ano já

são tratados gráficos de barras, colunas, linhas ou setores e suas formas de construção, ou seja, já é esperado que o aluno tenha certo domínio no tema. E no 9º ano, supondo-se um conhecimento prévio na construção de gráficos, o foco se dá na interpretação de gráficos de diferentes contextos, adaptando o aluno a interpretação de temas cotidianos representados graficamente.

Uma das habilidades apresentadas para o 9º ano possui mais ligação com esse trabalho do que as outras, sendo ela a habilidade EF09MA21, que trata de análise de gráficos divulgados pela mídia: elementos que podem induzir a erros de leitura ou de interpretação, ou seja, tem como foco o combate à desinformação estatística. Pela BNCC, tal habilidade é transcrita na íntegra: “analisar e identificar, em gráficos divulgados pela mídia, os elementos que podem induzir, às vezes propositadamente, erros de leitura, como escalas inapropriadas, legendas não explicitadas corretamente, omissão de informações importantes (fontes e datas), entre outros)”. (BRASIL, 2018, p.319).

A BNCC (BRASIL, 2018) quando comparada ao Currículo do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2012) traz avanços quanto ao estudo de tabelas e gráficos nos anos finais do Ensino Fundamental. A ausência de descontinuidade de estudo desse objeto do conhecimento e o exercício do nível “leitura por detrás dos dados” que contempla o conteúdo da habilidade EF09MA21, potencializa a promoção do letramento estatístico.

A leitura crítica de tabelas e gráficos disponibilizadas por diversos meios de comunicação, segundo Giordano, Vilhena e Palheta (2023), visa também identificar as tendências, variabilidade e possível associação dos dados, bem como detectar possíveis erros conscientes ou inconscientes que podem distorcer informações representadas.

Apropriamos de uma situação apresentada por esses autores que envolveu o uso de tabela para a inserção de casos de infecção do coronavírus em diversos países, conforme conteúdo da “tabela 1”:

Tabela 1 - Incidência de coronavírus, por país

	Total de casos (mil)	R <sub>0</sub>	População (milhões)	Casos/População %
■ China (Hubei)	81	1	60	0,14
■ Itália	59,1	1,15	60	0,1
■ EUA	32,4	1,34	329	0,01
■ Espanha	28,6	1,25	47	0,06
■ Alemanha	24,8	1,25	83	0,03
■ Irã	21,6	1,08	82	0,03
■ França	16	1,19	67	0,02

Fonte: Giordano, Vilhena e Palheta (2023, p.17)



Apenas com o domínio de leitura e interpretação mais básico de Wainer (1995) é possível detectar inadequação quanto ao título da tabela (qual a referência temporal?), no cabeçalho (o que significa Ro?), na coluna indicadora (países ou regiões de desses países?) e no corpo da tabela (quais os critérios de arredondamento utilizados na última coluna?). O conhecimento de contexto na perspectiva de Gal (2002) imediatamente chama a atenção do leitor para a população chinesa, a maior do planeta, que aparece de forma irregular, o que conduz à constatação de que não se trata da China, mas da província chinesa de Hubei, o que contraria o próprio título da tabela.

Santos e Branches (2019) apontam com base em Cazorla e Castro (2008) que o interesse pelo uso dos instrumentos estatísticos pela mídia se justifica porque os números, tabelas e gráficos passam ideia de cientificidade, de isenção, de neutralidade e, consequentemente são difíceis de serem contestadas pelo cidadão comum.

Esses autores abordam o uso dos gráficos estatísticos em dois extremos, opostos, porém diretamente relacionados. De um lado, o leitor, que consome, analisa e interpreta a informação gráfica publicada; e, do outro, o produtor das informações, do comunicador responsável pela produção e veiculação das informações publicadas. Em ambos os extremos dessa relação, é imperativo o balizamento, em primeiro lugar, do conhecimento estatístico, no sentido de dar aos elementos gráficos a significação técnica correta e apropriada; e, em segundo lugar, da ética profissional estatística e jornalística, no sentido da imparcialidade e veracidade dos dados.

O foco de Santos e Branches (2019) está em discutir alguns exemplos de erros contidos em gráficos estatísticos publicados em *websites*, livros, revistas e portais de notícias, buscando a análise dessas ferramentas no contexto das práticas de letramento estatístico, segundo o modelo de Iddo Gal. Os autores ponderam que é bastante difícil, na maioria das vezes, julgar o erro como manipulação intencional ou incompetência e que isto não é o objetivo desta pesquisa.

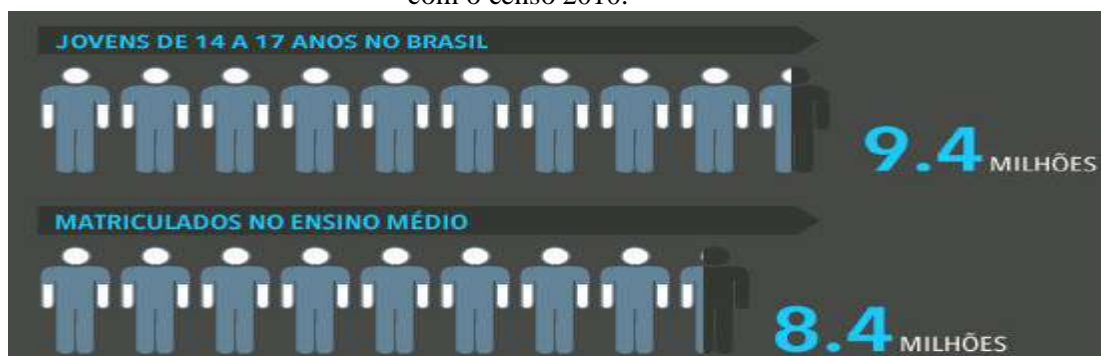
Nos exemplos apresentados foram analisadas as distorções na apresentação dos dados, manifestadas em problemas conceituais na elaboração dos gráficos de linhas, colunas e pictóricos. Um gráfico com colunas envolveu o tema clássico “eleições”, no caso, a intenção de votos no segundo turno da campanha eleitoral para a presidência da república no ano de 2014, envolvendo os candidatos Aécio Neves e Dilma Rousseff. Na análise de Santos e Branches (2019), ressalta-se o desvio normativo na elaboração de gráficos estatísticos, pelo fato de haver uma diferença na largura das colunas relativa à intenção de votos dos

presidenciáveis que, via de regra, as colunas só devem diferir proporcionalmente no comprimento.

Foi dada atenção para gráficos estatísticos difundidos por profissionais da imprensa, especificamente para os casos a omissão do zero e a interrupção da escala no eixo vertical.

Por fim, Santos e Branches (2019) abordam o uso indiscriminado de pictogramas, também conhecidos como gráficos pictóricos, devido ao fato de que seu apelo visual pode ser utilizado para formar uma ideia equivocada a respeito de um determinado fenômeno apresentado. Na intenção de tornar o gráfico mais “atraente” e menos “técnico” ao público leigo, são criadas, alegorias visuais, nas quais comumente colunas e barras são substituídas por figuras alusivas ao problema que está sendo abordado, conforme conteúdo da figura 1:

Figura 2 - Número de jovens e número de matriculados no ensino médio brasileiro, de acordo com o censo 2010.



Fonte: adaptado de Santos e Branches (2019)

Cada unidade de milhão é representada pela figura de um boneco. Assim sendo, o último boneco de cada fila representaria o valor 0,4 milhão. Mas notemos como esses dois últimos bonecos de cada fila, embora representem a mesma quantidade, apresentam áreas preenchidas diferentes. E, apesar de essa diferença ser aparentemente pequena, Santos e Branches (2019) destaca que cada figura de boneco representa um milhão de pessoas, o que, por sua vez, significa que o erro cometido está possivelmente na casa dos milhares.

O apelo artístico no pictograma sobrepôs a precisão matemática no gráfico. De acordo com Santos e Branches (2019), o profissional do campo do *design* gráfico está mais comprometido com a qualidade gráfica de seu trabalho e menos com a precisão estatística dos dados, o que provoca distorções nas informações veiculadas na imprensa.

Andrade *et al* (2020) apresentaram resultados de uma atividade sobre interpretação de gráficos, ocorrida em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), com a participação de vinte e três estudantes de Engenharia de uma Instituição de Ensino Superior Pública do Rio de Janeiro. O objetivo dessa pesquisa foi analisar elementos da compreensão de gráficos em uma

tarefa que consistia na identificação de gráficos estatísticos incorretos, veiculados pela mídia, seguido da análise da argumentação e interação entre os estudantes sobre esses erros.

Em termos de nível superior Andrade *et al* (2020) destacam que em um curso introdutório de Estatística, os estudantes já são potenciais consumidores de informações estatísticas, dada a fluidez de informações resumidas em gráficos e tabelas por todos os meios de comunicação. No entanto, esses autores ressaltam que a grande expansão das redes sociais também contribuiu para que as informações, sob a forma de gráficos estatísticos, fossem veiculadas e compartilhadas sem critérios adequados, aumentando o alcance das chamadas *Fake News*.

Todo esse cenário, em termos de escolarização, faz com que a compreensão sobre gráficos se torne ainda mais necessária e urgente. Como objetivos gerais do ensino de Estatística, há três competências centrais a serem desenvolvidas: pensamento (modelos utilizados para representar fenômenos e a escolha das ferramentas estatísticas adequadas para sua descrição e interpretação), raciocínio (como as pessoas trabalham com as ferramentas e conceitos estatísticos) e o letramento estatístico na concepção de Iddo Gal.

