

ZMV – FZEA - USP

Distribuição de doenças no espaço e tempo

Profa. Vera Letticie de Azevedo Ruiz

Distribuição de doenças



Quem?
Quando?
Onde?



Distribuição de doenças



Quem?

Casos

- **Casos autóctones:** tem origem no mesmo local da ocorrência.
 - Exposição ao agente e doença no mesmo local



Casos

- **Casos alóctone:** caso “importado” de outra localidade.
 - Exposição ao agente em um local e doença em outro



Casos

- **Caso primário**
 - Foco índice
 - Paciente zero
 - Primeiro entre vários casos de natureza similar e epidemiologicamente relacionados. O caso índice é muitas vezes identificado como fonte de infecção ou de contaminação.

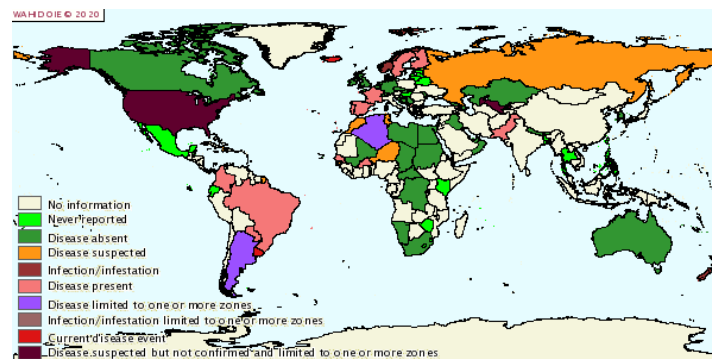


Endemia

- Presença usual de enfermidade, dentro de limites esperados em determinada área por determinado período de tempo
- Enfermidade habitual em uma população definida



Leishmaniose – 2 sem 2019



Surto Epidêmico

- Ocorrência epidêmica restrita a um espaço delimitado (vila, colégio, prédio, etc)



Epidemia

- Elevação brusca, temporária e significativa acima do esperado da incidência de uma determinada doença
- Fatores relacionados ao agente, hospedeiro e/ou ambiente



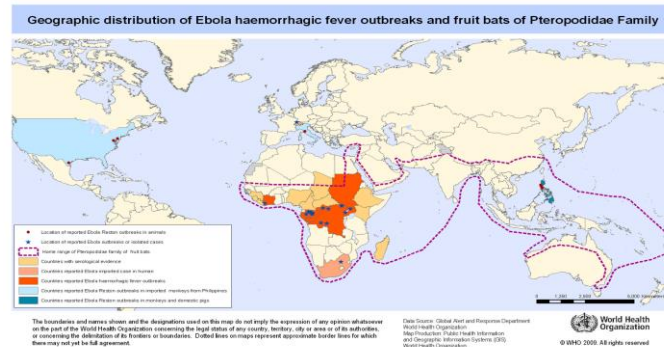
Fonte: National Park Producers Council

Pandemia

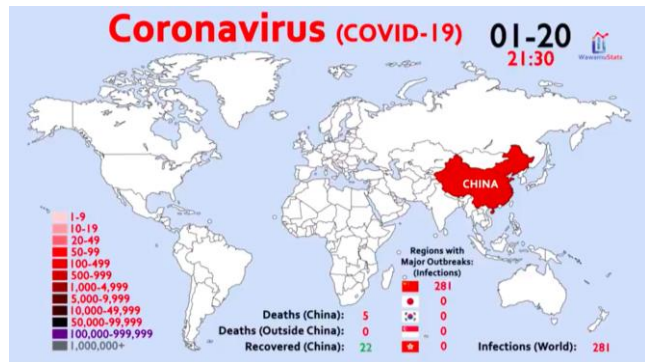
- Ocorrência epidêmica caracterizada por larga distribuição espacial, atingindo várias nações
- Série de epidemias em diferentes países no mesmo período de tempo



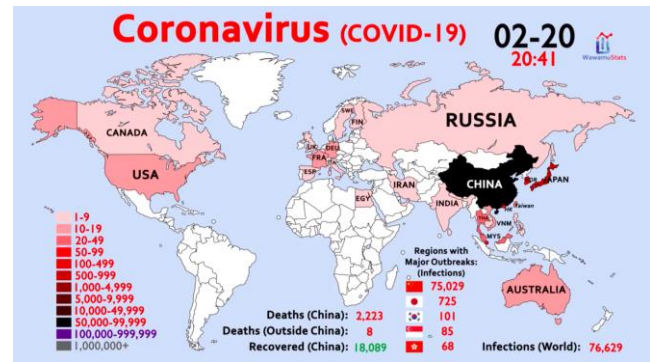
Epidemia ou pandemia?



