

Epidemiologia

o que é ? do que trata ?

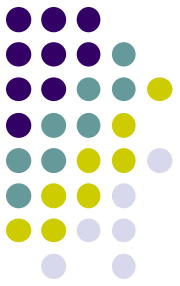
Definições



Epidemiologia

“Medicina das populações”

Estudo da *distribuição* (temporal, social, geográfica...) das doenças e dos seus *determinantes*.



Distribuição

Núm de casos de doença por unidade de tempo, grupos etários, área geográfica, sexo, raça, ...

- *Epidemiologia Descritiva (Estatística descritiva)*

Determinantes (ou factores de risco)

Factores que promovem o aparecimento da doença (suspeitos ou comprovados).

Expo - o tétano é causado pela bactéria *Clostridium tetani*.

Quais os factores que promovem a formação de feridas e contacto c/ a bactéria ?

Quais os factores que promovem a não vacinação ?

- *Epidemiologia Analítica (mede e testa a associação entre factores de risco e doença)*

O pneumococo

Streptococcus pneumoniae

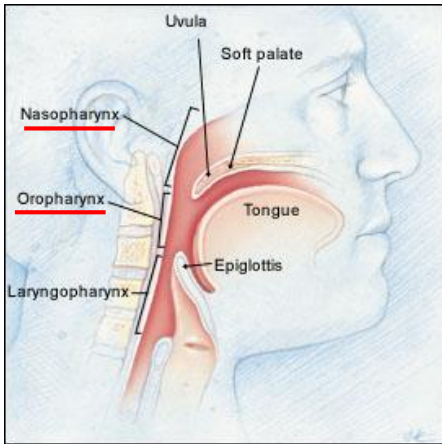
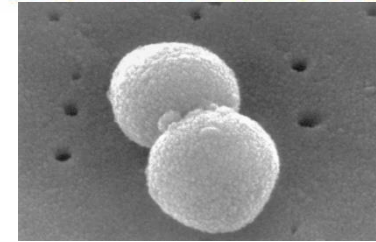
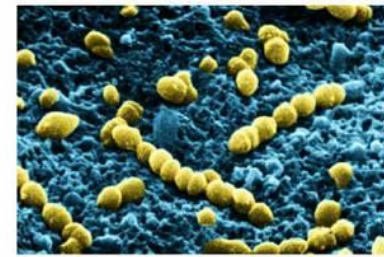


Illustration © 1999 Christi Kramas

Gravidade

Doença Invasiva Pneumocócica (DIP)

Septicémia
Meningite pneumocócica
Pneumonia
Bacterémia oculta

1500 - 3000 casos/ano

Infecção localizada

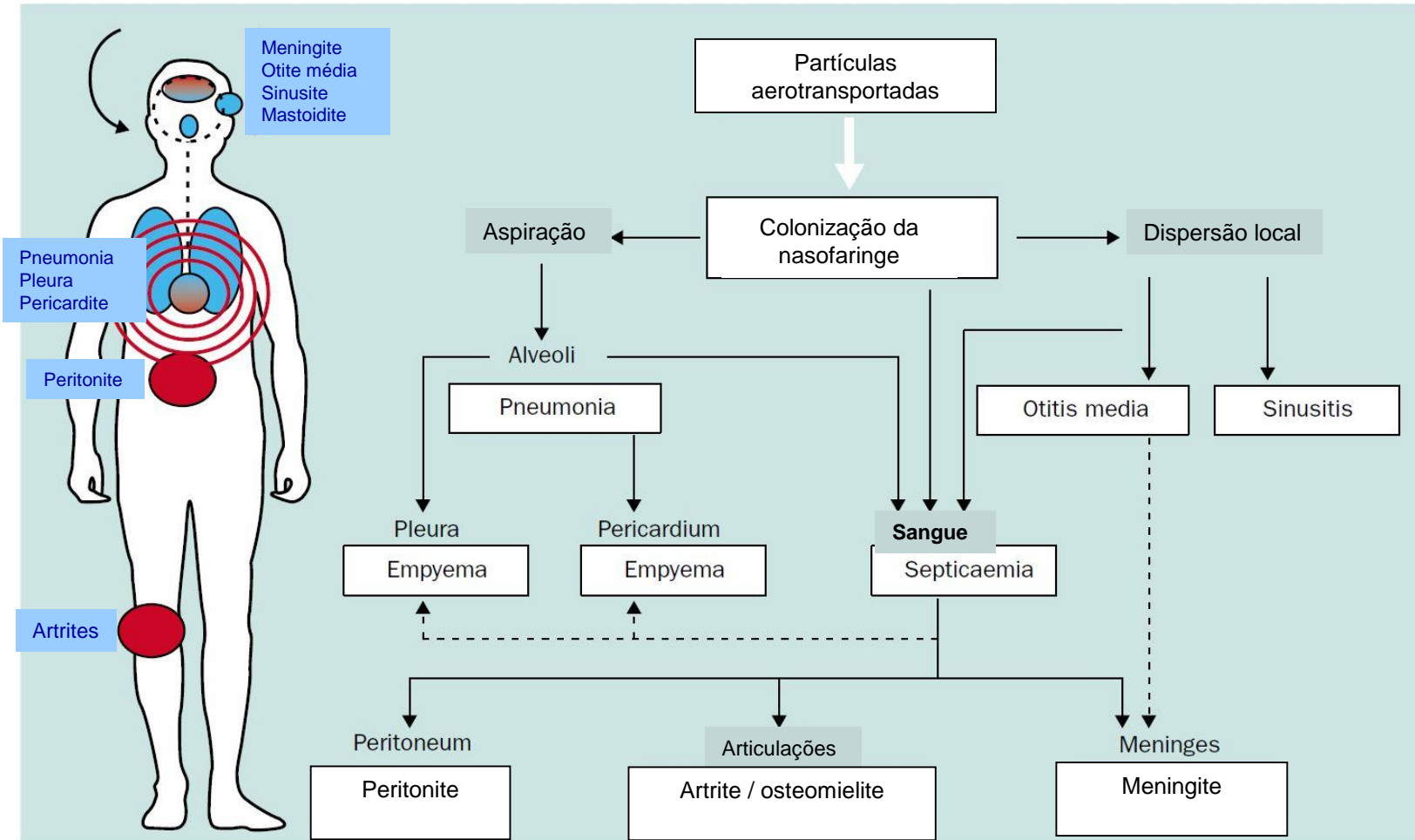
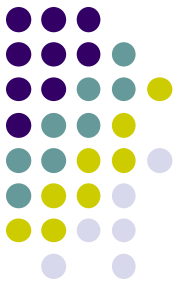
Pneumonia sem internamento
~10000 - 14000 casos/ano

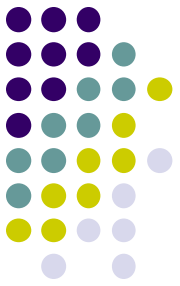
otite média aguda
sinusite
mastoidite
artrite

~40000 - 70000 casos/ano

Frequência

História natural no hospedeiro





Doença ‘pneumocócica’

