

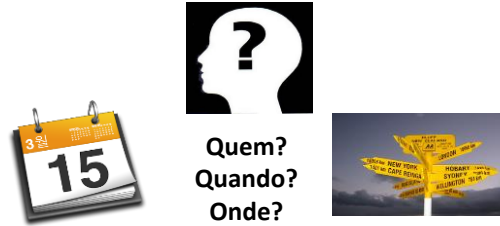
ZMV – FZEA - USP

Distribuição de doenças no espaço e tempo

Profa. Trícia Maria Ferreira de Sousa Oliveira

1

Distribuição de doenças



Quem?
Quando?
Onde?

2

Distribuição de doenças



Quem?

3

Casos

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



4

Casos

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



5

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.



6

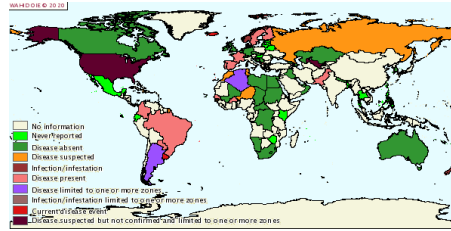
Endemia

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



7

Leishmaniose – 2 sem 2019



8

Surto Epidêmico

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



9

Epidemia

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



10

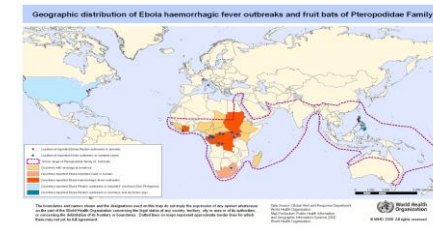
Pandemia

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



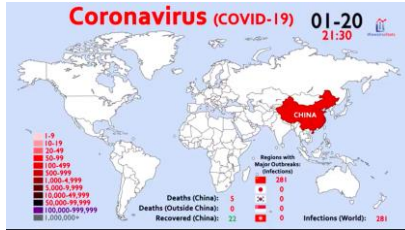
11

Epidemia ou pandemia?



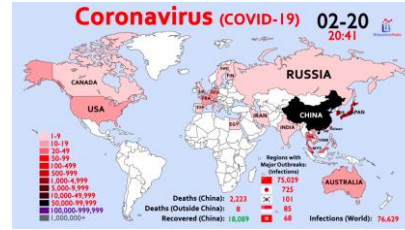
12

Pandemia Covid-19



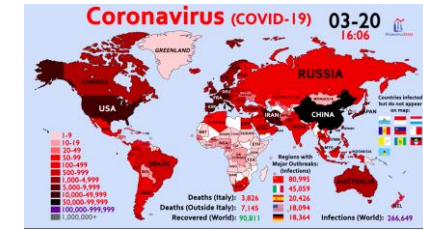
13

Pandemia Covid-19



14

Pandemia Covid-19



15

Distribuição de doenças



Onde?

16

Fatores que determinam a distribuição ou restrição geográfica

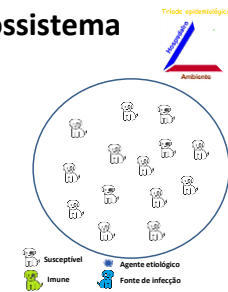
- Presença do hospedeiro natural
- Presença de suscetíveis
- Presença de reservatórios
- Agente foi introduzido
- Agente foi excluído ou que nunca foi introduzido
- Presença de vetores
- Condições ambientais para a sobrevivência do agente ou vetor



17

Tipos de Ecosistema

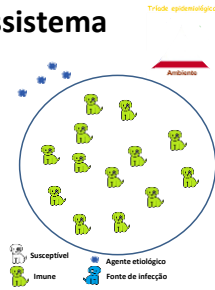
- Ecosistema Livre: o agente está excluído do ecossistema.