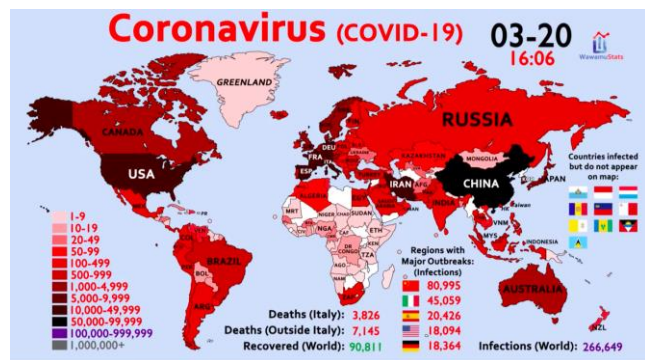
Pandemia Covid-19



Pandemia Covid-19



Pandemia Covid-19



Distribuição de doenças



Onde?

Fatores que determinam a distribuição ou restrição geográfica

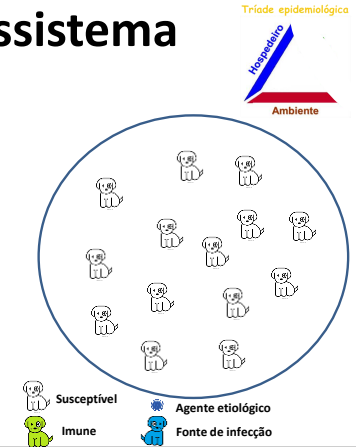
- Presença do hospedeiro natural
- Presença de susceptíveis
- Agente foi introduzido
- Agente foi excluído ou que nunca foi introduzido
- Presença de vetores
- Presença de reservatórios
- Condições ambientais para a sobrevivência do agente ou vetor

Triáde epidemiológica



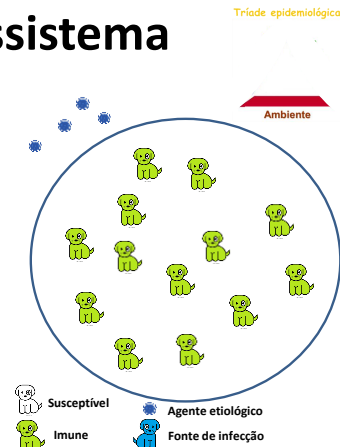
Tipos de Eossistema

- **Eossistema Livre:** o agente está excluído do ecossistema.



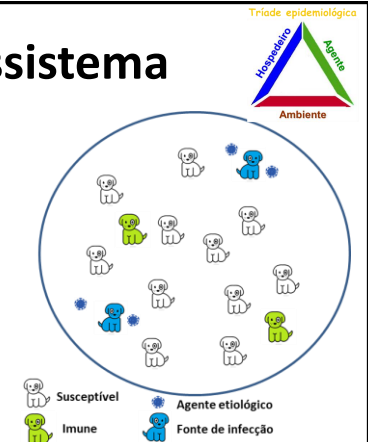
Tipos de Eossistema

- **Eossistema Livre:** o agente está excluído do ecossistema.
 - Em adição, pode haver limitações quanto à presença de um número adequado de suscetíveis no caso de que ele seja introduzido.



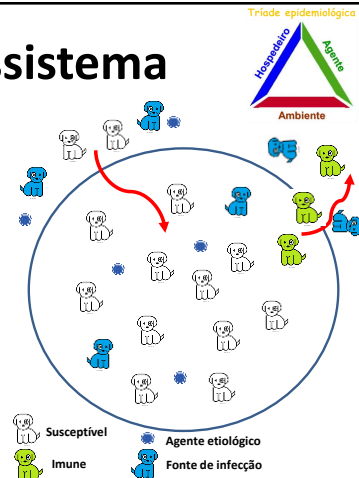
Tipos de Eossistema

- **Eossistema Endêmico:** possui todos os elementos necessários para manter a enfermidade: o agente, o suscetível e o mecanismo adequado de transmissão (ambiente).