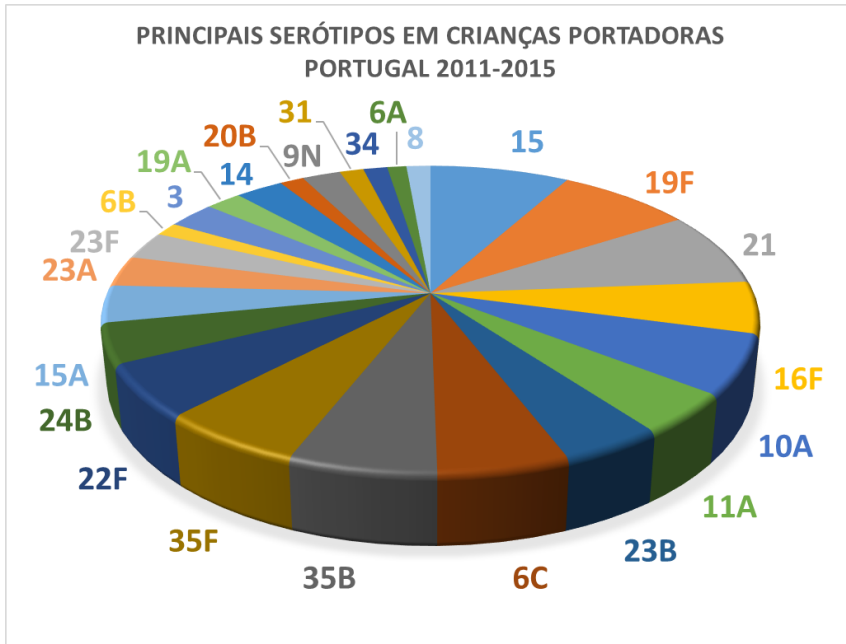
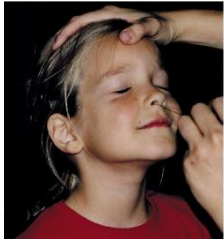
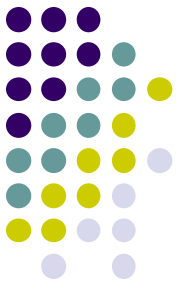
Que doenças ?

Definir “caso” de doença

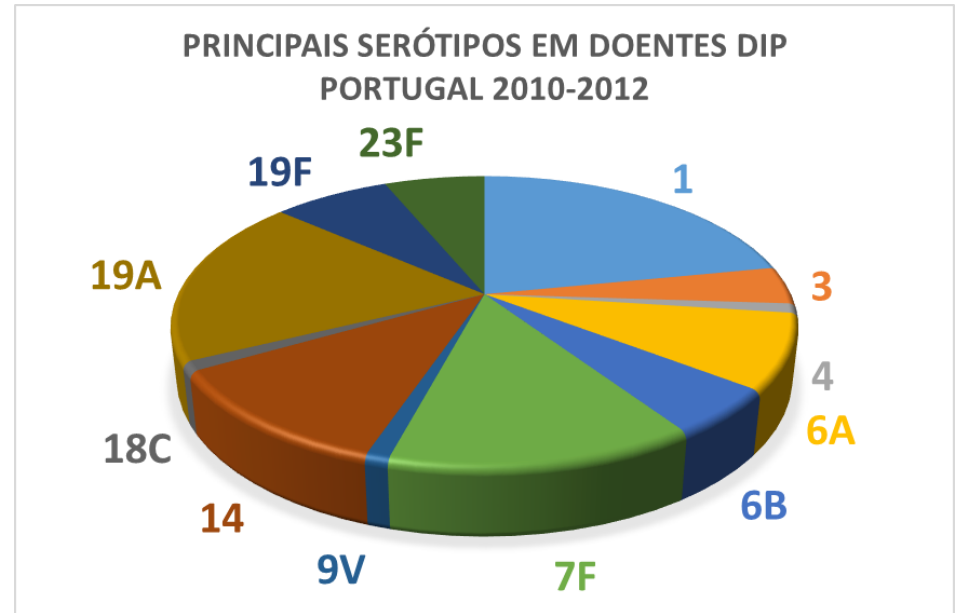
Doenças: hierarquizar a gravidade

Contabilizar de forma diferenciada os casos por tipo de doença

98 Serótipos (tipos de cápsulas)



n= 1565 crianças até 6 anos



n= 145 crianças e adultos



Epidemiologia

- Quantos casos por ano ?
- Distribuição dos casos por serogrupo ? Há serogrupos mais perigosos ?
- Distribuição dos casos por grupo etário ?
- Quais os **factores de risco** para:
 - ser portador
 - passar de portador a doente
- Tratamento: resistência a antibióticos ?
- Prevenção: qual o impacto da vacinação ?



Número de novos casos (Portugal)

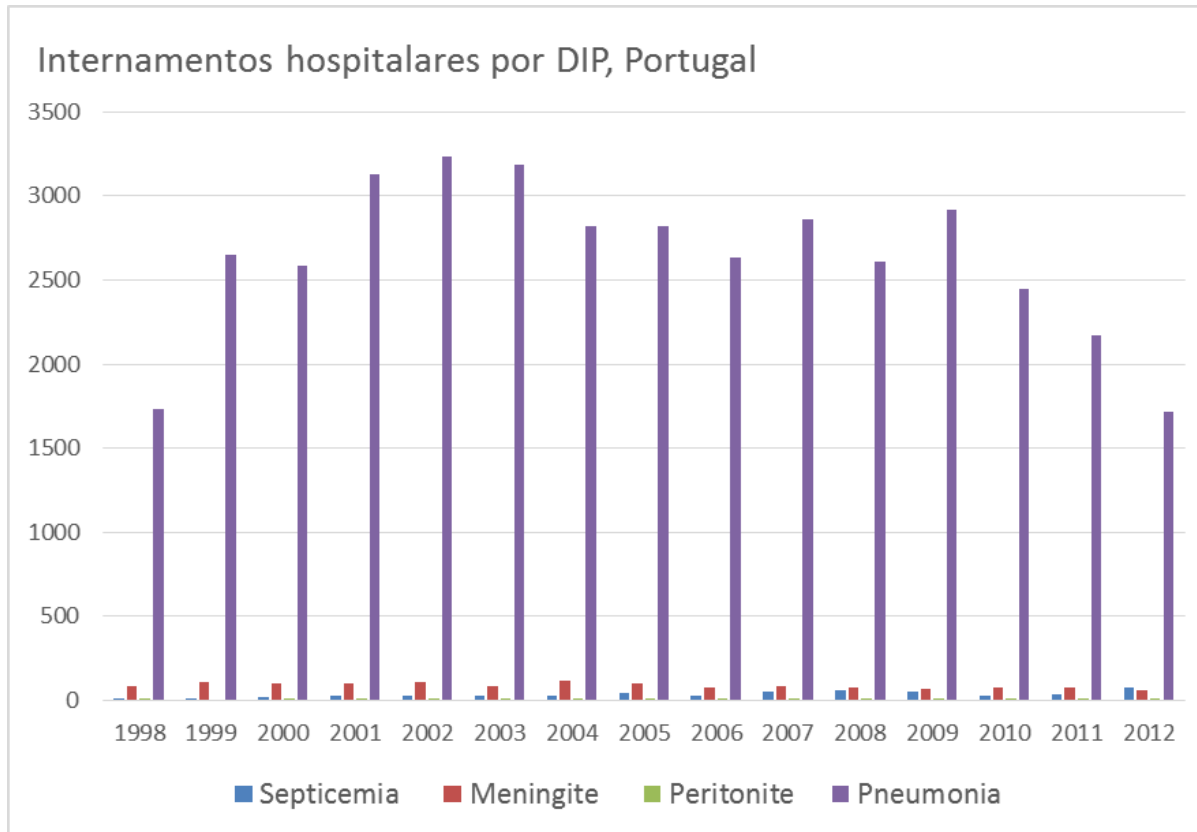
Doença não invasiva



otite
sinusite
artrite
mastoidite
etc.

?