Com base no modelo de letramento estatístico de Gal (2002) e no documento americano *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education* (GAISE) que contém diretrizes para avaliação e instrução em Educação Estatística, entre outras referências, foi construída uma atividade para a interpretação de gráficos estatísticos com vistas a compreender aspectos da literacia estatística. São elas: trabalhar com dados reais, estimular a postura investigativa e crítica, utilizar as tecnologias digitais no processo de ensino e favorecer o diálogo e a interação entre os estudantes.

Em termos metodológico, esse trabalho classifica-se como Pesquisa sobre a Própria Prática, por ter como objeto de estudo a prática profissional de uma professora-pesquisadora universitária responsável pela tarefa proposta. As atividades produzidas por meio de registros escritos pelos estudantes envolveram três etapas:

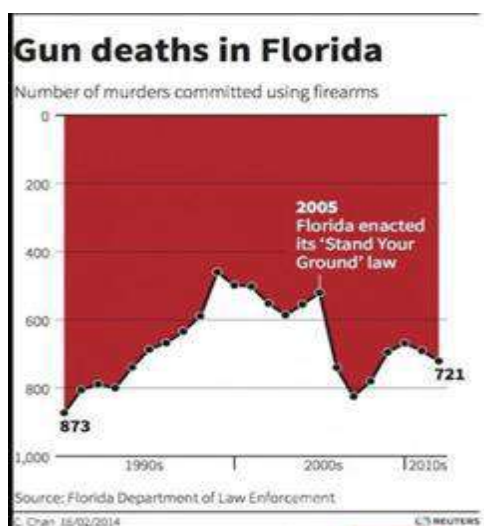
- a) cada aluno deveria identificar um gráfico que contivesse algum erro e/ou manipulação estatística, com objetivo de incentivar a autonomia e a prática de leitura cuidadosa de gráficos;
- b) socializar o gráfico encontrado com o restante da turma no mural do AVA, explicando o erro ou manipulação identificados, com objetivo de fomentar o interesse pelo conteúdo e a análise crítica dos gráficos;
- c) contribuir para a discussão de pelo menos um gráfico analisado e compartilhado por outro estudante, de forma a incentivar a colaboração e a troca de leituras.

Dos 23 gráficos apresentados, catorze eram de barras ou colunas, quatro de setores, quatro de linhas e um infográfico. Os erros mais frequentes identificados e analisados pelos estudantes e dizem respeito ao componente matemático, mais especificamente, nas escalas e alturas incorretas das barras/colunas.

Andrade *et al* (2020) escolheram três gráficos, um de setores e dois de linha, os quais tiveram maior número de interações entre as discussões dos estudantes para compor a parte metodológica do relato desse artigo.

Destacamos o gráfico de linha que teve o eixo vertical invertido, conforme conteúdo da “figura 3” disponibilizado pela estudante Viviane no AVA:

Figura 3 – Postagem de conteúdo feito por Viviane no semestre letivo de 2018



Fonte: Andrade *et al* (2020, p.473)

Na apresentação desse gráfico, os valores do eixo vertical estão decrescendo, potencializando ao leitor uma interpretação totalmente inversa da ideia que os dados realmente representam. Um destaque da análise da aluna Viviane, de acordo com Andrade *et al* (2020, p.473), diz respeito ao fato de que “à medida que as mortes por arma aumentam, a linha se move para baixo, violando uma ‘convenção’ bem estabelecida: valores de y aumentam conforme nos movemos para cima no gráfico.”

Em termos de letramento estatístico, a inversão do eixo transforma crescimentos em decrescimentos, o que viola uma convenção matemática, produzindo interferência na componente conhecimento matemático, importante na análise de gráficos. Especificamente quanto às habilidades de interpretação de gráficos estatísticos, Andrade *et al* (2020) considerou que a aluna Viviane reconheceu as componentes de um gráfico, as inter-relações entre essas componentes e, principalmente, o efeito dessas componentes na apresentação do gráfico.

As produções de Santos e Branches (2019), Andrade *et al* (2020), Giordano, Vilhena e Palheta (2023) convergem para a discussão da desinformação decorrente da proliferação de *Fake News*, e suas implicações no desenvolvimento do letramento estatístico, mais precisamente, na interpretação de gráficos.

Alves e Maciel (2020) destacam que a expressão *fake news*, teve notoriedade a partir de 2016 com dois eventos; a saída do Reino Unido da União Europeia e o processo eleitoral do presidenciável Donald Trump.

O processo de desinformação, mentiras e boatos sempre existiram extrapolando o cenário político. Para ilustrar tal afirmação, Alves e Maciel (2020) resgatam historicamente a célebre frase “Elvis não morreu” que ainda é verdade para parte da população, cuja referência diz respeito ao falecimento do cantor Elvis Presley em 16 de agosto de 1977. Para os autores (2020, p.149), aquilo que “é incômodo ou indesejável, pode ser compreendido nesse sentido como uma ação política que, na tentativa de produzir no mundo a transformação pretendida, distorce fatos para que possam servir a determinados propósitos”.

No mundo globalizado que vivemos, a popularização dos *smartphones* acumulou funções que antes pertenciam apenas aos jornais impressos, cartas ou livros. Neste sentido, a chamada ‘era da informação’ é marcada por um “modelo ‘todos para todos’, no qual qualquer pessoa pode produzir e compartilhar conteúdo” na forma de mensagens instantâneas, serviços de voz e/ou vídeo para qualquer pessoa em qualquer lugar do mundo” (ALVES e MACIEL, 2020, p.149).

Em termos de responsabilidade com a circulação de informações, as plataformas digitais não tem os mesmos compromissos que as mídias tradicionais que são regidas por compromissos com procedimentos editoriais, códigos de ética e leis que garantem um mínimo de integridade da informação. Para Alves e Maciel (2020), a Internet e o crescimento das mídias sociais não inventaram o fenômeno da desinformação, mas criaram um ambiente propício para que houvesse uma difusão em massa de notícias falsas.

Ressalta-se que o potencial de disseminação das *fake news* como “informação de combate” está diretamente ligado ao contexto cultural e político marcado por radicalizações políticas na forma de guerra ideológica que divide a sociedade em grupos antagônicos e rivais.

A interpretação de Alves e Maciel (2020, p.153) sobre a desinformação no contexto contemporâneo de sociedade permite que os mesmos conceituem *fake news* “como algo que envolve desinformações produzidas em contextos de embate e disputa ideológica”. Conforme já enunciado pelos autores, as *fake news* como informação de combate exibe um

comportamento de pessoas que deixam de se perguntar se a notícia é verdadeira ou falsa. Estão ainda menos preocupadas se os fatos estão bem assentados ou se a fonte é confiável. A única coisa que importa é se a notícia favorece sua posição em um contexto polarizado. Assim, produzimos e fazemos circular informações de maneira entrincheirada, usando notícias e manchetes como armas no meio de um campo de batalha (ALVES e MACIEL, 2020, p.153).

No cenário brasileiro, uma informação de combate com impacto na saúde pública foi a divulgação do vídeo que teve como protagonista o jornalista Alexandre Garcia, que utilizou argumentos matemáticos e estatísticos para sustentar sua opinião, os quais foram considerados falsos por agências jornalísticas de checagem de fatos. Tal material contribuiu para identificar e compreender concepções de 12 professores atuantes na Educação Básica e 11 licenciandos de cursos de Matemática em universidades públicas, sobre o papel dos números em um vídeo, produzido em formato jornalístico, cujo conteúdo inclui dados relativos à pandemia da Covid-19 (SOUZA, ARAUJO e PINTO, 2022).

Mais especificamente, Alexandre Garcia considerou que durante o ano todo de 2019 houve 4.889.000 mortes no Brasil e, em 2020, houve 2.000.336. mortes até o dia 5 de julho. O cálculo da média diária de mortes no Brasil e a interpretação do resultado obtido segue: “dividido pelo número de dias do ano passado [2019], 365 dias, nós temos 13.394 mortes diárias em média no Brasil no ano passado. Neste ano [2020], dividindo 2.000.336, até o dia 05 [do mês de julho], 186 dias, temos 12.559 mortes” (SOUZA, ARAUJO e PINTO, 2022, p.169). Na visão desse jornalista, em 2020 houve menos mortes diárias do que em 2019.

Da pesquisa empírica de Souza, Araújo e Pinto (2022), destacamos quatro pontos emergentes das concepções dos participantes da pesquisa:

- 1) O cálculo da média aritmética simples levou em conta o total de registros de nascimento, casamentos e óbitos;
- 2) A comparação entre as médias aritméticas não é possível porque a variável tempo não é a mesma para o ano de 2019 e 2020;
- 3) O prestígio da carreira jornalística aliada à sua narrativa por meio de números foi uma estratégia para alavancar a confiança da informação em uma situação de incerteza;
- 4) É necessário analisar com criticidade as estruturas comunicativas nas mídias e nas redes sociais devido a possibilidade do uso político da matemática para manipular a opinião pública.