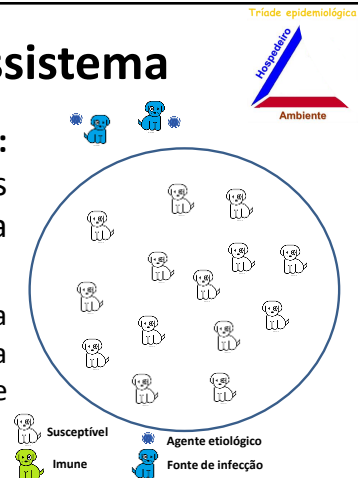
Tipos de Ecosystema

- **Ecosystema Epiendêmico:** possui todos os elementos necessários para manter a enfermidade.
 - Em adição ocorre um intercâmbio (geralmente estacional) de indivíduos suscetíveis ou fontes de infecção (entradas) e de imunes (saídas), o que tende a aumentar o número de casos.



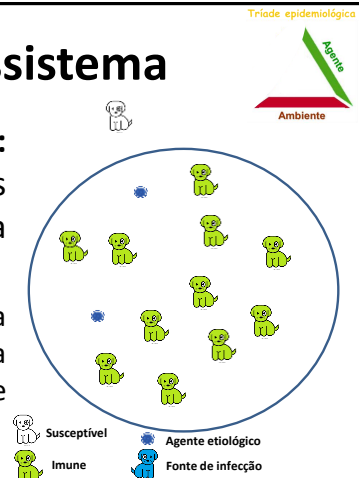
Tipos de Ecosystema

- **Ecosystema Paraendêmico:** não possui elementos necessários para manter a enfermidade.
 - Sua ocorrência em forma esporádica se deve a uma combinação de interação de elementos externos.



Tipos de Ecosystema

- **Ecosystema Paraendêmico:** não possui elementos necessários para manter a enfermidade.
 - Sua ocorrência em forma esporádica se deve a uma combinação de interação de elementos externos.



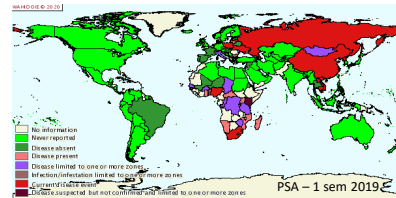
Distribuição de doenças



Geografia médica

Distribuição de doenças

- Clima
- Geografia
- Estação do ano
- Ocupação humana
- Ciclo de vida de vetores
- Migração de animais silvestres
- ...



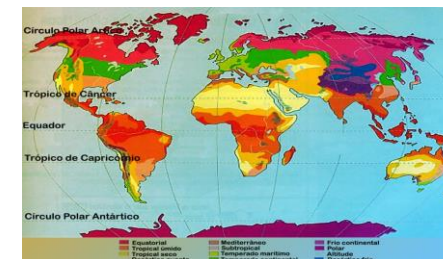
Distribuição de doenças



Distribuição de doenças



Distribuição de doenças



Distribuição de doenças

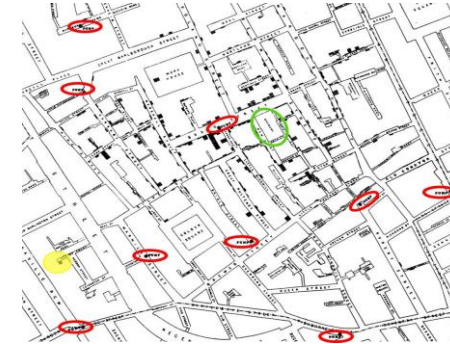


Peste negra, séc XIV



Ebola, séc XXI

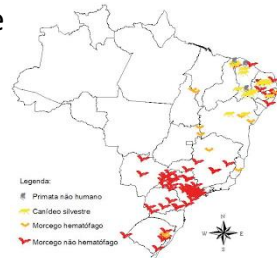
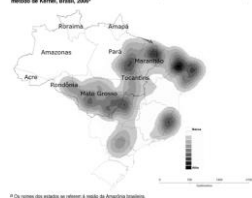
John Snow, séc XIX



Análise Espacial

- É o estudo quantitativo da distribuição dos processos de doença ou saúde, no qual o objeto de estudo está referenciado geograficamente

FIGURA 1. Distribuição espacial das casas de hematose por 10 mil habitantes levantado pelo estado de Pernambuco, Brasil, 2007



Legenda:

- Primata não humano
- ▲ Canídeo silvestre
- ▲ Morcego hematofago
- ▼ Morcego não hematofago

Análise Espacial

- Utilizada para:
 - Identificar padrões espaciais de eventos de doença ou saúde e seus fatores associados;
 - Descrever os processos de difusão de doença;
 - Gerar conhecimento sobre etiologia de doenças;
 - Visualizar padrões de distribuição de eventos em mapas.