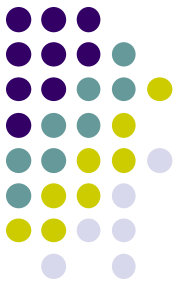
Doença Invasiva (pneumonia, meningite, septicémia)



Mortalidade
entre os doentes

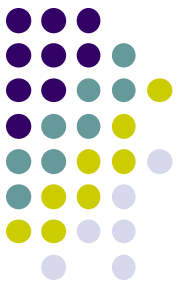
Pneumonia	5%
Meningite	59%
Septicémia	45%

Más fontes de informação: um problema recorrente



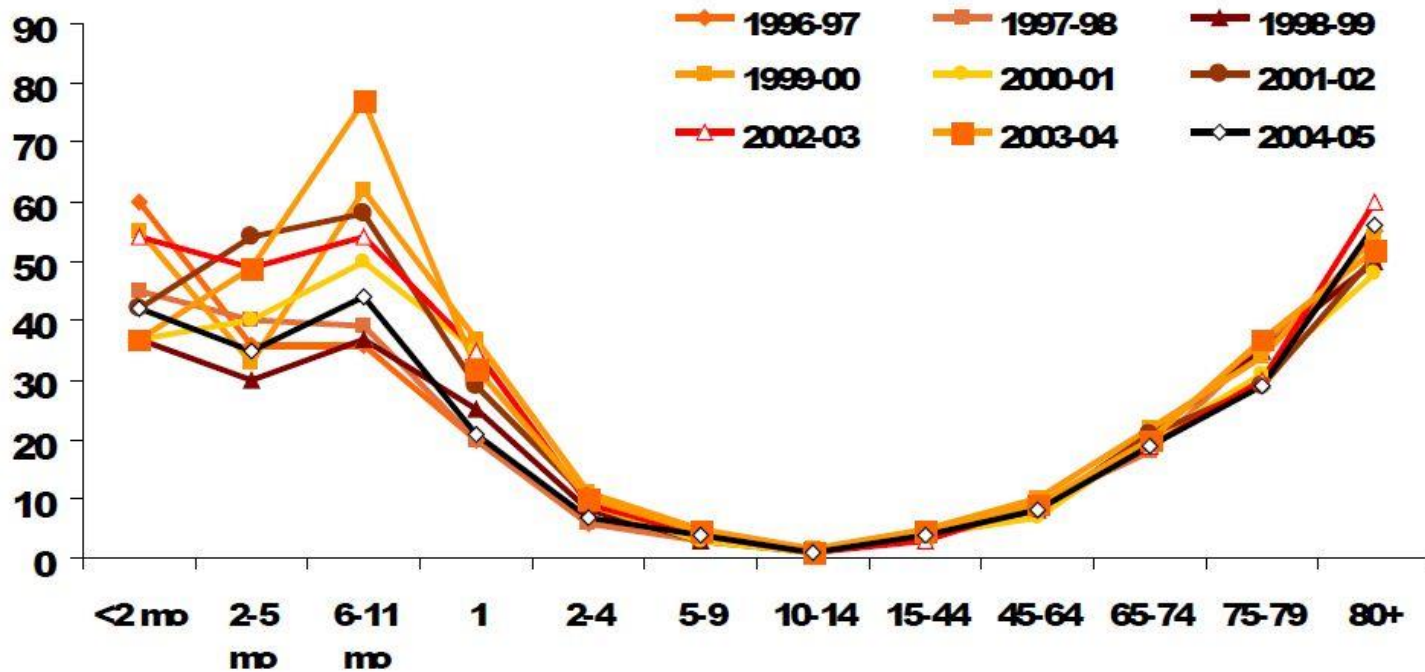
- O grau de subestimação do n° de casos varia com a doença
- Quando há mais de uma fonte, nem sempre coincidem
- Quando a doença vem para os *media*, o número de novos casos “aumenta”.
- A introdução de
 - nova fonte de informação
 - melhorias no sistema de recolha de informaçãoem geral...

sugere que o n° de casos aumentou, mas nem sempre isso é verdade



Doença Invasiva Pneumo por grupo etário

Nº casos/10⁵

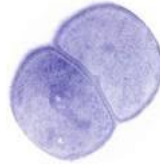


Grupos etários mais atingidos: < 2 anos e > 65 anos

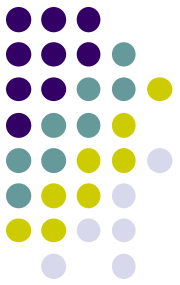


Grupos de risco

Indivíduos que, se infectados com



têm maior probabilidade de progredir para doença



Imunocompetentes

- Doença hepática crônica
- Doença renal crônica
- Doença respiratória crônica
- Doença cardíaca crônica
- Pré-transplantação de órgão
- Diabetes
- Grupo etário (<2, >65 anos)

...

Imunocomprometidos

- Imunodeficiência primária
- Asplenia
- Imunodeficiência 2^a, explo: HIV+
- Doença neoplásica

...

Vacinas



Vacina Pneumo Polissacarídea (desde 1985)

Eficácia: 50-70% em adultos

Ineficaz em < 2 anos



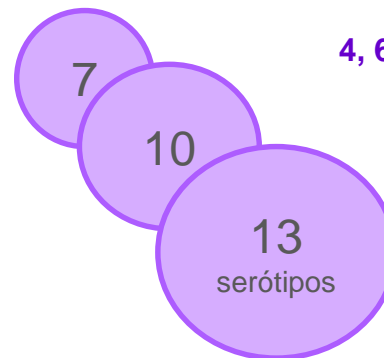
Vacina Pneumo Conjugada (PCV) (Prennar)

Eficácia: >95% todas as idades
(p/ serótipos vacinais)

PCV 7-valente 2001-2009

PCV 10-valente 2009-2010

PCV 13-valente 2011- ...

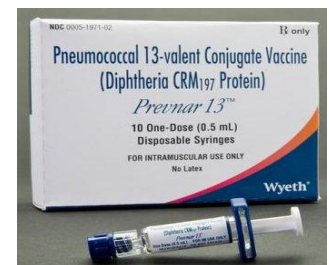


Serótipos nas vacinas

4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F, 23F

+ 1, 5, 7F

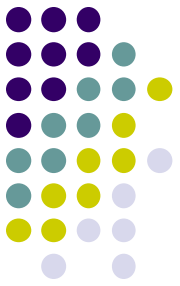
+ 3, 6A, 19A.