A pesquisa de Souza, Araujo e Pinto (2022) contemplou um exemplo de discurso jornalístico permeado por *fake news* envolvendo desinformações com impactos sociais, em

prol de uma política partidária empregada pelo ex-presidente Jair Bolsonaro, pautada no negacionismo da ciência, especialmente em relação às questões de saúde pública, como o acesso à vacina. Em termos de letramento estatístico, a desinformação envolveu a componente cognitiva do modelo de Gal (2002) como foi o caso do conhecimento estatístico ao empregar o conceito de média aritmética de forma errônea, por exemplo. Também em relação aos elementos de disposição de Gal (2002), os autores chamam a atenção para a necessidade do exercício de uma postura crítica frente aos discursos midiáticos, por conta da possibilidade de que o conhecimento matemático seja utilizado como fonte de manipulação da opinião pública.

Os resultados de pesquisas brasileiras sobre a influência da desinformação no desenvolvimento do letramento estatístico levaram em conta habilidades e normativas da BNCC quanto ao conhecimento matemático, enquanto componente curricular na Educação Básica. No entanto, em concordância com Souza, Araujo e Pinto (2022), a BNCC contém orientações sobre o trabalho interdisciplinar envolvendo a Matemática, mas há uma omissão no tratamento das *fake news*, o que seria necessário, já que muitas das comunicações falsas se baseiam em dados estatísticos para sustentar seus argumentos.

A preocupação com as *fake news* na BNCC é objeto de conhecimento da Língua Portuguesa, nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Nesse componente curricular, a confiabilidade da informação, a proliferação de *fake news* por meio proliferação de discursos de ódio, por exemplo; bem como a manipulação de fatos e opiniões, são assuntos tematizados em todos os anos escolares. Na formação do estudante são contempladas habilidades que se relacionam com a “comparação e análise de notícias em diferentes fontes e mídias, com análise de sites e serviços checadores de notícias e com o exercício da curadoria, estando previsto o uso de ferramentas digitais” na pesquisa, seleção e adaptação de materiais, a fim de que se possa “prever um trato ético com o debate de ideias” (BRASIL, 2018, p.136-137).

No Ensino Médio, nas práticas de leitura, escuta e produções de textos, é prescrito a necessidade de discutir condições, mecanismos de disseminação, causas e consequências, prevalência de crenças e opiniões sobre fatos sobre *fake news*, de “forma a adotar atitude crítica em relação ao fenômeno e desenvolver uma postura flexível que permita rever crenças e opiniões quando fatos apurados as contradisserem (BRASIL, 2018, p.522).

No próximo capítulo dedicamos á apresentação de duas tarefas como proposta de ensino para o desenvolvimento do letramento estatístico, tomando por base contextos de notícias obtidas por fontes midiáticas confiáveis e de relevância social.

## 4 DENGUE: UM OLHAR PARA O LETRAMENTO ESTATÍSTICO

Em termos de pesquisa, temos o objetivo de elaborar uma proposta de ensino de combate à desinformação estatística, como meio para a promoção do letramento estatístico caracterizando assim uma pesquisa de natureza qualitativa. Pautado basicamente nos referenciais teóricos de Gal (2002) que propôs um modelo geral para o desenvolvimento do letramento estatístico e em Friel, Curcio e Bright (2001) com as especificidades para a leitura e interpretação de gráficos, propomos um conjunto de tarefas para tal finalidade.

Nesse sentido, essa pesquisa qualitativa tem uma vertente bibliográfica por se utilizar “fundamentalmente das contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto” (GIL, 2002, p. 45). Por outro lado, a formulação das tarefas foi balizada pelas competências e habilidades prescritas na BNCC, caracterizando também essa pesquisa qualitativa na modalidade documental por “vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa”. (GIL, 2002, p. 45).

A primeira parte dessa proposta de ensino visa privilegiar a habilidade de letramento e conhecimento de contexto (GAL, 2002), a partir da discussão sobre a infecção da dengue. Inicialmente apresentamos um extrato de um artigo de pesquisa de Silva *et al* (2023) que tem o propósito de informar sobre a proliferação dessa doença (tarefa 1). Na sequência (tarefa 2), disponibilizamos duas manchetes extraídas do G1; o portal de notícias da Rede Globo.

Para o desenvolvimento das atividades dos estudantes é importante que o professor(a) conheça todo o conteúdo das tarefas propostas, de modo a preparar um ambiente de sala de aula com acesso à internet em função da necessidade de combate à desinformação estatística.

### 4.1 Primeira tarefa

O “texto 1 – (T1)” é parte do artigo intitulado “O estado da arte da dengue no nordeste do Brasil” Silva et al (2023):

A infecção pelo vírus da Dengue (DENV) é uma das arboviroses mais prevalentes ao redor do mundo, com cerca de 2,5 bilhões de pessoas com fatores de risco presentes para serem infectados pelo DENV, somente no Brasil no ano de 2022 ocorreu a notificação de 1.393.684 casos prováveis e óbito confirmado de 1053 casos confirmados de Dengue, já no ano de 2023 até a 33ª semana epidemiológica (21 de agosto) foram registrados 1.522.338 casos prováveis e óbito confirmado de 920 casos confirmados de Dengue (Brasil-a, 2023; Brasil-b, 2023). A infecção por DENV é transmitida pelos mosquitos-fêmeas do gênero *Aedes* spp. que devido à alta presença desse mosquito em áreas tropicais onde o clima e os fatores econômicos e sociais favorecem às condições ideais de reprodução desse gênero de mosquito (Da



Silva & Machado, 2018; Pan-American Health Organization, 2021). A infecção por DENV se apresenta em quatro sorotipos, os quais DENV-1, DENV-2, DENV-3, e, DENV-4, os quais circulam nas Américas, e, podem, inclusive, afetar um hospedeiro ao mesmo tempo (Da Silva & Machado, 2018). A grande questão do sucesso reprodutivo e a crescente epidemiológica da infecção por DENV no Brasil e no mundo se destaca pela facilidade de domesticação do agente etimológico, o inseto do gênero *Aedes* spp., que encontra na urbanização desenfreada, não planejada e acelerada com associação com o clima tropical convidativo a oviposição e a eclosão dos estágios larvais com consequente vivência ao ambiente aquático de águas semi-limpas ou limpas (Bitar, 2022).

O “texto 2 – (T2)” contém duas manchetes, conforme conteúdo do “quadro 7”:

**Número de casos de dengue em 2024 mais que triplica em relação ao mesmo período de 2023**

Vacinação contra a dengue deve começar em fevereiro. Ao todo, foram incluídos cerca de 500 municípios em 16 estados na campanha, que terá como público-alvo as crianças e os adolescentes de 10 a 14 anos.

Fonte: <https://g1.globo.com/saude/noticia/2024/01/30/numero-de-casos-de-dengue-em-2024-e-quase-o-triplo-do-registrado-no-mesmo-periodo-do-ano-passado.ghtml>

**É uma vacina segura e que reduz o risco de infecção e de complicação por dengue”, afirma o médico infectologista André Siqueira.**

Fonte: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2024/04/01/dengue-fake-news-que-circulam-nas-redes-sociais-agravam-o-enorme-problema-de-saude-publica.ghtml>

Fonte: arquivo da pesquisa

É interessante que o professor(a) proporcione a oportunidade aos alunos de terem um momento de leitura em grupo e/ou individual para que possam se inteirar do assunto a ser tratado. Posteriormente é interessante que o docente averigue a necessidade de uma conversa coletiva no sentido de partilhar alguma dúvida sobre a leitura proposta.

Na sequência sugerimos que o professor oriente sobre a importância do registro escrito dos alunos nas seguintes questões:

- a) Em suas relações de convívio (comunidades, amigos, parentes, entre outros) você tem notícias de pessoas que em 2024 contraíram a dengue? Em caso positivo, sabe o estado atual de saúde dessas pessoas? Conhece casos de óbitos em decorrência da dengue?
- b) Você considera as informações apresentadas no texto “1 e 2” confiáveis? Justifique sua resposta. Que procedimentos poderiam ser adotados para checar a fonte de dados e certificar que o meio de comunicação apresentado é confiável?
- c) Você tem conhecimento sobre a vacinação contra a dengue? Em caso afirmativo, como teve acesso à essa informação? Em seu município está tendo essa campanha de vacinação? Como está ocorrendo a imunização? Em sua residência, houve pessoas já vacinadas?
- d) Você tem algum relato de *fake news* relacionado com a dengue?

Nesse conjunto de questões formuladas temos a expectativa de que o aluno atinja a seguinte competência específica para a Matemática do Ensino Fundamental: “fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes (BRASIL, 2018, p.267).

Como objetivo esperamos que a credibilidade ao “texto 1” esteja atrelada ao fato do mesmo ser oriundo de um artigo científico. Já em relação às manchetes do “texto 2”, por se tratar de um meio jornalístico que, conforme já foi explanado, é frequente o surgimento da desinformação; espera-se que o aluno busque outras fontes para checar a confiabilidade dos dados.

Uma possibilidade de checar as informações disponibilizadas é através da primeira manchete que cuja reportagem na íntegra contém um gráfico de colunas intitulado “Casos prováveis e confirmados de dengue (2023-2024)” cuja fonte é do Ministério da Saúde. O texto não apresenta, em relação ao gráfico, uma informação sobre a variabilidade “semana 1 a 5”; ou seja, a variável qualitativa disposta no eixo horizontal. No entanto, ao digitar o título do gráfico no *Google* é possível ter acesso aos boletins com dados oficiais do Ministério da Saúde sobre a situação da dengue e entender que a “semana 1 a 5” diz respeito às semanas epidemiológicas de contágio da dengue.

