

ZMV - FZEA - USP



Indicadores Epidemiológicos

Profa. Dra. Vera Letticie de Azevedo Ruiz

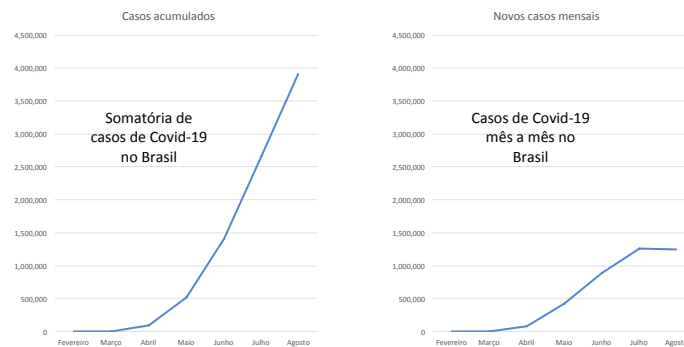
Índices e coeficientes indicadores de saúde

• Pra quê?

- O que não se mede, não se gerencia! (William Edwards Deming)
- Pessoas mentem, os números não!!!
- O que você “acha” não interessa a ninguém! 🤔
- Quantificar ou medir a frequência com que os problemas de saúde ocorrem nas populações;
- Valores para avaliar o estado de saúde de uma população;
- Saber o risco de um indivíduo sofrer o evento;
- Saber a distribuição por sexo, idade, raça, etc...;
- Saber se a prevenção/tratamento está sendo eficaz.

ESTÃO RELACIONADOS AO TEMPO, ESPAÇO E POPULAÇÃO

Índices e coeficientes indicadores de saúde



Indicadores Epidemiológicos

Professor Hans Rosling, Karolinska Institutet
(Faculdade de Medicina – Suécia)
www.gapminder.org

http://www.ted.com/talks/hans_rosling_shows_the_best_stats_you_ve_ever_seen

<https://www.youtube.com/watch?v=jbkSRLYSojo>

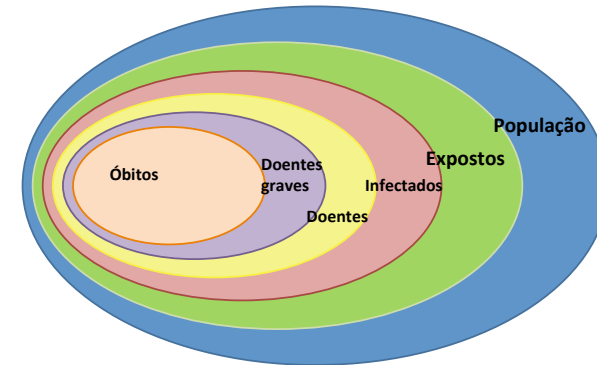
Índices e coeficientes indicadores de saúde

- Positivos, negativos ou neutros
 - Negativos: morbidade, mortalidade
 - Positivos: qualidade de vida, bem estar
 - Neutros: depende da população

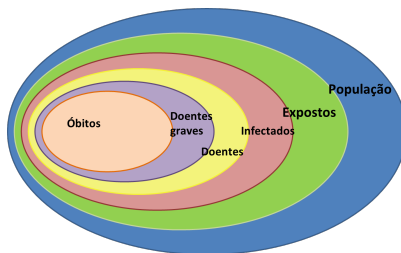


- Principais:
 - Mortalidade/sobrevivência
 - Morbidade/gravidade/incapacidade funcional
 - Nutrição/Crescimento e desenvolvimento
 - Aspectos demográficos
 - Condições socioeconômicas
 - Saúde ambiental
 - Serviços de saúde
 - Produção/Reprodução animal

Subconjuntos da morbimortalidade



Subconjuntos da morbimortalidade



Mortalidade = Óbitos / população

Prevalência ou incidência
 Ocorrência de infecção = infectados / população
 Ocorrência de doença = doentes / população