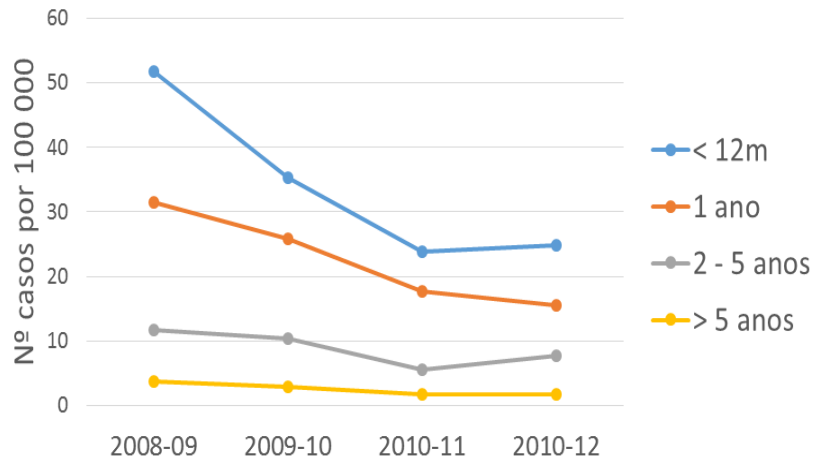
Idades: 2, 4, 12 meses

Impacto da vacinação

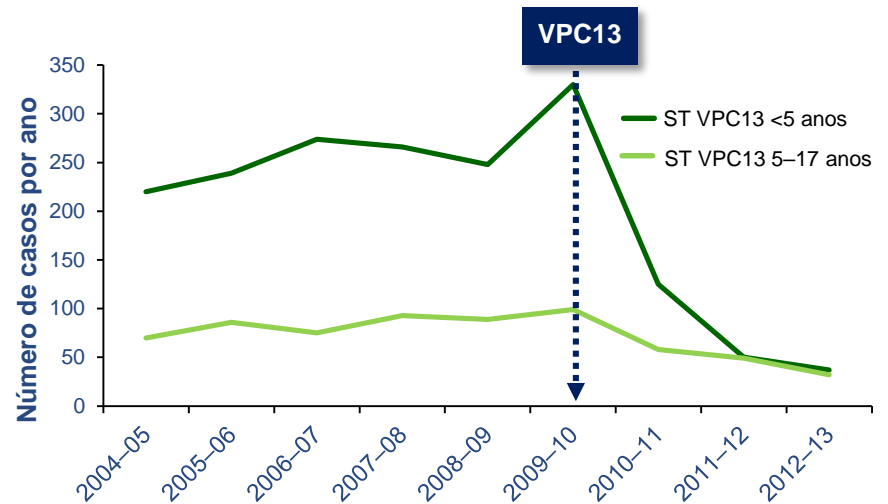
1. Diminuição dos casos de DIP



Doença Invasiva Pneumococica
Portugal, idade pediátrica

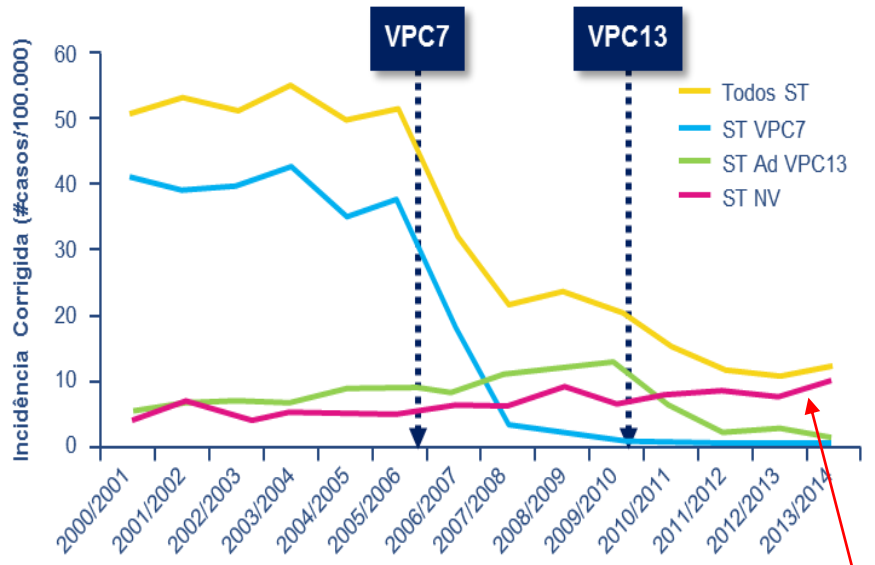


Doença Invasiva Pneumococica
EUA, idade pediátrica

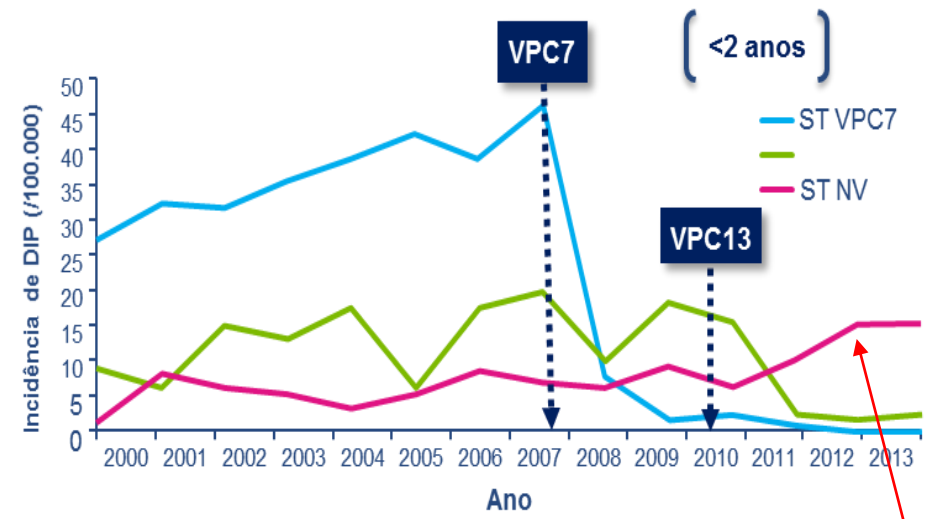


Impacto da vacinação

2. Alteração da distribuição de serótipos



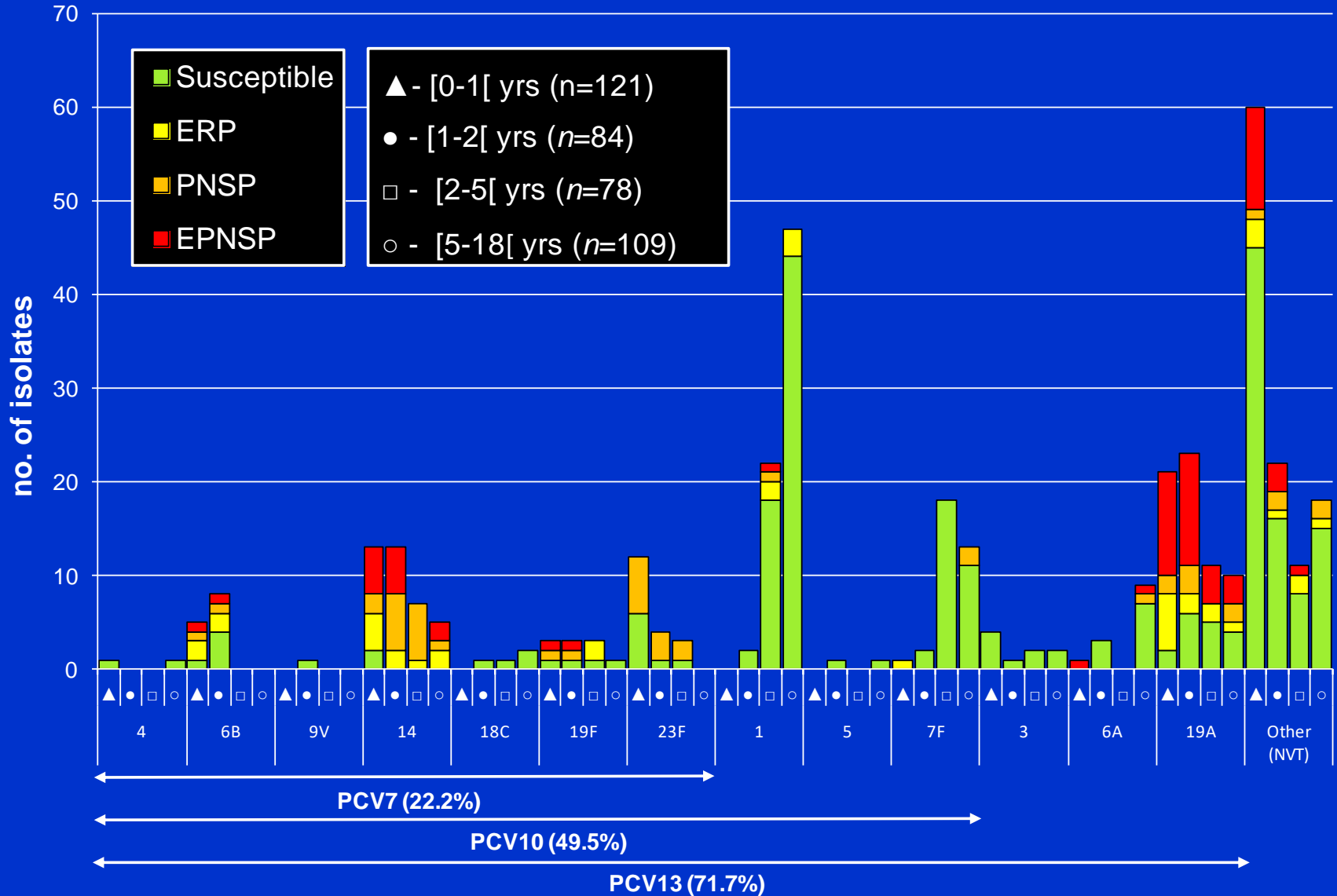
RU



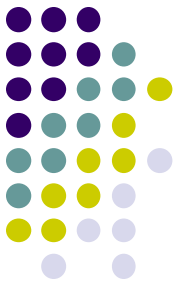
Dinamarca

Serotipos em IPD 2008-12

Pediatria (n = 392)



Factores de risco



Aumentam a probabilidade de um portador desenvolver doença:

Estar colonizado com uma estirpe especialmente agressiva

Idade muito jovem (especialmente 0-2 anos)

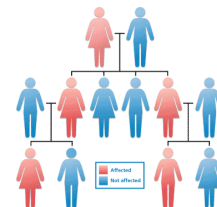
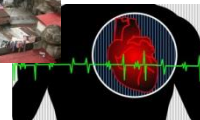
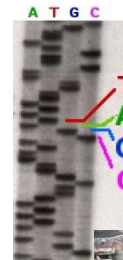
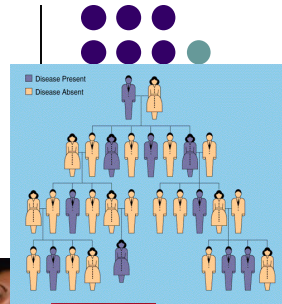
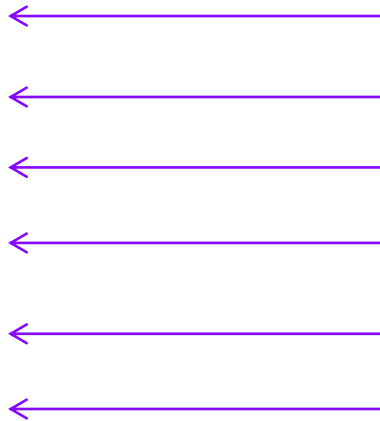
Pertencer a um grupo de risco

- indivíduos com doença crónica
- indivíduos com imunodeficiência 1^a ou 2^a

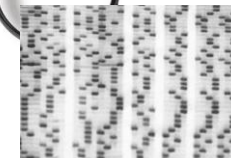
Ausência de vacinação

??? Outras razões mal compreendidas

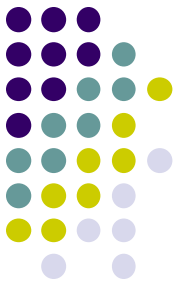
Associações doença – factores de risco



Diabetes

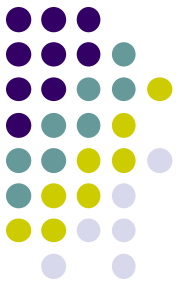


Para a maioria das doenças ...



- Há múltiplas causas
 - Necessárias
 - Suficientes
- O conceito de 1 causa => 1 efeito é ingénuo
- As causas ambientais e genéticas são omnipresentes