O acesso às informações disponibilizadas pelo Ministério da Saúde contribui para análise do grau de confiabilidade das informações, além de permitir o exercício de formulação de perguntas, em diferentes níveis de dificuldade, no âmbito da compreensão dos dados, por considerar-se que os questionamentos, e os níveis nos quais são elaborados, propiciam por meio das respostas contribuir no desenvolvimento do letramento estatístico (FRIEL, CURCIO e BRIGHT, 2001).

Por outro lado, contemplamos habilidades de letramento, conhecimento de contexto pela escolha do tema dengue com impacto estatístico em nível nacional, além de motivar questionamentos críticos quanto à evolução dos casos de doença e medidas de contenção da proliferação do mosquito transmissor da dengue. Tais atitudes no desenvolvimento do letramento estatístico (Gal, 2002) também estão em conformidade com as normativas previstas na Língua Portuguesa, ao prescrever que na formação do estudante é necessário contemplar habilidades que se relacionam com a pesquisa, seleção e adaptação de materiais, que promovam um debate ético e crítico sobre determinado tema (BRASIL, 2018).

## 4.2 Segunda tarefa

A formulação dessa tarefa levou em conta as especificidades do letramento estatístico sobre leitura e interpretação de dados formulado por Friel, Curcio e Bright (2001) e as normativas desse assunto conforme habilidades e competências dispostas na BNCC (BRASIL, 2018).

Apresentamos ao leitor o “quadro 7” com o objetivo de dispor habilidades específicas bem como competências gerais e específicas relativas à leitura e interpretação de dados e gráficos estatísticos. Nesse quadro dispomos as habilidades EF06MA31, EF06MA32 e EF06MA33, por considerarmos mais adequadas aos propósitos dessa tarefa. Elas são habilidades dispostas para o 6º ano do Ensino Fundamental na unidade temática de Estatística e Probabilidade. No entanto, os objetos de conhecimentos são abordados ao longo da educação Básica, levando em conta a complexidade, em nível de grau de dificuldade proposto aos estudantes, em anos escolares posteriores, flexibilizando a ação docente na aplicabilidade dessa tarefa.

Quadro 7 – Normativas extraídas da unidade temática Estatística e Probabilidade

<b>Objeto de conhecimento:</b> Leitura e interpretação de tabelas e gráficos (de colunas ou barras simples ou múltiplas) referentes a variáveis categóricas e variáveis numéricas	<b>Habilidades:</b> (EF06MA31) Identificar as variáveis e suas frequências e os elementos constitutivos (título, eixos, legendas, fontes e datas) em diferentes tipos de gráfico. (EF06MA32) Interpretar e resolver situações que envolvam dados de pesquisas sobre contextos ambientais, sustentabilidade, trânsito, consumo responsável, entre outros, apresentadas pela mídia em tabelas e em diferentes tipos de gráficos e redigir textos escritos com o objetivo de sintetizar conclusões.
<b>Objeto de conhecimento:</b> Coleta de dados, organização e registro Construção de diferentes tipos de gráficos para representá-los e interpretação das informações	<b>Habilidade:</b> (EF06MA33) Planejar e coletar dados de pesquisa referente a práticas sociais escolhidas pelos alunos e fazer uso de planilhas eletrônicas para registro, representação e interpretação das informações, em tabelas, vários tipos de gráficos e texto.
<b>Competências gerais</b> <b>a)</b> Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. <b>b)</b> Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.	

### Competências da Matemática

- a) Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.
- b) Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes
- c) Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).
- d) Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

Fonte: adaptado da BNCC (BRASIL, 2018).

As questões propostas foram formuladas a partir do Boletim epidemiológico municipal de Sorocaba. Esse documento foi retirado do portal da secretária da Saúde e o mesmo não se encontra mais disponível quando se faz a busca no *Google*. No entanto, disponibilizamos o texto na íntegra no anexo desse Trabalho de Conclusão de Curso – TCC.

Organizamos a apresentação de cada questão e na sequência o que esperamos do estudante, em termos de resolução. Vale ressaltar a importância de ser realizada uma roda de conversa sobre o entendimento do conteúdo das informações relativas à incidência da dengue no primeiro quadrimestre de 2024, nas diferentes regiões de Sorocaba. Essa leitura deve envolver, inclusive, a apropriação de significados de palavras (terminologia) como os “casos autóctones”, presente no conteúdo de dados dispostos no “quadro 1” desse boletim epidemiológico.

#### 4.2.1 Primeira questão

Considere os dados disponibilizados no “quadro 1” (página 1) do Boletim Epidemiológico Municipal de Sorocaba:

**Quadro 1:** Número de notificações, casos confirmados, casos autóctones e importados de Dengue, Chikungunya, ZIKA e Febre Amarela, 2024.

	Notificações	Confirmados				Óbitos Confirmados	Óbitos em investigação
		Total	Autóctone	Importados	LPI Indeterminado		
FEBRE AMARELA	0	0	0	0	0	0	0
DENGUE	24.391	8206	8043	155	8	4	14
CHIKUNGUNYA	15	5	0	5	0	0	0
ZIKA	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: SINANWEB/DVE/AVS/SES/PMS (sujeito a alterações).

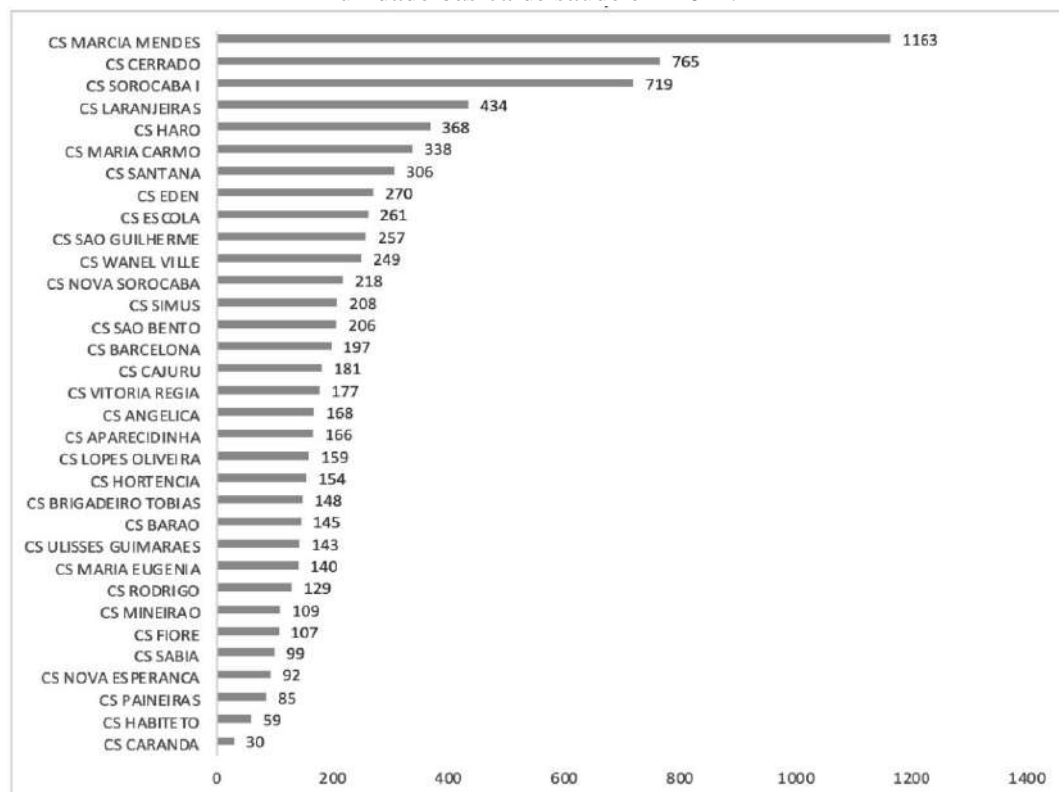
Identifique as variáveis e a respectiva tipologia (qualitativa, quantitativa), sabendo-se que a sigla LPI envolve o local provável da infecção. O que é possível afirmar sobre a Dengue na comparação com as outras doenças apresentadas no “quadro 1”?

Espera-se que o estudante reconhece que a tipologia de doenças é uma variável qualitativa nominal e as notificações, casos confirmados e óbitos são variáveis quantitativas discretas, por envolver processos de contagem (frequência dos dados). Em termos da supremacia quantitativa da Dengue em relação às outras doenças, esse questionamento é o nível básico (ler os dados) de acordo com a classificação de Friel, Curcio e Bright (2001).

#### 4.2.2 Segunda questão

Com base no “gráfico 2” (página 2) do Boletim Epidemiológico Municipal de Sorocaba, há duas questões propostas:

**Gráfico 2:** Distribuição de casos confirmados para dengue, por Unidade Básica de Saúde, Sorocaba-SP, ano 2024. Acumulado total em 2024 - 8250 casos confirmados: é sinalizado o total de casos por unidade básica de saúde em 2024.



Fonte: SINANWEB/DVE/AVS/SES/PMS (sujeito a alterações).

- Faça um relato escrito sobre que tipo de informação é possível extrair da leitura e interpretação dos dados dispostos nesse gráfico.
- Em grupos, organize uma tabela que relacione as Unidades Básicas de Saúde - UBS com a respectiva região geográfica (Norte, Sul, Leste e Oeste) de Sorocaba e o total de casos confirmados em cada uma das 4 regiões dessa cidade.