Patogenicidade = doentes / infectados

Virulência = graves / doentes ou graves / infectados

Letalidade = óbitos / doentes ou óbitos / infectados

Indicadores Epidemiológicos

- Razão:
 - Fração que relaciona o valor de duas variáveis, em que o numerador não está contido no denominador.
 - X a cada Y indivíduos tem o agravo
 - Índices

$$\frac{X}{Y}$$

- Proporção:
 - Relação entre duas magnitudes em que o numerador está contido no denominador.
 - Z% da população tem o agravo
 - Frequências

$$\frac{X}{X+Y}$$

Indicadores Epidemiológicos

- 1.200 nascimentos (X + Y)

- 146 mortos (X)
- 1.054 vivos (Y)

- Razão de nascidos mortos

- $146 / 1.054 = 0,1385$ ou 13,85%
- $146 / 1.054 = 1$ morto para 7,22 vivos

- Proporção de nascidos mortos

- $146 / 1.200 = 0,1216$ ou 12,16%



Indicadores Epidemiológicos

- 300 bovinos (X + Y)

- 8 infectados (X) – dois já infectados e outros seis infectados durante o estudo
- 292 saudáveis (Y)

- Razão de infecção

- $8 / 292 = 0,02739$ ou 2,74%
- $8 / 292 = 1$ infectado para 36,5 saudáveis ou 2 infectados para 73 saudáveis

- Proporção de infecção

- $8 / 300 = 0,0266$ ou 2,66%

- Risco de infecção

- $6/294 = 0,0204$ ou 2,04%

Indicadores Epidemiológicos

- 300 bovinos (X + Y)

- 40 infectados (X) – dez já infectados e outros trinta infectados durante o estudo
- 260 saudáveis (Y)

- Razão de infecção

- $40 / 260 = 0,1538$ ou 15,38%
- $40 / 260 = 1$ infectado para 6,5 saudáveis ou 2 infectados para 13 saudáveis

- Proporção de infecção

- $40 / 300 = 0,1333$ ou 13,33%

- Risco de infecção

- $30/270 = 0,1111$ ou 11,11%

Indicadores Epidemiológicos

- **Índice** (razão)

- Não mede a probabilidade nem o risco; apenas **relaciona** duas quantidades ou dois eventos

- **Coefficiente ou taxa** (proporção)

- Mede sempre uma **probabilidade**, ou seja, mede o risco médio que um indivíduo da população tem de sofrer determinado evento

Índices

1. Índice demográfico (densidade populacional – n/km²):

$$\frac{\text{Número de indivíduos que vivem em determinado local}}{\text{área geográfica}}$$

2. Índice vital de Pearl (dinâmica populacional):

$$\frac{\text{Número de nascidos vivos}}{\text{Número de óbitos}}$$

Índices

3. Índice de mortalidade proporcional:

$$\frac{\text{Número de óbitos por determinada causa} \times 100}{\text{Número total de óbitos}}$$

$$\frac{\text{Número de óbitos por determinada faixa etária} \times 100}{\text{Número total de óbitos}}$$

Índices

3. Índice de mortalidade proporcional:

Índice de Swaroop-Uemura

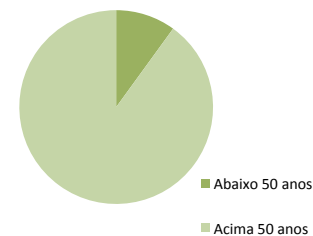
$$\frac{\text{Número de óbitos em pessoas com mais de 50 anos} \times 100}{\text{Número total de óbitos}}$$

- Expressa a condição de saúde de uma população
- Quanto mais se aproxima de 100, melhor é a condição de saúde de uma população

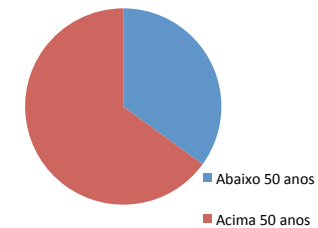
50 anos?!?!?!
No mundo, a expectativa de vida é de 72 anos em média.
No Brasil já passou de 75 anos!

