

Aula 00

PC-AM (Perito Criminal - Veterinária)

Conhecimentos Específicos

Autor:

Ana Paula Salim

07 de Janeiro de 2023

Sumário

Apresentação do Curso	2
1 - Epidemiologia	3
1.1 – História natural das doenças.....	4
1.2 – Ecologia da doença.....	7
1.3 Conceitos básicos da epidemiologia	11
1.4 – Indicadores de saúde	15
1.5 – Características dos testes diagnósticos	20
1.6 – Dinâmica de transmissão de doenças.....	24
1.7 – Métodos empregados em epidemiologia.....	26
1.8 – Análise de associações e fatores de risco	43
2 - Bioestatística	47
2.1 – Amostragem	50
2.2 – Medidas de tendência central.....	56
2.3 – Medidas de dispersão.....	62
Questões Comentadas – Instituto AOCP	69
Questões Comentadas - FGV	72
Questões Comentadas - Vunesp	74
Questões Comentadas - Multibancas.....	104
Referências	108



APRESENTAÇÃO DO CURSO

Olá, alunos do Estratégia Concursos, tudo bem?

É com muita satisfação que iniciaremos nossa aula de **Epidemiologia; Análise de risco; Bioestatística**.

Nosso curso será fundamentado em **teoria e questões**. E, dentro do conteúdo cobrado, resolveremos **QUESTÕES DE TODOS OS NÍVEIS**, inclusive questões cobradas em **concursos diversos** dentro da medicina veterinária, para que vocês consigam consolidar o aprendizado e se situarem em relação às diferentes possibilidades de cobrança nas provas.

Além do PDF, teremos **videoaulas**! Essas aulas destinam-se a **complementar a preparação**. Nas videoaulas focaremos em abordar os pontos principais da matéria com resoluções de exercícios.

É importante lembrar que, ao contrário do PDF, **AS VIDEOAULAS NÃO ATENDEM A TODOS OS PONTOS QUE VAMOS ANALISAR NOS PDFS**. Por vezes, haverá aulas com vários vídeos; outras que terão videoaulas apenas em parte do conteúdo; e outras, ainda, que não conterão vídeos. Nosso objetivo é, sempre, o estudo ativo!

Esta é a nossa proposta! E aí, estão prontos para começar?

Em caso de dúvidas ou sugestões fiquem à vontade para me contatar e adicionar nas redes sociais. Estamos juntos nessa caminhada e será um prazer orientá-los da melhor maneira possível! Vamos nessa!



Instagram: @ana.paula.salim

Telegram: t.me/profanapaulasalim



1 - EPIDEMIOLOGIA

Olá, alunos! Bem-vindos ao módulo de **Epidemiologia**.

Começaremos nosso estudo com os aspectos conceituais que envolvem a epidemiologia geral. A determinação desses conceitos, além de fundamental para o adequado andamento do nosso curso, é muito importante para a realização da sua prova!

Começaremos com uma definição básica do conceito de **epidemiologia**:

Epidemiologia é a ciência que estuda os eventos relacionados à saúde que ocorrem em uma população.

Nesse contexto veremos a epidemiologia como uma série de conceitos e metodologias que viabilizem o **estudo** e o **conhecimento** do **processo saúde-doença** na saúde da população.

Assim, como podemos fazer uso da epidemiologia? A epidemiologia pode ser utilizada para:

- ✓ Diagnosticar problemas de saúde na comunidade;
- ✓ Projetar e avaliar tendências dos fenômenos;
- ✓ Identificar grupos de pessoas vulneráveis a determinada doença ou agravo;
- ✓ Avaliar serviços e técnicas.

Para isso, a epidemiologia se utiliza de métodos quantitativos para mensurar e avaliar a ocorrência de doenças nas populações humanas e, por conseguinte, define as estratégias de prevenção e controle.



Nesse sentido, quais seriam os principais objetivos da epidemiologia?

- ✓ Avaliar o comportamento e a frequência das doenças;
- ✓ Identificar os fatores envolvidos na ocorrência das doenças;
- ✓ Estabelecer ações preventivas e medidas de controle.