- c) Com base nos dados da tabela do “item b” proponha a construção de um novo gráfico. Identifique as variáveis e suas frequências e os elementos constitutivos (título, eixos, legendas, fontes e período de coleta dos dados)
- d) Com base no novo gráfico (item c), refaça o relato escrito sobre que tipo de informação é possível extrair da leitura e interpretação dos dados.

A resolução do “item a” envolve a leitura entre os dados, o nível mais comum na compreensão dos gráficos, em que se espera que o estudante identifique as variáveis associadas as suas respectivas frequências, bem como possíveis relações matemáticas apreendidas por meio do gráfico, de modo a permitir o registro de inferências simples (FRIEL, CURCIO e BRIGHT, 2001).

O “item b” exige do estudante um planejamento e organização de coleta de dados com a ajuda da *internet*, de modo que seja possível converter um gráfico estatístico em uma tabela, respeitando os elementos estruturais na composição do gráfico. Para obtermos a informação sobre a localização geográfica de cada UBS, sugerimos que o aluno pesquise pelo *Google* digitando, por exemplo, a seguinte frase: *em que região de Sorocaba fica a UBS Laranjeiras?*

Esse processo de conversão da representação matemática de um gráfico para tabela (item b) envolve a leitura por detrás dos dados, devido à criticidade exercida pelo estudante em avaliar as informações e dados dispostos no gráfico, de modo que os mesmos sejam adequadamente reorganizados em uma tabela (FRIEL, CURCIO e BRIGHT, 2001).

No “item c” é mais provável que o aluno utilize um gráfico de barras ou de colunas. Com menor incidência, a opção pode ser pelo gráfico de setores, devido ao fato da construção dos setores circulares. Se for utilizado *software* livre como o Geogebra, podemos ter um outro cenário de resultados das atividades dos alunos.

No “item d”, é muito importante no momento da roda de conversa envolvendo a socialização das respostas das atividades dos alunos, que seja discutido a relação entre o contingente populacional da região Norte com a respectiva proporcionalidade dos casos confirmados de Dengue. Na cidade de Sorocaba, é de senso comum a informação de que a concentração populacional de moradores na região Norte é superior às demais regiões da cidade.

O propósito de enfatizar a informação da concentração populacional nas regiões geográficas de Sorocaba tem por objetivo leitura dessa notícia é estimular a postura crítica e atitudinal dos estudantes, conforme elementos de disposição de Gal (2002) para análise da seguinte questão: *o número de casos de dengue é proporcional à concentração populacional em cada região geográfica de Sorocaba?*

Resgatando a pesquisa de Oliveira e Macedo (2018b) “para que uma pessoa seja letrada estatisticamente, de acordo com Gal (2002), é necessário que ela seja capaz de perceber a relevância dos dados, e como foram obtidos, isto é, compreender a origem dos dados, sua variabilidade e os conceitos estatísticos utilizados para a organização e análise desses dados.” (Oliveira, Macedo, 2018, p. 288). De posse dessas competências e habilidades, a formulação da “tarefa 2” propicia a mobilização e coordenação de representações matemáticas entre os registros gráfico e de tabela.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho abordou a importância do letramento estatístico e a análise de gráficos estatísticos no contexto educacional, destacando a necessidade de capacitar os alunos para que se tornem cidadãos críticos e bem informados, capazes de ter opiniões bem fundamentadas em relação ao contexto que os cerca. Além disso, com base nos referenciais teóricos apresentados, foi levantada a importância do combate as *fake news* e aos gráficos com dissimulações estatísticas, destacando a importância de conhecer a elaboração correta de um gráfico para não ser induzido pela forma na qual as informações estão apresentadas.

De acordo com Gal (2002), o letramento estatístico é uma habilidade crucial na sociedade contemporânea, resultado de uma formação escolar robusta. Gal define letramento estatístico como a capacidade de compreender e interpretar informações estatísticas, relacionando conhecimento matemático e estatístico com a compreensão do contexto e a crítica das informações. Andrade et al. (2020) ampliam essa definição, destacando que o desenvolvimento dessa habilidade envolve elementos como conhecimento estatístico e matemático, compreensão do contexto e habilidades críticas. Esses elementos são fundamentais para formar uma postura crítica e informada, essencial para a interpretação e comunicação efetiva de informações estatísticas.

Dessa forma, esse trabalho tem contribuição significativa para o campo da educação ao sugerir métodos práticos para o ensino do letramento estatístico. As atividades propostas, embora não tenham sido aplicadas dentro da sala de aula, servem como um recurso valioso para educadores que desejam incorporar o ensino da análise de gráficos estatísticos em suas aulas, ajudando a desenvolver uma habilidade crucial para os alunos. A fundamentação teórica apresentada também fornece uma base sólida para futuras pesquisas e aplicações.

Em conclusão, a promoção do letramento estatístico nas escolas é essencial para preparar os alunos para os desafios do mundo moderno. A habilidade de interpretar e analisar dados de forma crítica é fundamental para a formação de cidadãos informados e conscientes, capazes de tomar decisões baseadas em informações precisas e de qualidade. Este trabalho reafirma a importância de integrar o ensino de estatística e interpretação de gráficos no currículo escolar, fornecendo aos educadores ferramentas teóricas e práticas para alcançar esse objetivo. A implementação futura das tarefas propostas poderá validar e expandir as contribuições deste estudo para a educação.



## REFERÊNCIAS

- ALVES, Marco Antônio Sousa; MACIEL, Emanuella Ribeiro Halfeld. O fenômeno das *fake news*: definição, combate e contexto. **Internet & Sociedade**, n.1, v.1. p.144-171, 2020.
- ANDRADE, Fabiana Chagas *et al.* Aspectos da interpretação de gráficos de estudantes universitários em um ambiente virtual. **Bolema**, Rio Claro, v.34, n.67, p.462-479, 2020.
- ARTEAGA, Pedro *et. al.* Las Tablas y Gráficos Estadísticos como Objetos Culturales. **Revista Números**, v.76, p.55–67, 2011.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a Base. Brasília: MEC, 2018.
- CAZORLA, Irene Mauricio; CASTRO, Franciana Carneiro de. O papel da estatística na leitura do mundo: o letramento estatístico. **Publicatio**, v.16, n.1, p.45-53, 2008.
- COBELLO, Lucas; OLIVEIRA, Paulo Cesar. Um produto educacional para o letramento estatístico no Ensino Médio. **Caminhos da Educação Matemática em Revista**, v.9, n.2, p.187-204, 2019.
- FRIEL, Susan N.; CURCIO, Frances R.; BRIGHT, George. W. Making Sense of Graphs: Critical Factors Influencing Comprehension and Instructional Implications; Published by: National Council of Teachers of Mathematics, **Journal for Research in Mathematics Education**, v.32, n.2, p.124-158, 2001.
- GAL, Iddo. Adults' Statistical literacy: Meanings, Components, Responsibilities. **International Statistical Review**, Oxford, v.70, n.1, p.1-25, 2002.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GIORDANO, Cassio Cristiano; VILHENA, Vera Débora Maciel; PALHETA, Hermison Bruno Baia. A importância da compreensão de tabelas e gráficos estatísticos no contexto pandêmico. In: KISTEMANN JÚNIOR, Marco Aurélio; FARIA, Fernanda Sevarolli Creston. **Pandebok 5: Cabeças Pensantes na Pandemia**. Editora Akademy, 2023. p.255-278.
- OLIVEIRA, Paulo Cesar; MACEDO, Pamela Carolina de. Gráfico de setores: Implicações dos registros de representação semiótica para o Letramento Estatístico. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, v. 23, n. 58, p.118-131, 2018a.
- OLIVEIRA, Paulo Cesar; MACEDO, Pamela Carolina de. O estudo dos gráficos estatísticos nas situações de aprendizagem contidas no material didático da Secretaria Estadual de Educação de São Paulo para o Ensino Fundamental. **REnCiMa**, v.9, n.2, p. 283-299, 2018b.
- PARAÍBA. **Censo**: Paraíba registra avanço na alfabetização com apoio de programas e ações do Governo do Estado. Portal do Governo da Paraíba, notícias, 18 mai. 2024. Disponível em: [https://paraiba.pb.gov.br/diretas/secretaria-da-educacao/noticias/censo-paraiba-registra-avanco-na-alfabetizacao-com-apoio-de-programas-e-aco-es-do-governo-do-estado#:~:text=A%20taxa%20de%20alfabetiza%C3%A7%C3%A3o%20na,sexta%2Dfeira%20\(17\)](https://paraiba.pb.gov.br/diretas/secretaria-da-educacao/noticias/censo-paraiba-registra-avanco-na-alfabetizacao-com-apoio-de-programas-e-aco-es-do-governo-do-estado#:~:text=A%20taxa%20de%20alfabetiza%C3%A7%C3%A3o%20na,sexta%2Dfeira%20(17).). Acesso em: 20 ago. 2024.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação. **Currículo do Estado de São Paulo: Matemática e suas tecnologias – Ensino Fundamental (Ciclo II) e Ensino Médio.** Coordenação de área: Nilson José Machado. 1ª ed. atual. São Paulo, SEE, 2012. 72p.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação. **Material de apoio ao Currículo do Estado de São Paulo - Caderno do Professor:** 3ª série do Ensino Médio, Matemática. São Paulo: SEE, 2014-2017, v.2.

SANTOS, Rodrigo Medeiros; BRANCHES, Messias Viana. Problemas identificados em gráficos estatísticos publicados nos meios de comunicação. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v.15, n.33, p.201-218, 2019.