18

Tipos de Ecosystema

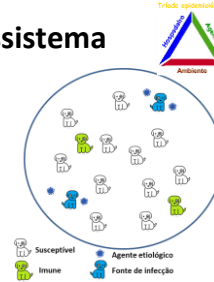
- **Ecosystema Livre:** o agente está excluído do ecosystema.
 - Em adição, pode haver limitações quanto à presença de um número adequado de suscetíveis no caso de que ele seja introduzido.



19

Tipos de Ecosystema

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



20

Tipos de Ecosystema

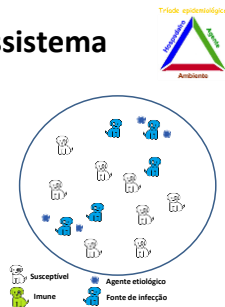
- **Ecosystema Epiendêmico:** possui todos os elementos necessários para manter a enfermidade.
 - Em adição ocorre um intercâmbio (geralmente estacional) de indivíduos suscetíveis ou fontes de infecção (entradas) e de imunes (saídas), o que tende a aumentar o número de casos.



21

Tipos de Ecosystema

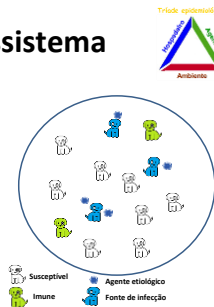
- **Ecosystema Epiendêmico:** possui todos os elementos necessários para manter a enfermidade.
 - Em adição ocorre um intercâmbio (geralmente estacional) de indivíduos suscetíveis ou fontes de infecção (entradas) e de imunes (saídas), o que tende a aumentar o número de casos.



22

Tipos de Ecosystema

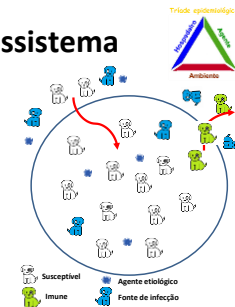
- **Ecosystema Epiendêmico:** possui todos os elementos necessários para manter a enfermidade.
 - Em adição ocorre um intercâmbio (geralmente estacional) de indivíduos suscetíveis ou fontes de infecção (entradas) e de imunes (saídas), o que tende a aumentar o número de casos.



23

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.



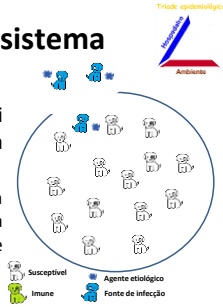
24

Tipos de Ecosistema

• **Ecosistema**

Paraendêmico: não possui elementos necessários para manter a enfermidade.

– Sua ocorrência em forma esporádica se deve a uma combinação de interação de elementos externos.



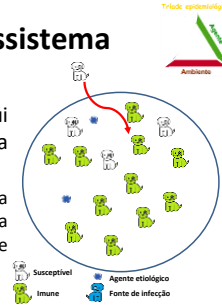
25

Tipos de Ecosistema

• **Ecosistema**

Paraendêmico: não possui elementos necessários para manter a enfermidade.

– Sua ocorrência em forma esporádica se deve a uma combinação de interação de elementos externos.



26

Distribuição de doenças

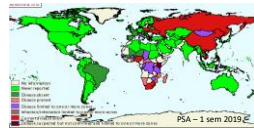


Geografia médica

27

Distribuição de doenças

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



28

Distribuição de doenças



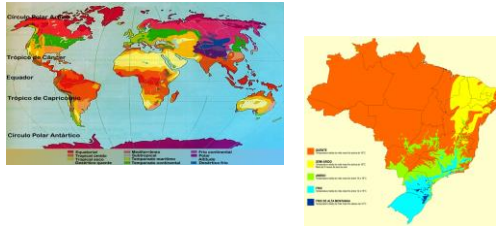
29

Distribuição de doenças



30

Distribuição de doenças



31

Distribuição de doenças

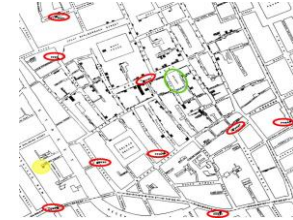


Peste negra, séc XIV

Ebola, séc XXI

32

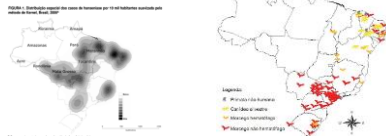
John Snow, séc XIX



33

Análise Espacial

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



34

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.