Geografia das enfermidades

- Doenças de Distribuição Mundial
- Doenças com Limitação Geográfica
- Doenças Restritas Geograficamente
- Áreas Livres Naturais
- Áreas Livres Produzidas Pelo Homem

Análise Espacial

- Métodos:
 - **Visualização:** o mapeamento é a ferramenta primária
 - **Análise exploratória de dados:** descreve padrões espaciais e relações entre mapas
 - **Modelagem:** testar hipóteses ou estimar relações

Mapeamento

- Método comum para representar a distribuição geográfica (espacial) de uma doença e outras variáveis (população, fatores ecológicos, áreas de risco...)
- Principais usos em epidemiologia:
 - Registro de áreas de ocorrência de doenças (monitoramento);
 - Gerar zona tampão ao redor de focos – auxílio na contenção de epidemias;
 - Registro de estabelecimentos rurais;
 - Verificar a distribuição da doença no espaço (contagiosa, randômica) – Análise espacial.

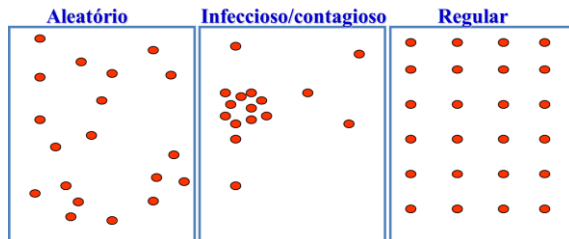
Distribuição de doenças

- **Geoestatística:** estudo de fenômenos que variam continuamente no espaço.



Distribuição de doenças

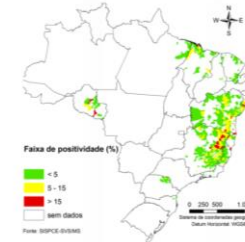
- **Análise de padrões pontuais:** eventos ocorrem aleatoriamente ou existe algum padrão sistemático, como agregação (*clustering*).



Distribuição de doenças

- **Análise de dados de área ou em treliça:** mapas segundo a divisão político-administrativa.

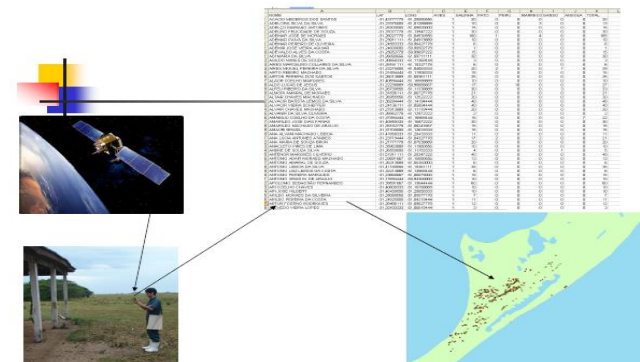
Distribuição da esquistossomose, de acordo com a faixa de positividade, por município. Brasil, 2014.



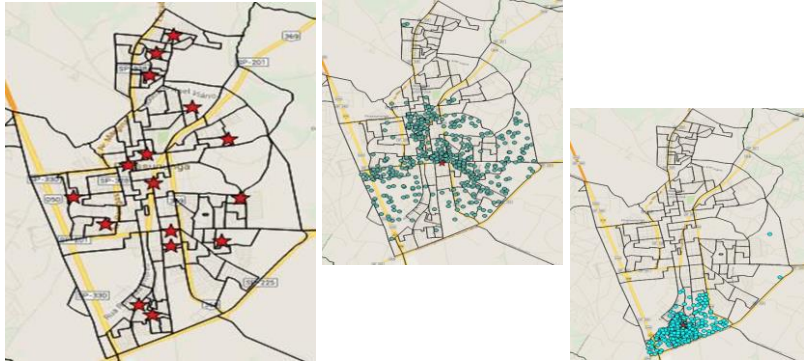
Geoprocessamento

- Conjunto de técnicas de coleta, tratamento e exibição de informações indexadas geograficamente.
- Análise espacial da ocorrência de doenças.
- Sistema de informações geográficas (SIG): Programas de computador especializados na coleta, organização, manutenção, análise e apresentação de informações referenciadas espacialmente.
 - ArcView GIS, QuantumGIS, MapInfo, Idrisi, Spring (Inpe)

Geoprocessamento



PIBIC – FZEA – 2014



Distribuição de doenças



Quando?