- As causas interagem
- A ordem pela qual as causas surgem é em geral relevante
- Os tempos que decorrem entre cada causa e a doença variam

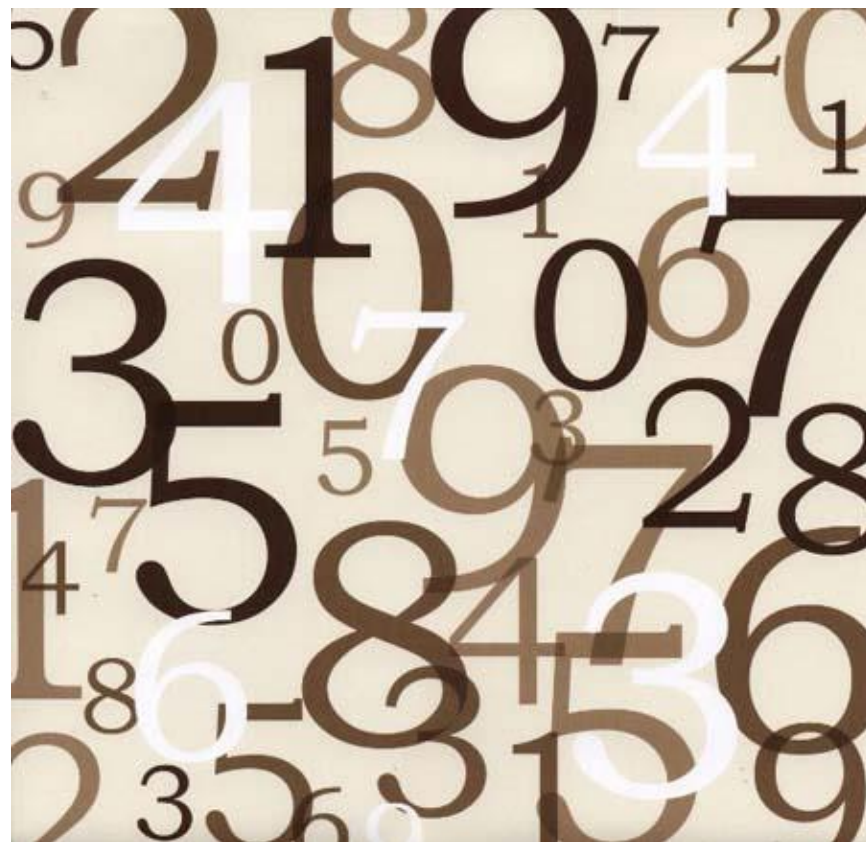
Objetivos da 1ª parte



- Definições e terminologia básica da epidemiologia
- Planejar experiências para medir associação entre doença e seus determinantes
- Medir a associação e decidir se é significativa



É preciso contar ...



'Caso' de doença



Definição clínica

Baseada na sintomatologia observada pelo profissional de saúde sem recurso ao laboratório

Definição laboratorial

- Baseada em meios auxiliares de diagnóstico (citologia, radiologia, cirurgia, etc...)
- Baseada no isolamento do agente etiológico da doença ou dos seus produtos (ácidos nucleicos, antigénios, toxinas) a partir de produtos fisiológicos (sangue, urina, etc) do possível doente.

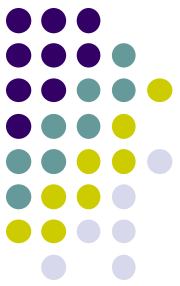
(mais demorada, mais cara)

Caso possível – preenche algum(s) sinal clínico

Caso provável – preenche todo ou quase todo o quadro clínico

Caso confirmado – foi isolado o agente etiológico





Classificação Estatística Internacional de Doenças ICD-10 (10ª revisão, OMS; Actualizações: 2003-2015)

- Conjunto de códigos de diagnósticos e procedimentos utilizados para classificação e codificação da informação de morbilidade e mortalidade para fins estatísticos e para indexação dos registos hospitalares por doença e intervenções cirúrgicas, para armazenamento e pesquisa.