No estudo da epidemiologia, entende-se que a **ocorrência das enfermidades** ou agravos à saúde **não possui uma única causa**. Há uma interação entre os fatores: **agente etiológico** x **hospedeiro** x **ambiente** e qualquer desequilíbrio em um deles, pode favorecer o surgimento de doenças ou agravos da saúde.

Para começarmos a entender os elementos envolvidos no processo de saúde-doença, iniciaremos nosso estudo conhecendo sobre a cadeia epidemiológica. Venham comigo!



1.1 – História natural das doenças

Todo ser vivo, animal ou vegetal, vive em meio a diversos fatores que afetam a sua saúde. Sabemos que a saúde de um indivíduo depende do equilíbrio de fatores biológicos (do hospedeiro, do agente etiológico e do ambiente), psicológicos e sociais.

Nesse sentido, conforme comentamos anteriormente, qualquer alteração em um desses fatores, pode ocasionar o processo de doença. Assim, a compreensão desses processos requer não só a contabilização do número de casos, mas também o entendimento da sua evolução, desde o início, até o processo de resolução ou morte.

Nesse sentido, a **história natural da doença** representa a **doença em seu curso natural**, sem nenhuma intervenção e compreende, basicamente, os períodos: **pré-patogênico** ou **epidemiológico** e o período **patogênico** ou **patológico** (Figura 1).

História natural da doença: refere-se à evolução de uma doença no indivíduo através do tempo, na ausência de intervenção.



a) Período pré-patogênico ou epidemiológico: período que **precede a infecção** e as possíveis **manifestações clínicas** pelo contato entre o agente e o hospedeiro. Representa o momento da interação do agente com ambiente e com o hospedeiro.

E quais atividades são realizadas no pré-patogênico ou epidemiológico?

As atividades de **prevenção primárias** são efetuadas nesse período a fim de promover a saúde e a proteção específica.

b) Período patogênico ou patológico: caracterizado pela **resposta orgânica do hospedeiro** frente ao agente. Mostra as mudanças que se apresentam no hospedeiro uma vez que é realizado um estímulo efetivo, ou seja, as modificações que se passam no organismo do hospedeiro frente a ação do agente etiológico.

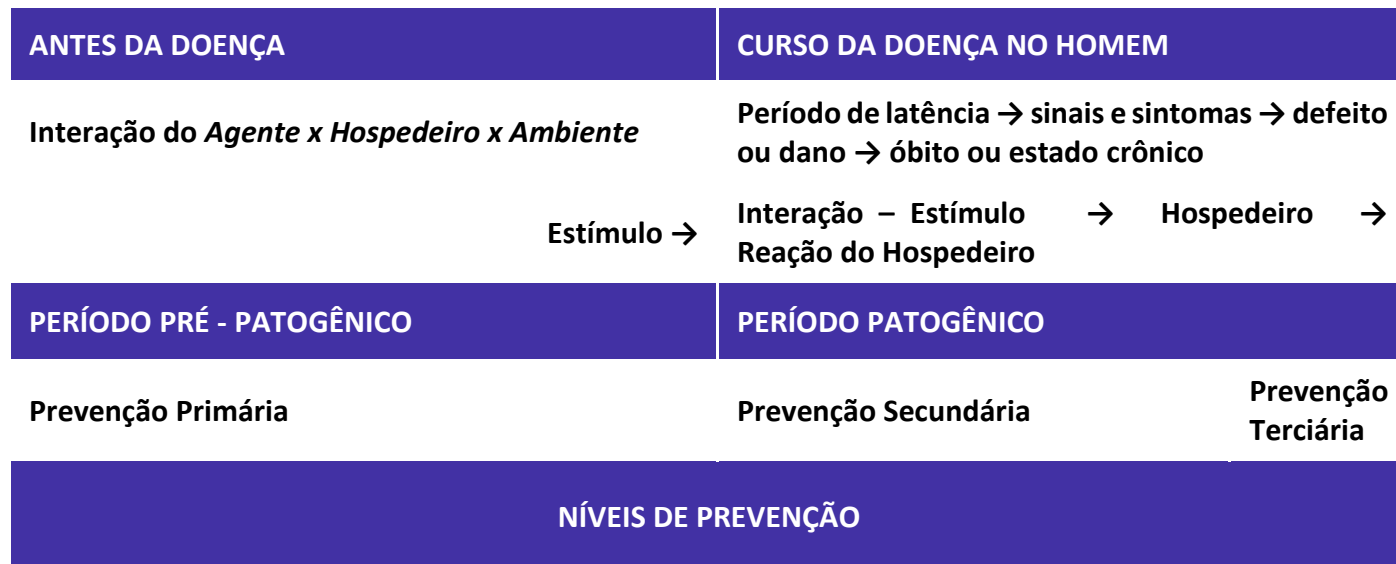
No **período patogênico ou patológico** determina-se o horizonte clínico, com a manifestação dos sinais e sintomas. Ainda neste período, são estabelecidas as atividades de **prevenção secundária**, como o diagnóstico precoce, o tratamento imediato e a limitação do dano.