Análise Temporal

- Conhecer períodos de maior risco para ocorrência de determinadas doenças (prevenção e diagnóstico precoce).
- Conhecer a evolução de uma doença ao longo do tempo permite prever ou predizer a ocorrência futura (técnicas estatísticas de séries temporais).

Distribuição das doenças no tempo

- Fatores que determinam a inclinação da curva
 - A forma de transmissão
 - Infectividade/resistência do agente
 - Concentração e distância social
 - Período pré-patente
 - Proporção de susceptíveis

Evolução Temporal

- **Tendência histórica ou secular:** mudanças na frequência por longos períodos (décadas, séculos)
- **Variações cíclicas:** flutuações em períodos maiores de um ano
- **Variação sazonais:** coincidem com estações do ano, as variações ocorrem em períodos menores que um ano
- **Variações irregulares:** alterações inusitadas, diferente do esperado

Tendência histórica

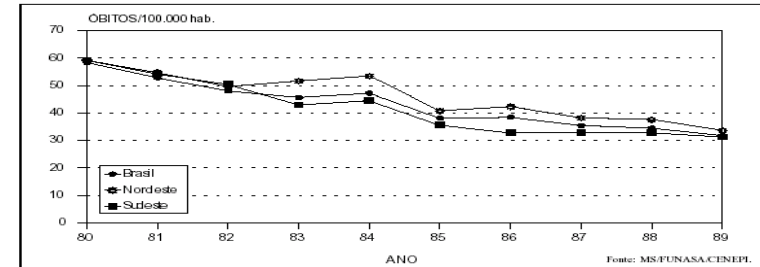
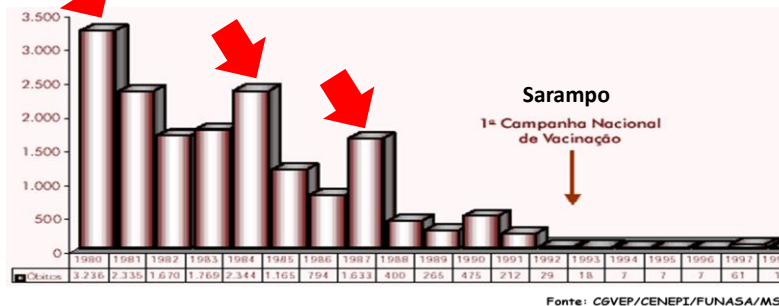
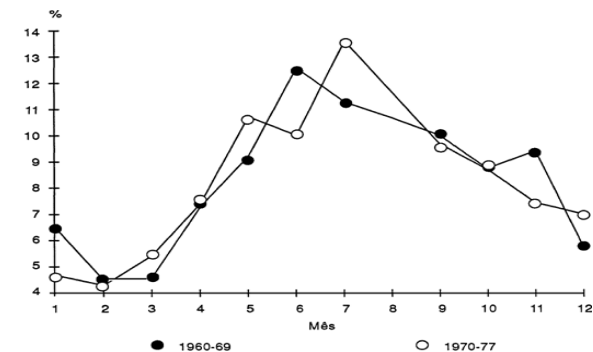


Figura 1 - Evolução das taxas de mortalidade por doenças infecciosas e parasitárias. Brasil, Regiões Nordeste e Sudeste, 1980-1989.