O que é a ICD:

<http://www.who.int/classifications/icd/en>

ICD online, na OMS:

<http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2010/en>

Portal português (MS):

<http://portalcodgdh.min-saude.pt/index.php/Portal:ICD>

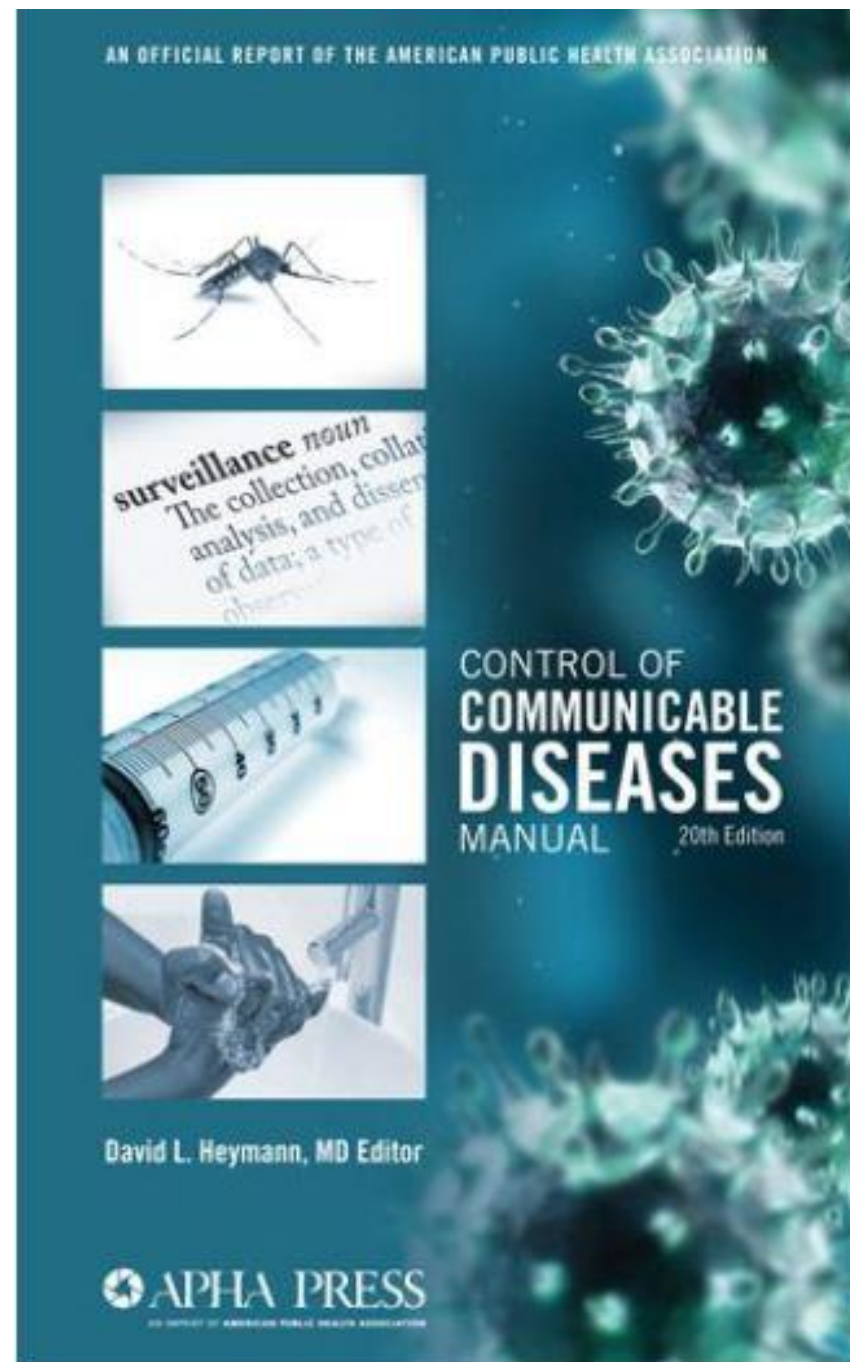
Manuais de definições

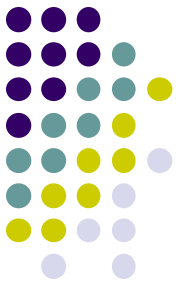
Explo, para doenças transmissíveis:

Control of Communicable Diseases Manual

American Public Health Association
Editado por D Heymann, 20^a ed

Desde 1915





Contagem de casos

Duas formas de contabilização:

Incidência

Número de *novos* casos de doença por unidade tempo
Novos casos acumulados ao longo dum intervalo de tempo

Prevalência

Número de indivíduos infectados ou doentes num dado instante de tempo

Usada em especial para infecções de longa duração (tuberculose, VIH, diabetes ...)

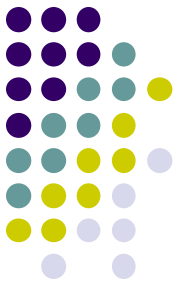
Prevalência

Depende da incidência e da duração do estado infectado/doente

Se incidência e duração permanecerem constantes:

$$\text{Prevalência} \approx \text{Incidência} \times \text{Duração}$$

Proporções



Incidência e prevalência são em geral apresentadas na forma de proporções

$$\begin{aligned} \text{Proporção de Incidência} &= \frac{\text{Núm de novos casos durante intervalo tempo}}{\text{População}} \times 100 \text{ mil} \\ \text{Proporção de Prevalência} &= \frac{\text{Número de casos num instante de tempo}}{\text{População}} \times 100 \text{ mil} \end{aligned}$$

arbitrário

Intervalo de tempo
relativamente curto

Em geral:

Assume-se constante
durante o intervalo

Denominadores



$$\text{Proporção de Incidência} = \frac{\text{Núm de novos casos durante intervalo tempo}}{\text{População}}$$

$$\text{Proporção de Prevalência} = \frac{\text{Número de casos num instante de tempo}}{\text{População}}$$

Proporção de incidência e prevalência específicas

Grupos restritos de indivíduos - Exlo: grupo profissional, área geográfica, grupo etário

Em doenças transmissíveis, idealmente...

usar no denominador da incidência apenas os indivíduos susceptíveis

Proporções ⇔ probabilidades



$$\text{Proporção de Incidência} = \frac{\text{Núm de novos casos durante intervalo tempo}}{\text{População}}$$

$$\text{Proporção de Prevalência} = \frac{\text{Número de casos num instante de tempo}}{\text{População}}$$

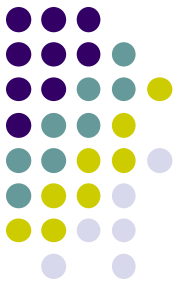
- Sem unidades

- Variam entre 0 e 1

Proporção incidência ⇔ probabilidade (ou **risco**) de adoecer dentro do intervalo

Proporção prevalência ⇔ probabilidade (ou **risco**) de ser doente em amostra aleatória

Mortalidade



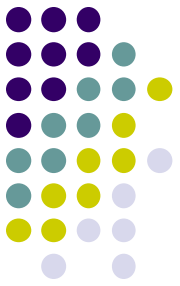
$$\text{Proporção de Incidência} = \frac{\text{mortalidade} \quad \text{mortes}}{\text{Núm de novos casos durante intervalo tempo}} \\ \text{População}$$

$$\text{Mortalidade} = \frac{\text{Núm de mortes durante intervalo tempo}}{\text{População}}$$

Frequentemente: mortalidade específica

Exemplos: mortalidade no parto
mortalidade infantil (0-4 anos)
mortalidade nos mineiros
Etc...