Índices

Óbitos País 1



Óbitos País 2



Índices

- **Esperança ou expectativa de vida**

- Indicadores de duração média da vida, calculados com base na expectativa de mortalidade acumulada em toda a escala etária.
- Designa o número médio de anos que ainda restam para serem vividos pelos indivíduos que sobrevivem até a idade considerada, pressupondo-se que as probabilidades de morte que serviram para o cálculo continuem as mesmas.

Índices

- **Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)**

- Grau de desenvolvimento econômico e a qualidade de vida oferecida à população, calculado com base em dados econômicos e sociais
 - Educação (anos médios de estudos), longevidade (expectativa de vida da população) e Renda Nacional Bruta.

0 a 1
Nenhum Total

Índices

Colocação	País	IDH 2019
1	Noruega	0,954
2	Suíça	0,946
3	Irlanda	0,942
4	Alemanha	0,939
4	Hong Kong	0,939
5	Austrália	0,938
5	Islândia	0,938
79	Brasil	0,761
	Pirassununga	0,801

Coeficientes ou taxas

- **Coeficiente ou taxa**

- o número de casos é relacionado ao tamanho da população da qual eles procedem.
- Mede uma probabilidade; risco médio que o indivíduo tem de sofrer determinado evento.

- **Necessita três informações:**

- Numerador= número de indivíduos afetados
- Denominador= população
- Especificação de tempo e espaço

Coeficientes ou taxas

- **Concepção**

- Aplicado a rebanhos, exploração econômica
- Resultado para cada mil animais

$$\frac{\text{Número de fêmeas em gestação}}{\text{Número de fêmeas inseminadas ou cobertas}} \times 1000$$



Coeficientes ou taxas

- **Fertilidade**

$$\frac{\text{Número de nascidos vivos em área e períodos definidos} \times 1000}{\text{População feminina em idade reprodutiva}}$$

- **Fertilidade específica**

- Etnia, religião, renda, escolaridade, etc...

Coeficientes ou taxas

- **Natalidade** (número de crianças nascidas vivas no período de um ano a cada mil habitantes)

$$\frac{\text{Número de nascidos vivos em área e períodos definidos} \times 1000}{\text{População}}$$

- **Natalidade específica**

- Etnia, religião, renda, escolaridade, etc...

Coeficientes ou taxas

- **Mortalidade**

- Indica a probabilidade de um indivíduo daquela população de morrer durante aquele período de tempo

$$\frac{\text{Número de óbitos em área e períodos definidos} \times 1000}{\text{População}}$$

Probabilidade
de morrer

Coeficientes ou taxas

- **Mortalidade específica**

- Indica a probabilidade de um indivíduo que possui um atributo de morrer durante aquele período de tempo

$$\frac{\text{Número de óbitos de pessoas com atributo em área e períodos definidos} \times 1000}{\text{População avaliada com o atributo}}$$

Probabilidade
de morrer de
alguma coisa

Coeficientes ou taxas

- **Mortalidade infantil**

- é o número de óbitos de crianças menores de um ano pelos nascidos vivos naquele ano, em uma determinada área, com o resultado multiplicado por 1000.

- Mortalidade neonatal: óbitos até 28 dias de idade

- Mortalidade pós-natal: óbitos entre 28 dias e 1 ano de idade

$$\frac{\text{Número de óbitos} \times 1000}{\text{Nascidos vivos}}$$

Coeficientes ou taxas

- **Letalidade**

- Mede o risco que um doente correu de morrer em consequência daquela doença
- Forma de indicar a gravidade da doença, ou seja, a virulência do agente etiológico
- Podem ser feitos vários subgrupos (sexo, raça, idade...)

$$\frac{\text{Número de óbitos} \times 1000}{\text{Número de casos}}$$

Coeficientes ou taxas

- **Morbidade**

- refere-se a uma população predefinida, com clara localização espacial, intervalo de tempo e abrangência do estudo
- o número de casos da enfermidade na população
 - Casos no momento do estudo = prevalência
 - Novos casos = incidência

$$\text{Morbidade} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de casos da enfermidade}}{\text{população}}$$

Coeficientes ou taxas

• Prevalência

- Frequência de casos existentes de uma doença/evento relacionado, em determinada população e em determinado momento.
- Fotografia = Medida estática (observação única)

$$\text{Prevalência} = \frac{\text{nº de casos da enfermidade}}{\text{população exposta}}$$