Variações cíclicas

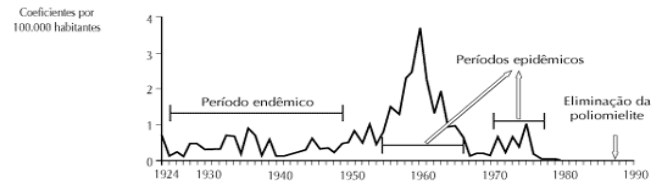


Variações sazonais



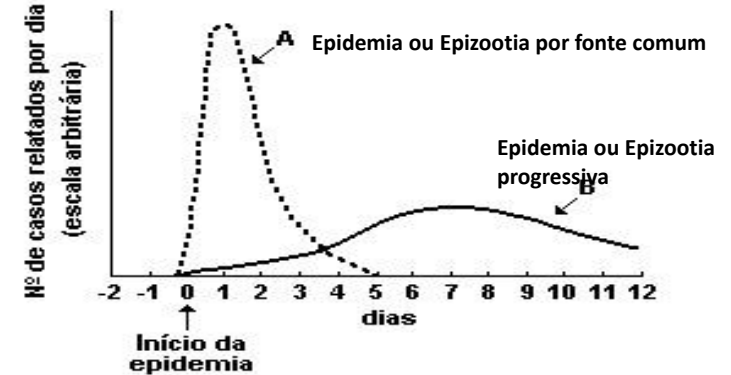
Variações irregulares

Figura 7
Mortalidade por poliomelite
Município de São Paulo, 1924 – 1990

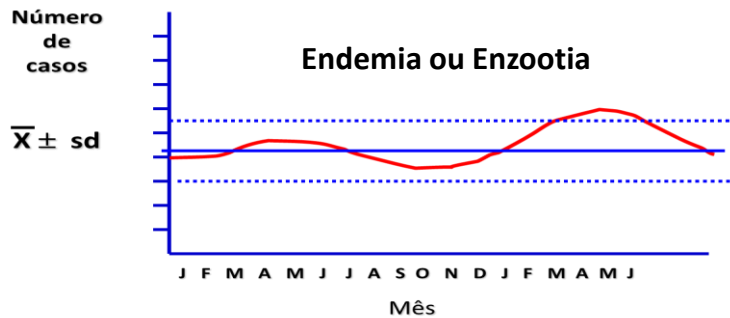


Fonte: Fundação SEADE

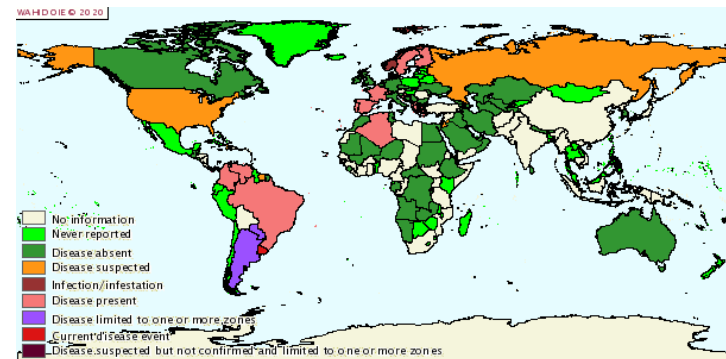
Distribuição das doenças no tempo



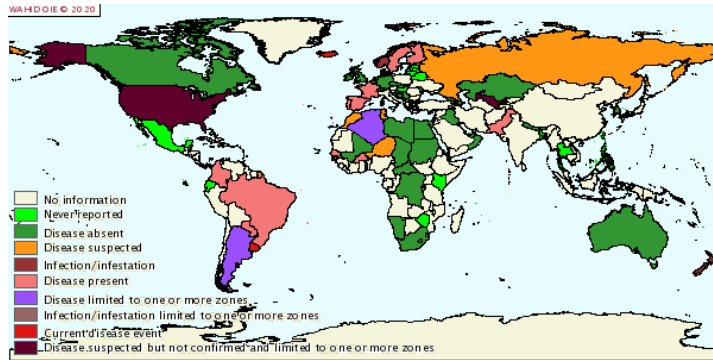
Distribuição das doenças no tempo



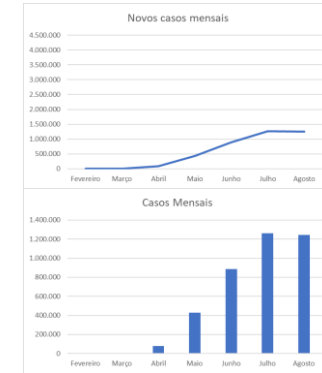
Leishmaniose – 1 sem 2015



Leishmaniose – 2 sem 2019



COVID-19 no Brasil



Obrigada!!!