Mortalidade por doença



$$\text{Mortalidade por doença} = \frac{\text{Número de mortes atribuídas à doença}}{\text{Número de doentes}}$$

Sinónimos

Letalidade por doença

Case fatality rate (CFR)

Doenças transmissíveis

vários níveis de 'doentes'



Exemplo: Gripe aviária



O relato da CFR com conhecimento imperfeito do denominador pode ser muito perturbador.

Em 04 Dezembro 2014:

(casos confirmados no período 2003-2014)

676 casos de gripe aviária (H5N1) em humanos
398 mortes

CFR aparente $\sim 59\% = (398/676) \times 100$

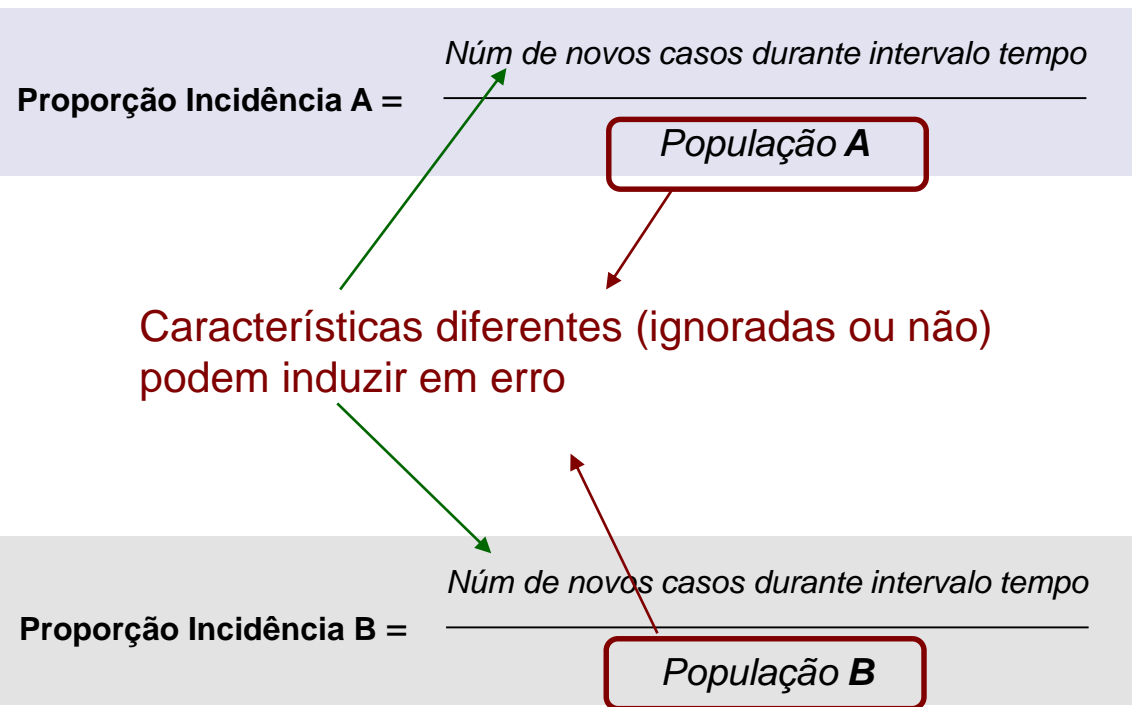
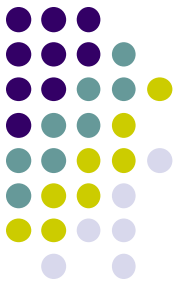
O denominador está correcto ?

Não se sabe quantos infectados com H5N1 existem sem terem dado entrada hospitalar !

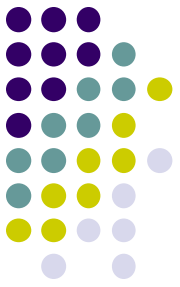
Outros indicadores: incidência elevada em adolescentes e adultos
pneumonias directas pelo vírus



Comparações



Explo: comparação de mortalidade



$$\text{Mortalidade} = \frac{\text{Núm de mortes durante intervalo tempo}}{\text{População}}$$

Onde é que a mortalidade anual é mais elevada ?

Centro urbano industrializado

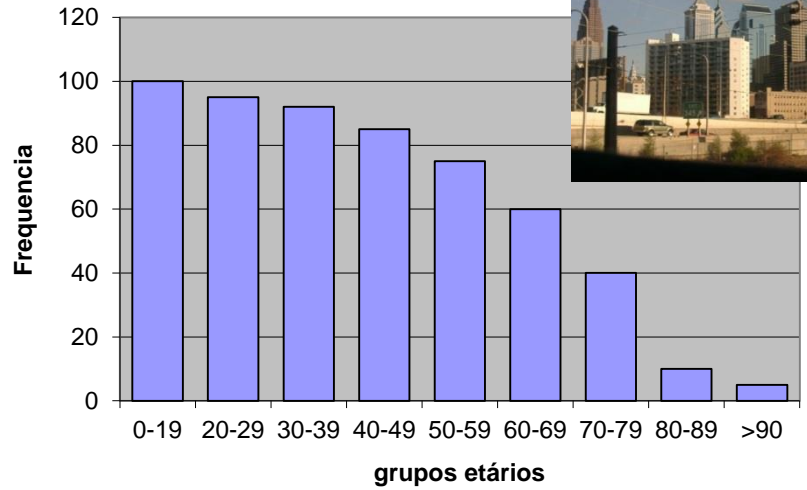


Retiro turístico 'year-round'

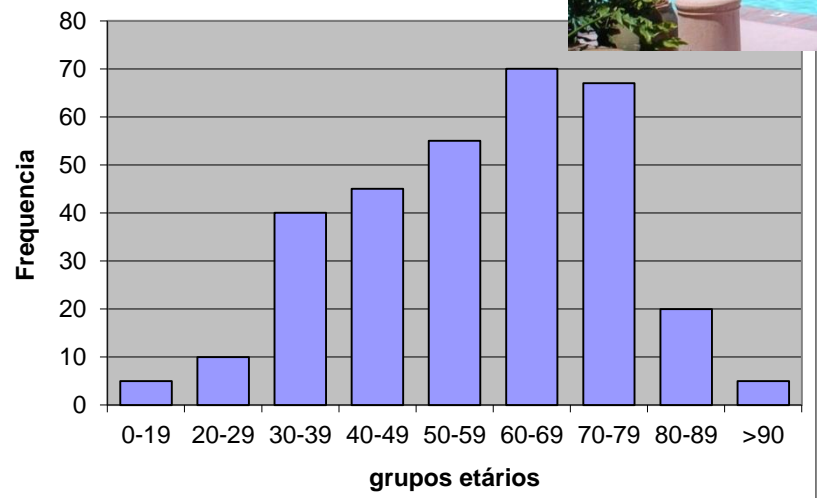


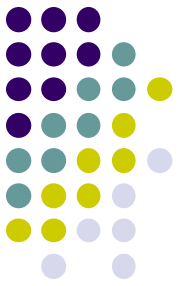


Centro urbano



Retiro





A idade provoca confundimento

Proporção Incidência A = $\frac{\text{Núm de novos casos durante intervalo tempo}}{\text{População urbana}}$