Coeficientes ou taxas

Representação gráfica das entradas e saídas que compõem a prevalência em determinado período de tempo



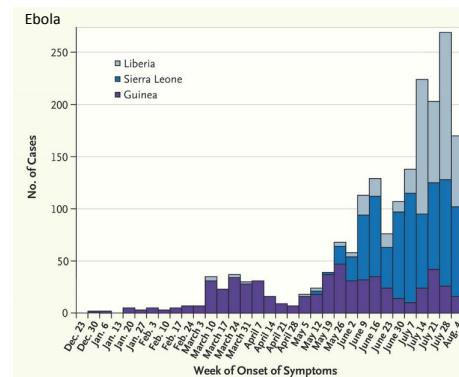
Coeficientes ou taxas

• Incidência

- Significa a ocorrência de casos novos relacionados a uma unidade de intervalo de tempo (dia, semana, mês ou ano)
- Filme: Medida dinâmica (no mínimo duas observações)

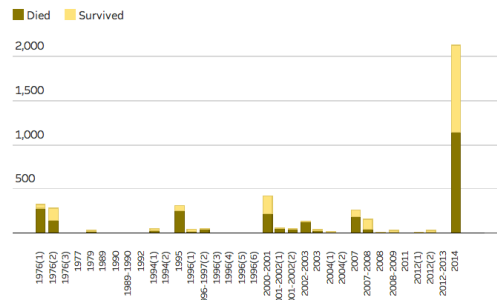
$$\text{Incidência} = \frac{\text{nº de casos novos em certo período}}{\text{população exposta no mesmo período}}$$

Coeficientes ou taxas



Coeficientes ou taxas

Ebola cases, per outbreak



Source: CDC, WHO



Coeficientes ou taxas

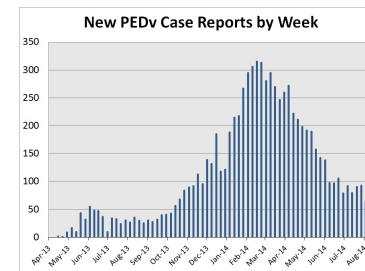
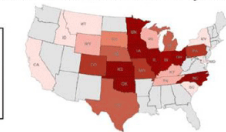
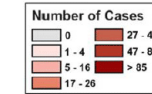


CHART 1 Updated Number of Positive Lab Accessions by State

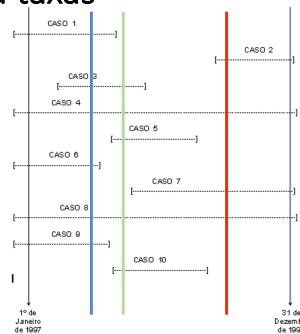


STATE	IA	OK	MN	IN	CO	KS	OH	NY	WI	MD	CA	SC	MT
CASES	136	207	224	170	60	189	40	3	4	1	4	3	1
	90	24	17	203	32	23	434	20	9	30	6	1	

CHART 1: Weekly updates are posted on AASV and Pork Checkoff websites as reporting positive lab accessions by state and by production sites.

Coeficientes ou taxas

Cuidado com o momento da observação!!!



[Início da enfermidade Fim da enfermidade]

Coeficientes ou taxas

- **Relação entre prevalência e incidência**
 - A **prevalência** varia proporcionalmente com o produto da **incidência** e da **duração**, quando a população é constante e não há intervenções.

$$P = I \times D$$

$$D = \frac{P}{I}$$

Coeficientes ou taxas

- **Relação entre prevalência e incidência**

- Prevalência = ?
- Incidência = 5%
- Duração = 4 meses

$$P = I \times D$$

$$P = 5 \times 4$$

$$P = 20\% \text{ em 4 meses}$$

Coeficientes ou taxas

- **Relação entre prevalência e incidência**

- Prevalência = 40%
- Incidência = 8% ao mês
- Duração = ?