SOUZA, Leandro de Oliveira; ARAÚJO, Jussara de Loiola; PINTO, Thais Fernanda. O fenômeno da desinformação e o papel dos números na comunicação: concepções de professores e futuros professores de matemática. **Educação Matemática em Revista**, Porto Alegre, ano 23, v.2, n.23, p.163-175, 2022.

WAINER, Howard. A study of display methods for NAEP results: I. Tables. **Educational Testing Service**, v. 1, p. 1-47, 1995.

**ANEXO 1: Boletim Epidemiológico Municipal**  
**Volume 12 - Nº 15, 18 de abril de 2024**

**1. Dados Epidemiológicos das ARBOVIROSES em Sorocaba-SP, ano 2024**

Em 2024, foram notificados 24.391 casos suspeitos de dengue em Sorocaba, com a confirmação de 8206 casos, sendo esses dados parciais até 18 de abril de 2024. A taxa de confirmação entre os suspeitos é de 33,6%. No período ocorreu isolamento viral de 14 amostras, 12 amostras isolados DENV1 (85%) e 2 amostras DENV2 (15%). Neste momento temos 14 óbitos suspeitos de dengue em investigação e 4 óbitos confirmados por dengue sendo 3 destes do sexo feminino e 1 do sexo masculino, dois sem comorbidades e dois com comorbidades e idade média de 52 anos. Dentro os óbitos 3 casos causados por DENV 1 e um caso por DENV2.

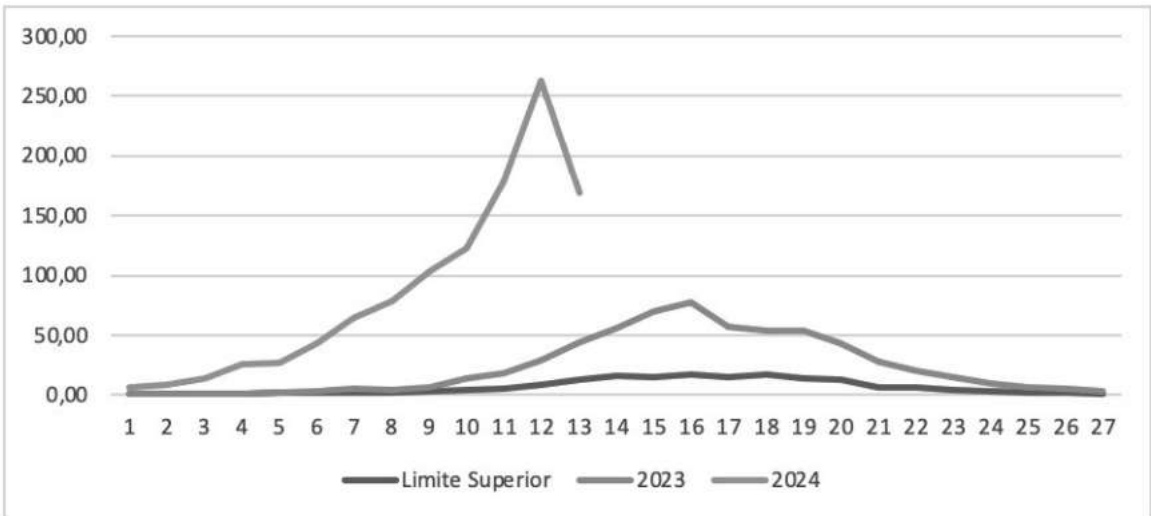
Dos casos confirmados de Chikungunya, 4 são importados de Minas Gerais e 1 caso importado do Rio de Janeiro. Deste grupo de confirmados, 4 são mulheres e 1 homem com idade média de 46 anos.

Quadro 1 — Número de notificações, casos confirmados, casos autóctones e importados de Dengue, Chikungunya, ZIKA e Febre Amarela, 2024. LPI- local provável da infecção

	Notificações	Confirmados				Óbitos Confirmados	Óbitos em investigação
		Total	Autóctone	Importados	LPI Indeterminado		
FEBRE AMARELA	0	0	0	0	0	0	0
DENGUE	24.391	8206	8043	155	8	4	14
CHIKUNGUNYA	15	5	0	5	0	0	0
ZIKA	0	0	0	0	0	0	0

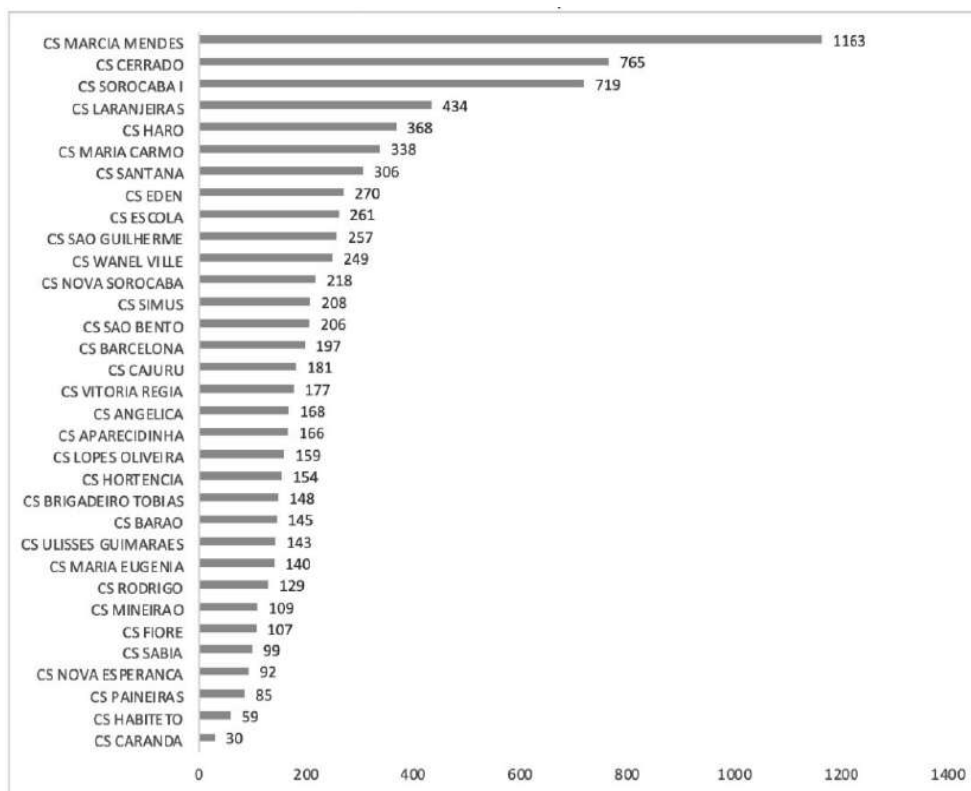
Fonte: SINANWEB/DVE/AVS/SES/PMS (sujeito a alterações).

Gráfico 1 - Diagrama de controle por coeficiente de incidência dos casos prováveis de dengue em Sorocaba-SP, distribuição por semana epidemiológica em 2023 e 2024 até a semana epidemiológica 13.



Fonte: SINANWEB/DVE/AVS/SES/PMS (sujeitos a alterações; dados da SE 13 com digitação incompleta).

Gráfico 2 - Distribuição de casos confirmados para dengue, por Unidade Básica de Saúde, Sorocaba-SP, ano 2024. Acumulado total em 2024 - 8250 casos confirmados: é sinalizado o total de casos por unidade básica de saúde em 2024.



Fonte: SINANWEB/DVE/AVS/SES/PMS (sujeito a alterações).

### ATENÇÃO!

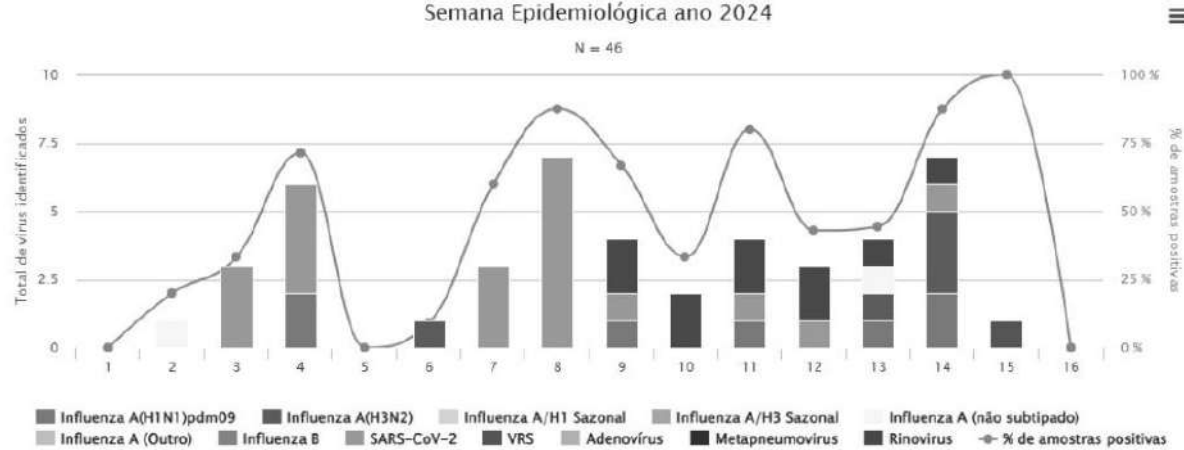
Neste momento, os bairros com maior ocorrência de casos são: Júlio de Mesquita, Jardim São Paulo, Nova Manchester, Hortência, Barcelona, Vila Jardini, São Bento, Jardim Santa Bárbara, Vitória Régia, Nova Sorocaba, Jardim Montreal, Éden., Maria Antônia Prado, Laranjeiras, Jardim São Marcos, Parque Manchester e Vila Santa Rita.