População *urbana*

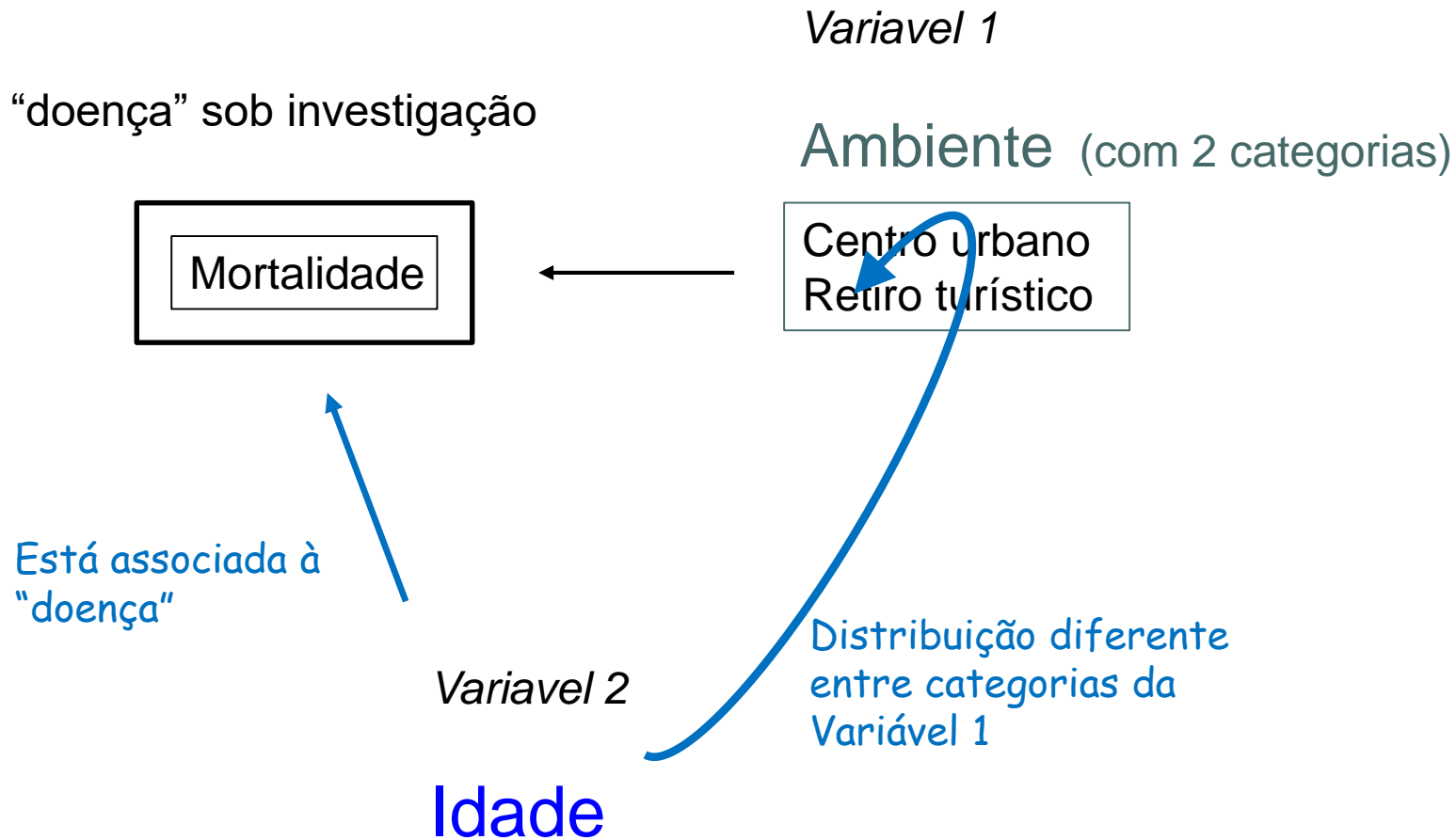
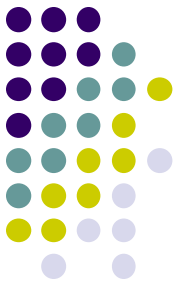
Distribuição etária muito diferente
pode induzir em erro

Proporção Incidência B = $\frac{\text{Núm de novos casos durante intervalo tempo}}{\text{População idosa}}$

População *idosa*

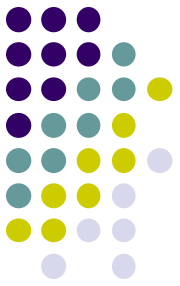


A observação da associação entre as duas variáveis em estudo *dentro dos estratos* da variável de confundimento, pode ser diferente da associação existente quando se ignoram esses estratos



Variável de confundimento

Confundimento



Confundimento significa que ...

Existe uma variável (variável 2, idades), diferente daquela que está sob investigação (variável 1, meio ambiente), que:

- a) distribui-se de forma diferente dentro dos “estratos” da variável 1.
A proporção (jovens/velhos) é diferente no centro urbano e no retiro turístico.
- b) está associada à variável sob investigação (mortalidade)

Mesmo que a variável 1 não esteja associada à doença, a variável 2 pode sugerir (erradamente) associação entre a mortalidade e a variável 1

A variável de confundimento, além de estar associada à doença, tem características diferentes entre os estratos da variável sob investigação

Um exemplo detalhado



Melhorias no saneamento, assistência médica, esgotos ...

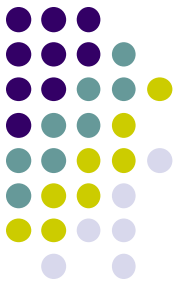
1970 \longrightarrow 2000

Contudo, ...

1970			2000		
População	Mortes	Mortes por 100 mil	População	Mortes	Mortes por 100 mil
900000	862	96	900000	1130	126

Idades (anos)	1970			Idades (anos)	2000		
	População	Mortes	Taxa de mortalidade		População	Mortes	Taxa de mortalidade
<i>todas</i>	900000	862	96	<i>todas</i>	900000	1130	126
<i>20-39</i>	500000	60	12	<i>20-39</i>	300000	30	10
<i>40-59</i>	300000	396	132	<i>40-59</i>	400000	400	100
<i>60+</i>	100000	406	406	<i>60+</i>	200000	700	350

Padronização directa



Se a estrutura etária em 2000 fosse a mesma que em 1970, qual teria maior mortalidade total ?

1. Construir uma "população padrão" (PP) onde a variável de confundimento (idade) seja conhecida
2. Calcular as taxas de mortalidade **esperadas** na PP, aplicando as taxas de mortalidade de 1970 e 2000 **dentro dos estratos** de idade
3. Comparar mortalidade total esperada entre 1970 e 2000

Exemplos de PP:

A soma (idade a idade) das populações sob comparação

População mundial padrão fornecida pelas Nações Unidas

Padronização directa: aplicação



PP= soma das duas populações

Idades	População padrão	Taxa de 1970 por 100 mil	Mortes esperadas pela taxa de 1970	Taxa de 2000 por 100 mil	Mortes esperadas pela taxa de 2000
<i>todas</i>	1800000				
<i>20-39</i>	800000	12	96	10	80
<i>40-59</i>	700000	132	924	100	700
<i>60+</i>	300000	406	1218	350	1050
<i>Total</i>			2238		1830
<i>Taxas na população-padrão ajustadas pela idade</i>					
1970	$2238/1800000 = 124,3$				
2000	$1830/1800000 = 101,7$				

$$96 = (12/100\ 000) \times 800\ 000$$

Populações e amostras



População alvo

- população acerca da qual pretendemos tirar conclusões

População de estudo

- população específica a partir da qual os dados são recolhidos

*A população de estudo é **representativa** da população alvo?*

Tem a mesma distribuição das características determinantes da doença ?

 explor: mesma distribuição de idades ?

 mesmas classes sócio-económicas ?

Amostra

-Conjunto de indivíduos tomados aleatoriamente a partir da população de estudo

*É **representativa** da população de estudo ?*

Amostra



População de estudo



População alvo

Inferência estatística

Inferência estatística