No **período patogênico ou patológico também** é realizada a **prevenção terciária** como, por exemplo, a reabilitação.



Por fim, o **curso** da doença **termina** com a **recuperação do indivíduo** (cura), com o estabelecimento dos **efeitos crônicos** (invalidez), ou com a **morte**.

Figura 1. Representação da história natural das doenças.



Fonte: Adaptado de Brasil (2010).

A história natural das doenças já foi caracterizada para diversas enfermidades, tanto transmissíveis quanto não-transmissíveis, assim como doenças agudas e crônicas. Nesse sentido, em relação às características das doenças, alguns conceitos são muito importantes. Vejam só!



Período de incubação: é o intervalo de tempo que transcorre entre a exposição a um agente infeccioso e o surgimento do primeiro sinal ou sintoma da doença (Brasil, 2010).

Período de latência: é o intervalo de tempo que transcorre desde a produção da infecção até que a pessoa se torne infecciosa (Brasil, 2010).

Período de transmissibilidade ou infeccioso: é o intervalo de tempo durante o qual o agente infeccioso pode ser transferido direta ou indiretamente de uma pessoa infectada a outra pessoa, de um animal infectado ao ser humano ou, ainda, de um ser humano infectado a um animal, inclusive artrópodes (Brasil, 2010).

Período prodrômico: lapso de tempo entre os primeiros sintomas da doença e o início dos sinais ou sintomas, com os quais pode se estabelecer o diagnóstico. Ocorre após o período de incubação, mas que antecede a patologia. Apresenta, muitas vezes, sinais e sintomas inespecíficos.



Em outras palavras, **período prodrômico** é o período no qual surgem as primeiras manifestações da doença, até o aparecimento dos sinais e sintomas característicos, de maneira clara e definida, possibilitando o estabelecimento do diagnóstico.

Período de convalescença: período de recuperação após uma doença, mas que antecede o completo reestabelecimento da saúde.

Compreendidos esses conceitos iniciais, é hora de praticar!

Resolveremos, ao longo do nosso estudo, questões diversas, relacionadas ou não aos concursos de prefeituras. Afinal, quanto mais vocês praticarem, mais estarão preparados para qualquer tipo de prova de concurso. Vamos nessa!



(FUNCAB / SESAP-RN – 2010 - ADAPTADA) O modelo da História Natural da Doença define períodos sequenciados para o desenvolvimento de uma doença. Um deles é o período de pré-patogênico, que é caracterizado por:

- a) ser a fase em que as intervenções possíveis são as de prevenção secundária.
- b) definir a situação em que pode existir lesões, desde que inaparentes.
- c) englobar o processo de convalescença.
- d) delimitar o horizonte clínico.
- e) incluir as relações entre agente, hospedeiro e meio ambiente.