35

Geografia das enfermidades

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

36

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

37

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.

38

Distribuição de doenças

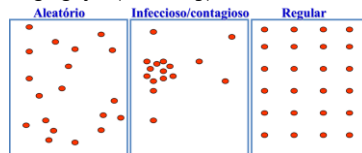
- **Geoestatística:** estudo de fenômenos que variam continuamente no espaço.



39

Distribuição de doenças

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



40

Distribuição de doenças

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



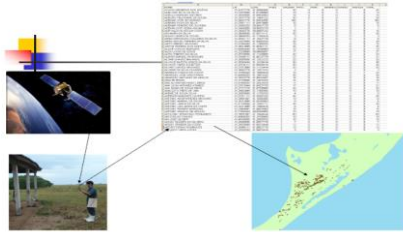
41

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)

42

Geoprocessamento



43

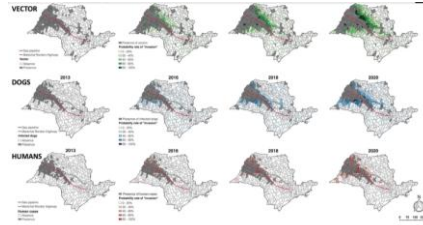


Fig 2. Actual (2012) and predicted (2016, 2018, 2020) spatial distribution of municipalities with presence of visceral leishmaniasis

Fonte: Seva^a AdP, Mao L, Gahrle-Ovalles F, Tucker-Lima JM, Valle D (2017). Risk analysis and prediction of visceral leishmaniasis dispersion in São Paulo State, Brazil. PLoS Negl Trop Dis 11(2):e0005353. doi:10.1371/journal.pntd.0005353

44

Distribuição de doenças



Quando?

45

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 prever a ocorrência futura (técnicas estatísticas de séries temporais).

46

Distribuição das doenças no tempo

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

47

Evolução Temporal

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

48

Tendência histórica

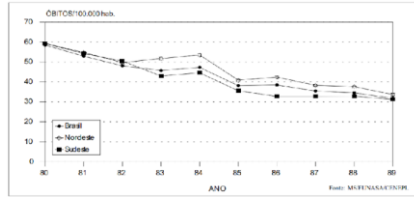
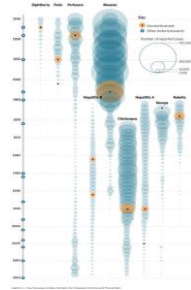


Figura 1 - Evolução das taxas de mortalidade por doenças infecciosas e parasitárias. Brasil, Regiões Nordeste e Sudeste, 1980-1989.

Fonte: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?cnes/defini/000/00002.pdf>

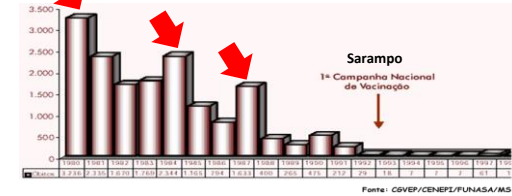
49



Tendência histórica

50

Variações cíclicas



Fonte: CGVEP/CENEPI/FUNASA/MS

51

Variações sazonais

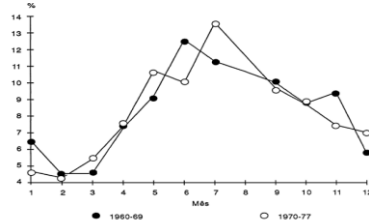
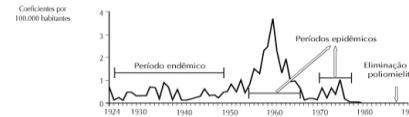


Fig. — Meningite por *S. pneumoniae* segundo mês e período. Município de São Paulo, 1960-77.