## 2. Vigilância de Vírus Respiratórios, Sorocaba-SP, ano 2024

### 2.1 Dados Epidemiológicos da Unidade Municipal Sentinela de Síndrome Gripal.

Na unidade sentinela de síndrome gripal, localizada na UPA do Éden, semanalmente são coletadas 7 amostras de pacientes que apresentam sintomas gripais, não graves, com a finalidade de realizar isolamento viral e lançamento dos dados em Sistema Nacional de Vigilância Sentinela de Síndrome Gripal (SIVEP-GRIPE). É realizado testagem com técnica PCR de secreção de nasofaringe para Influenza, Vírus Sincicial respiratório, Sars Cov2, Rinovírus e Adenovírus. Observamos nas últimas semanas a circulação concomitante de Influenza A (H1N1), Influenza A (H3N2), Rinovírus, Vírus Sincicial Respiratório e Sars Cov2.

Gráfico 4 - Distribuição de amostras positivas para vírus respiratórios por semana epidemiológica de SE 1 a 15 de 2024.



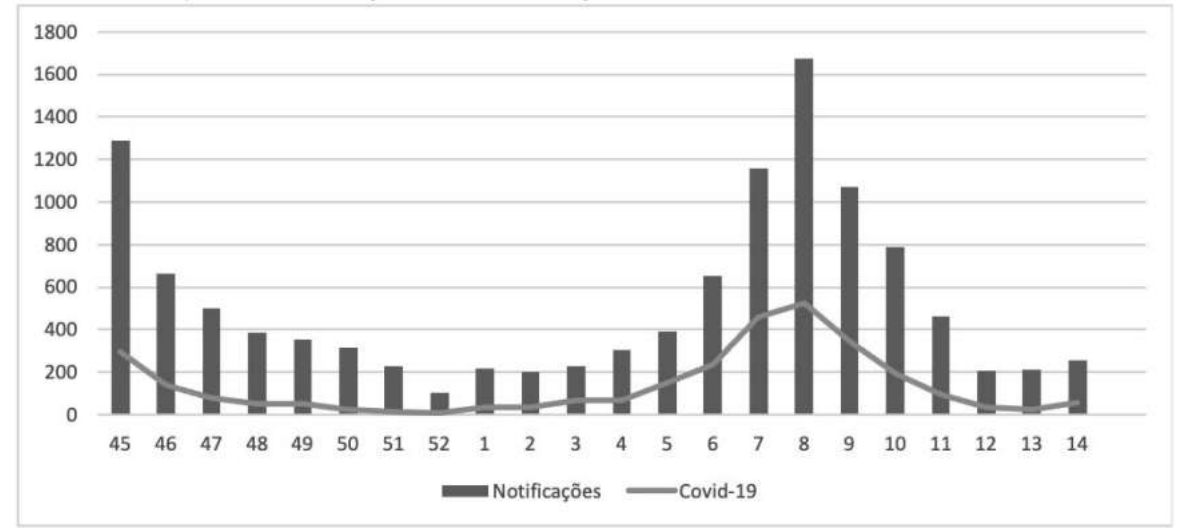
2.2 Dados de circulação de SarsCov2 em 2024, Sorocaba -SP

Os dados de circulação de SarsCov 2, são obtidos a partir das notificações de casos não internados (banco E-SUS) e a partir de casos internados (banco SIVEP-gripe).

2.2.1 Dados E-SUS, síndrome gripal, 2024

O gráfico 5 aponta o número de notificações de Síndrome Gripal (casos não internados) em Sorocaba-SP, desde a semana epidemiológica 45-2023 (05 de novembro de 2023) até a semana epidemiológica 14 de 2024 (06 de abril de 2024). Observamos aumento nas notificações de síndrome gripal e nos casos de COVID 19 entre as SE 6 e 9, com queda na ocorrência do agravo nas duas últimas semanas epidemiológicas.

Gráfico 5 - Notificações de Síndrome Gripal e casos confirmados para COVID-19, não internados das SE 45-2023 até SE 14-2024.

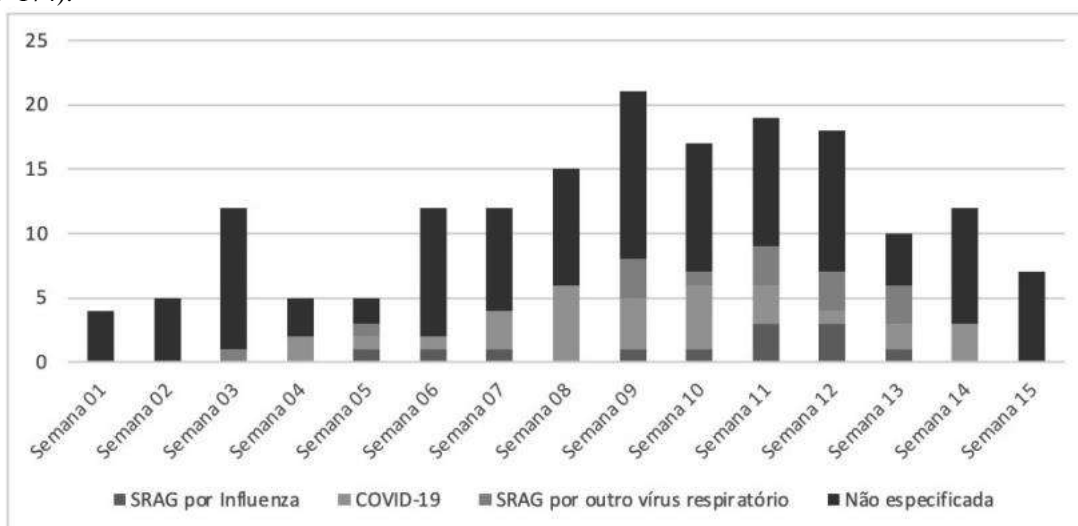


### 2.2.1 Dados SIVEP-gripe, Síndrome Respiratória Aguda Grave , 2024

A vigilância dos casos de Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) é realizada através da coleta de swab de nasofaringe, com testagem para vírus respiratórios em todos os casos internados com síndrome gripal agravada. Foram notificados, a partir da data de início dos sintomas, entre as SE 1 até a SE 15, total de 174 casos de SRAG, com a ocorrência de 25 óbitos dentre esses casos- letalidade de 14,3%.

Dentre os notificados, 116 (66,6%) não tiveram diagnóstico etiológico definido, 15 (8,6%) casos por outros vírus respiratórios, 12 (6,8%) casos de Influenza e 31(18%) casos de COVID. Em um total de 25 óbitos por SRAG, com data de início de sintomas em 2024, 14(56%) óbitos sem definição de agente etiológico, 1(4%) óbito por Influenza, 2(8%) óbitos por outros vírus e 8(32%) óbitos por COVID.

Gráfico 5- Distribuição de casos de SRAG por agente etiológico, nas semanas epidemiológicas, ano 2024 até SE 15 (n- 174).



Fonte: Dados SIVEP/ SES/VEM, sujeito a alterações.

### 2.3 Informações sobre a CAMPANHA DE VACINAÇÃO CONTRA INFLUENZA-2024

A Campanha de Vacinação contra Influenza de 2024, foi iniciada em 25 de março, com a disponibilização da vacina trivalente contra Influenza, nas 33 unidades básicas de saúde do município.

A população alvo para ser vacinada em Sorocaba são crianças de 6 meses a menores de 6 anos (5 anos, 11 meses e 29 dias), gestantes e puérperas, pessoas com 60 anos ou mais de idade, população em situação de rua, pessoas com deficiência permanente, pessoas portadoras de doenças crônicas, trabalhadores da saúde e da educação, profissionais das forças de

segurança e das forças armadas, caminhoneiros, trabalhadores de transportes coletivos e população privada de liberdade.

É estabelecido meta de vacinar 90% do grupo de gestantes e puérperas, idosos e crianças. Até 15 de abril de 2024, houve registro de 46.017 doses aplicadas com cobertura vacinal de 21,07% dentre o grupo com meta estabelecida.

**Divisão de Vigilância Epidemiológica**

**Secretaria da Saúde**

**Prefeitura de Sorocaba**

**ANEXO 2: Número de casos de dengue em 2024 mais que triplica em relação ao mesmo período de 2023**

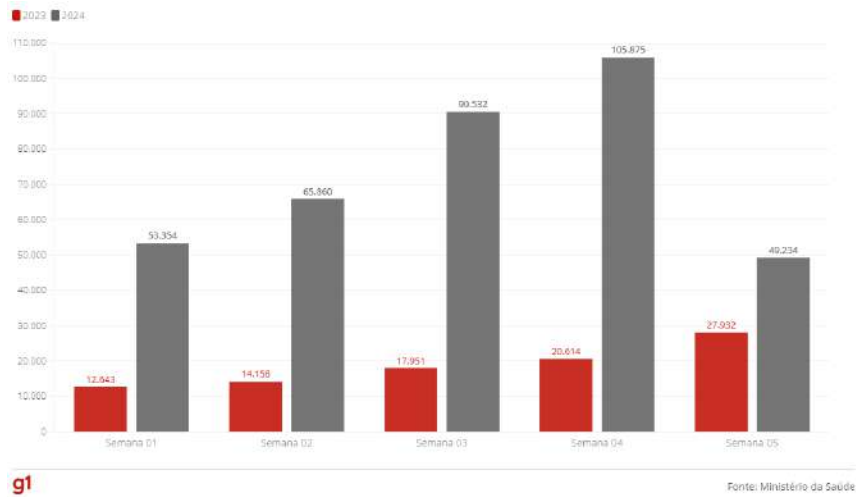
Vacinação contra a dengue deve começar em fevereiro. Ao todo, foram incluídos cerca de 500 municípios em 16 estados na campanha, que terá como público-alvo as crianças e os adolescentes de 10 a 14 anos.