$$D = \frac{P}{I}$$

$$D = \frac{40}{8}$$

$$D = 5 \text{ meses}$$

Coeficientes ou taxas

- **Coeficiente de ataque**

- Similar a incidência
- Usado para doenças transmissíveis, quando é possível delimitar os indivíduos expostos ao agente.

$$\text{Coeficiente de ataque} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de casos novos}}{\text{população exposta}}$$

Coeficientes ou taxas

- **Coeficiente de ataque secundário**

- Similar a incidência
- Usado para doenças transmissíveis
- Mede a capacidade de difusão do agente (infectividade)

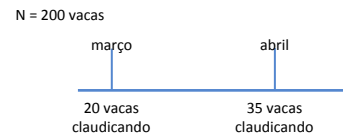
$$\text{Coeficiente de ataque 2}^\circ = \frac{\text{n}^\circ \text{ de casos novos}}{\text{população exposta aos casos primários}}$$

Exercícios

1. No mês de março de 2020, em uma propriedade com 200 vacas, 20 apresentaram claudicação. Em abril de 2020, entre as mesmas 200 vacas, havia 35 vacas com claudicação. Qual a prevalência (em porcentagem) de claudicação em março e em abril de 2020? E qual a incidência de claudicação entre março e abril de 2020?

$$\text{Prevalência} = \frac{\text{nº de casos da enfermidade}}{\text{população exposta}}$$

$$\text{Incidência} = \frac{\text{nº de casos novos em certo período}}{\text{população exposta no mesmo período}}$$



Exercícios

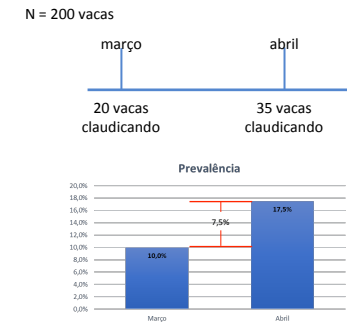
$$\text{Prevalência} = \frac{\text{nº de casos da enfermidade}}{\text{população exposta}}$$

$$\text{Incidência} = \frac{\text{nº de casos novos em certo período}}{\text{população exposta no mesmo período}}$$

$$\text{Prevalência em março} = \frac{20}{200} = 0,1 \times 100 = 10\%$$

$$\text{Prevalência em abril} = \frac{35}{200} = 0,175 \times 100 = 17,5\%$$

$$\text{Incidência em abril} = \frac{35 - 20}{200} = 0,075 \times 100 = 7,5\%$$



Exercícios

2. Em um rebanho de 10.000 cabeças, a letalidade do Herpesvírus bovino tipo 1 (HVB-1) foi de 10% no ano de 2019. Durante esse ano, ocorreram 50 óbitos da doença. Qual o número de casos de HVB-1 nessa comunidade, em 2019?

$$\text{Letalidade} = \frac{\text{Número de óbitos}}{\text{Número de casos}} \quad 10 = \frac{50}{x} \quad x = 500 \text{ casos}$$

$$\text{Prevalência} = \frac{\text{nº de casos da enfermidade}}{\text{população exposta}} \quad \text{Prevalência} = \frac{500}{10.000} = 0,05 \times 100 = 5\%$$

Exercícios

3. O levantamento de casos de câncer cerebral em uma dada população no período de um ano, mostrou uma incidência de 17,3 / 100.000 habitantes, com taxa de mortalidade igual a 7,3 / 100.000 habitantes. Levando-se em consideração que a duração da doença seja em média de 4 anos, teremos então uma prevalência por 100.000 habitantes equivalente a:

a. 4,3

b. 29,2

c. 69,2

d. 126,3

e. 173,3

$$P = I \times D$$

$$P = 17,3 \times 4$$

$$P = 69,2 \text{ casos a cada } 100.000 \text{ habitantes}$$

Ano 1: 17,3 novos casos

Ano 2: 17,3 casos do ano anterior mais 17,3 novos casos = 34,6

Ano 3: 34,6 casos dos 2 anos anteriores mais 17,3 novos casos = 51,9

Ano 4: 51,9 casos dos 3 anos anteriores mais 17,3 novos casos = 69,2