52

Variações irregulares

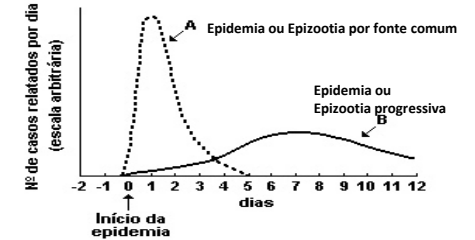
Figura 7
Mortalidade por poliomielite
Município de São Paulo, 1924 – 1990



Fonte: Fundação SEADE

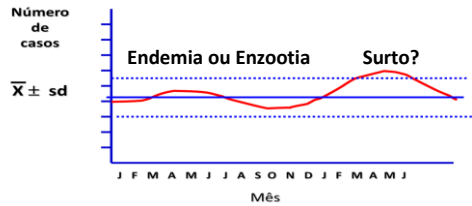
53

Distribuição das doenças no tempo



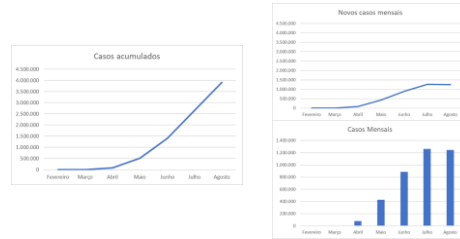
54

Distribuição das doenças no tempo



55

COVID-19 no Brasil



56

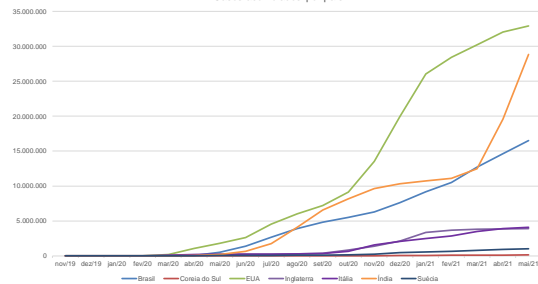
Dados sobre Covid-19 em diferentes países

Material compilado a partir dos trabalhos apresentados na disciplina optativa

Canal Epidemio Aplicada
<https://www.youtube.com/channel/UC2IKSICNqTg2pbXLhyWkCkw>