O Brasil registrou nas quatro primeiras semanas de 2024 mais de 217 mil casos de dengue, segundo dados atualizados pelo Ministério da Saúde nesta terça-feira (30). O número é mais que o triplo de notificações do mesmo período em 2023: 65.366.

O painel de monitoramento de arboviroses do governo contabilizou 15 mortes pela doença neste ano e 149 óbitos seguem em investigação. Em 2023, 41 mortes foram registradas.

Considerada pelo ministério como a arbovirose urbana mais prevalente nas Américas, principalmente no Brasil, a dengue é transmitida pela picada da fêmea do mosquito *Aedes aegypti*.

**Casos prováveis e confirmados de dengue (2023-2024)**



**Por que esse aumento de casos de dengue em 2024?**

De acordo com o Ministério da Saúde, a projeção do aumento de casos da doença se deve a fatores como a combinação entre calor excessivo e chuvas intensas (possíveis efeitos do El Niño) e ao ressurgimento recente dos sorotipos 3 e 4 do vírus da dengue no Brasil.



Em entrevista ao podcast "O Assunto, Stefan Cunha Ujvari, infectologista do Hospital Alemão Oswaldo Cruz e autor do livro "A história das epidemias", explicou que é normal ter epidemias de dengue de tempos em tempos.

"A gente estava esperando a qualquer momento o aparecimento dessa epidemia. E, logicamente, a epidemia depende de vários fatores, como o aumento de temperatura, que favorece a proliferação do mosquito, um período de chuvas intensas, que aparece principalmente nos períodos de El Niño e, por isso, a gente pode ter nossas epidemias de dengue. A gente já tem os quatro tipos do vírus da dengue circulando no Brasil".

O infectologista ressaltou que o El Niño e as ondas de calor são ambientes favoráveis para o mosquito da dengue. "No verão, com a chuva e a onda de calor, começa a aumentar a população de mosquito e, por isso, o pico das epidemias é esperado no final de março e começo de abril. Então, ainda tem perspectiva grande de piorar o quadro".

### **Início da vacinação no Brasil**

Em dezembro do ano passado, o Ministério da Saúde anunciou a incorporação da vacina da dengue Qdenga ao Sistema Único de Saúde (SUS). Na ocasião, a ministra, Nísia Trindade, disse que o novo imunizante iria começar a ser aplicado em fevereiro deste ano.

Na última semana, o Ministério da Saúde divulgou a lista das cidades que vão receber o imunizante. Ao todo, foram incluídos cerca de 500 municípios em 16 estados (veja lista mais abaixo).

Com poucas doses disponíveis, o governo definiu um público-alvo para ser vacinado: adolescentes de 10 a 14 anos. Segundo o ministério, eles estão entre o público com maior número de internações pela doença.

Foram incluídos os municípios de grande porte -- que são aqueles com mais de 100 mil habitantes -- e com classificação de alta transmissão de dengue do tipo 2. Cidades próximas também estão na lista, no que o governo chama de "regiões de saúde".

### **O que é a Qdenga e como ela age?**

A Qdenga (TAK-003) é um imunizante contra a dengue desenvolvido pelo laboratório japonês Takeda Pharma. O registro do imunizante foi aprovado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) em março de 2023.

A vacina contém vírus vivos atenuados da dengue. Por isso, ela induz respostas imunológicas contra os quatro sorotipos do vírus da dengue. O imunizante é aplicado em um esquema de duas doses, com intervalo de três meses entre as aplicações.

**O que é essencial saber sobre a dengue:**

- O vírus da dengue é transmitido pela picada da fêmea do mosquito *Aedes aegypti* infectado e possui quatro sorotipos diferentes - todos podem causar as diferentes formas da doença;
- Todas as faixas etárias são igualmente suscetíveis à doença, porém as pessoas mais velhas e aquelas que possuem doenças crônicas, como diabetes e hipertensão arterial, têm maior risco de evoluir para casos graves e outras complicações que podem levar à morte;
- Os principais sintomas são: febre alta (acima de 38°C), dor no corpo e articulações, dor atrás dos olhos, mal-estar, falta de apetite, dor de cabeça e manchas vermelhas no corpo. A forma grave da doença inclui dor abdominal intensa e contínua, náuseas, vômitos persistentes e sangramento de mucosas;
- A dengue hemorrágica, forma mais grave da doença, é mais comum quando a pessoa contrai o vírus pela segunda vez;
- Ao apresentar os sintomas, é importante procurar um serviço de saúde para diagnóstico e tratamento;
- Como evitar a dengue? O mais importante é não deixar água parada e acumulando por aí: o mosquito pode usar como criadouros grandes espaços, como caixas d'água e piscinas abertas, até pequenos objetos, como tampas de garrafa e vasos de planta;

### **ANEXO 3: Dengue: fake news que circulam nas redes sociais agravam o enorme problema de saúde pública**

Dois milhões de brasileiros pegaram dengue em 2024. Já é um problema enorme de saúde pública. Mas, como se tornou comum, isso ainda foi agravado pelas informações falsas que circulam nas redes sociais.

A internet está cheia de vídeos com dicas para acabar com o vírus da dengue, para afastar o mosquito, para curar quem fica doente. Será que é verdade? A bióloga do Instituto Butantan Rafaella Sayuri Ioshino, o médico infectologista e pesquisador da Fiocruz André Siqueira e o diretor da Sociedade Brasileira de Infectologia Marcos Antonio Cyrillo respondem.

- Suco de inhame cura dengue?

“Não tem nenhuma comprovação que suco de inhame tenha ação contra o vírus da dengue”, afirma André Siqueira.

- E chá de folha de mamão?

“Nenhum tipo de chá tem um efeito de eliminar vírus, fungos ou bactérias. Então, se você gosta de chá de mamão, pode tomar. Mas tenha certeza de que ele não vai ter nenhum efeito terapêutico”, diz Marcos Antonio Cyrillo.

- Dá para matar o vírus com limão?

“A gente sabe que o vírus da dengue permanece na corrente sanguínea por cinco a sete dias, e essa eliminação do vírus vai se dar naturalmente pelo organismo. Não é o limão, não é nenhuma outra fruta ou algum outro suco que vai eliminar o vírus mais efetivamente”, explica André Siqueira.

Não! Caldo de cana não cura dengue grave. Aliás, esse é o termo que se usa agora no lugar de dengue hemorrágica.

“Hoje em dia, a Organização Mundial da Saúde, o Ministério da Saúde, a Anvisa, eles colocam dengue em quatro categorias A, B, C e D de acordo com a gravidade. Leve, não tão leve, uma dengue severa e uma dengue grave, uma dengue que leva a fenômenos de choque. Então, esse termo hemorrágico foi substituído por dengue grave ou dengue com fenômenos de choque”, explica Marcos Antonio Cyrillo.

Também circulam na internet muitas informações sobre receitas caseiras supostamente capazes de repelir o mosquito da dengue. O Jornal Nacional foi ao Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo para saber se essas fórmulas realmente funcionam.

- Citronela afasta o mosquito?

“Já existem alguns estudos falando da citronela, porém a gente tem que tomar um pouco de cuidado, uma vez que a citronela, em altas concentrações, ela pode se tornar tóxica também”, afirma Rafaella Sayuri.

- E cravo da índia no limão?

“Nenhum desses repelentes funciona. Se você usar casca de laranja, limão com cravo, nada disso é comprovado”, diz Marcos Antonio Cyrillo.

“O que temos hoje no mercado são alguns repelentes de tomada, por exemplo, que podem ser utilizados. Também sempre seguindo as recomendações do fabricante”, diz Rafaella Sayuri Ioshino.

- E repelente para a pele?

“O ideal mesmo é que as pessoas procurem uns repelentes comerciais, que já foram avaliados”, explica Rafaella Sayuri Ioshino.

Também tem vídeo falando uma porção de bobagens sobre a vacina contra a dengue. Tudo mentira. “É uma vacina segura e que reduz o risco de infecção e de complicação por dengue”, afirma o médico infectologista André Siqueira.

“Nós temos o nosso PNI, o Programa Nacional de Imunização, que é de 1973. Ele é um modelo para o mundo todo. Só que, infelizmente, o brasileiro está se vacinando - principalmente até os 5 anos de idade, que é a faixa de maior interesse de vacinação -, nós estamos nos vacinando menos. Vacinas que nós tomavam, 100% taxa de adesão de 100%, está caindo para 40%, 50%, 60%. As nossas vacinas são boas, de graça, seguras e muito eficazes. A vacina da dengue se enquadra nessa categoria”, afirma Marcos Antonio Cyrillo, diretor da Sociedade Brasileira de Infectologia.