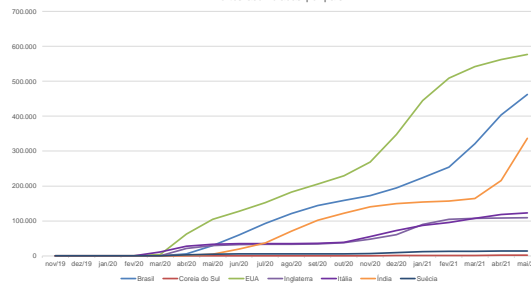
57

Casos acumulados por país



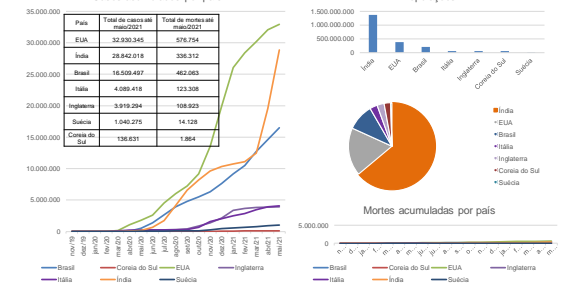
58

Mortes acumuladas por país



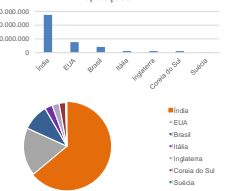
59

Casos acumulados por país



60

Populações

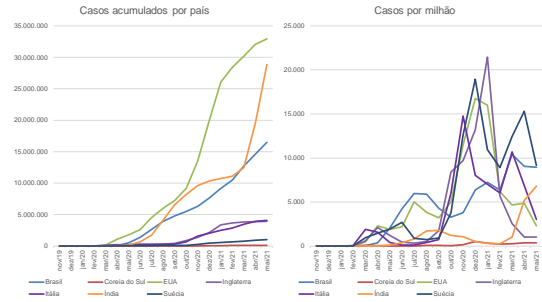


Mortes acumuladas por país

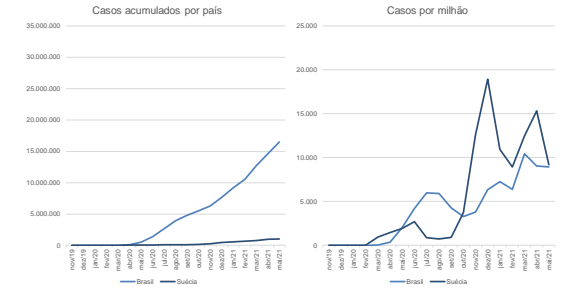




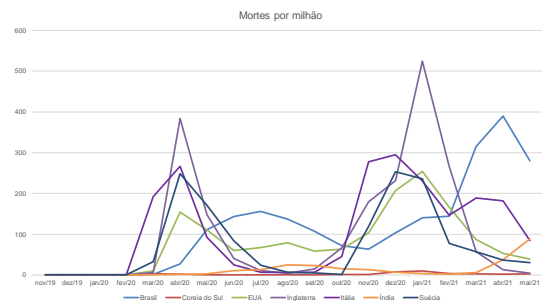
61



62



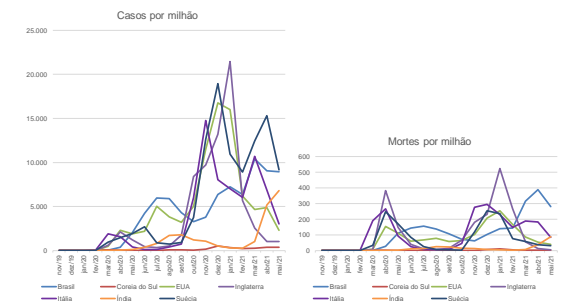
63



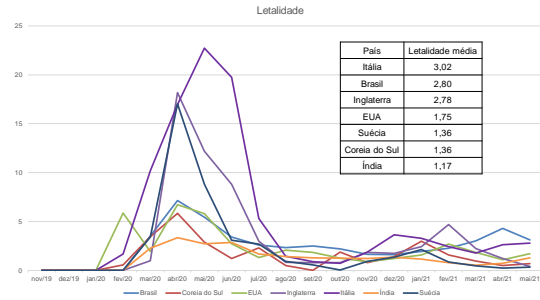
64



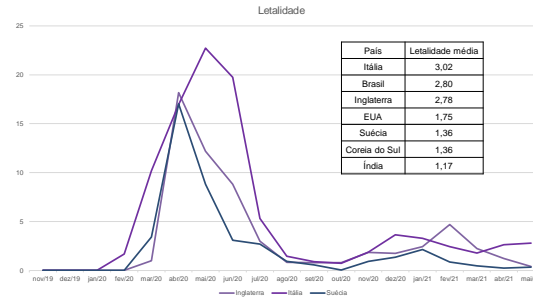
65



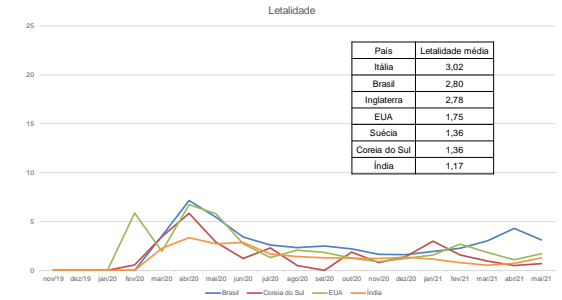
66



67



68



69

Dúvidas???

- Na próxima semana será nossa prova.

Obrigada!!!

70

71