Comentários: A questão requer do candidato conhecimento sobre os períodos da história natural das doenças. Os períodos compreendidos na história natural das doenças são os períodos pré-patogênicos ou epidemiológico e período patogênico ou patológico.

Letra A: **Incorreta.** No período pré-patogênico estão compreendidas as medidas de prevenção primária.

Letra B: **Incorreta.** O período pré-patogênico precede a infecção e as possíveis manifestações clínicas por contato entre o agente e o hospedeiro. Neste período não há o estímulo do hospedeiro frente a ação do agente, logo, não há a possibilidade de existência de lesões, mesmo que inaparentes.

Letra C: **Incorreta.** O período pré-patogênico precede a infecção e, portanto, não há manifestação da doença. Isto, por sua vez, não resulta no período de recuperação ou convalescença.

Letra D: **Incorreta.** O horizonte clínico é determinado no período patogênico ou patológico, no qual ocorre as mudanças no hospedeiro e, consequentemente, a manifestação dos sinais e sintomas frente ao estímulo do agente etiológico.

Letra E: Está **correta** e é o gabarito da questão. Estudamos anteriormente que o período pré-patogênico ou epidemiológico representa o momento da interação do agente, o ambiente e o hospedeiro.

Gabarito: **Letra E.**



1.2 – Ecologia da doença

O processo de desenvolvimento das doenças não ocorre de maneira isolada e, sim, por meio de sua interação com o ecossistema.

Esse ecossistema compreende três grandes elementos: o **agente etiológico**, o **hospedeiro** e o **ambiente** (Figura 1).

Figura 1. Tríade epidemiológica.



A junção desses elementos forma o que chamamos de **tríade epidemiológica**. Esses elementos podem coexistir em harmonia, ou desencadear eventos desfavoráveis, que resultam no desenvolvimento das doenças.

Portanto, devemos ter em mente que o desequilíbrio em qualquer um dos fatores da tríade epidemiológica contribui para o processo de adaptação dos demais e essa adaptação pode estar relacionada com o desenvolvimento das doenças.

E aí pessoal, vocês compreenderam o raciocínio até aqui?

Compreender o desencadeamento das doenças e como funciona o estudo da epidemiologia é fundamental para darmos os próximos passos em relação ao nosso conteúdo. Estudaremos agora sobre a **cadeia epidemiológica**, também conhecida como **cadeia de infecção**.

O fluxograma abaixo mostra os principais **elementos** envolvidos na **relação** entre o **agente etiológico**, **hospedeiro** e o **meio**, que são: agente causal, reservatório ou fonte de infecção, porta de entrada no hospedeiro, porta de saída do agente, modo de transmissão e suscetibilidade do hospedeiro (Figura 2).

Estudaremos a definição e a importância de cada um desses elementos a seguir.

Figura 2. Representação da cadeia epidemiológica.



Fonte: Adaptado de Brasil (2010).

O que vocês entendem como agente causal, pessoal? Agente causal é tudo aquilo que causa alguma coisa, certo? No nosso caso, que provoca a doença. Portanto, o conceito de **agente causal** envolve todo **fator cuja presença contribui** para a ocorrência de uma **doença**. Compreendido?

Atenção! A presença do agente causal é necessária para estabelecer a relação de doença, porém, não é o único fator determinante para a ocorrência da doença, visto que este não é o único fator envolvido no seu desenvolvimento.

Vimos que agente causal é todo fator que contribui para a ocorrência da doença. Mas o que seria um agente, pessoal? **Agente** é todo e qualquer agente biológico, físico ou químico, **cuja presença é essencial** para a **ocorrência da doença**.

Os agentes podem ser divididos em:

Biológicos: são organismos vivos capazes de causar infecção ou doença nos seres humanos e nos animais.

Não biológicos: são agentes físicos (força, calor, luz) e químicos (pesticidas, aditivos), capazes de provocar enfermidades.

1.1.1 Propriedades dos agentes biológicos



Os agentes biológicos apresentam determinadas propriedades relacionadas aos seus mecanismos de contato, invasão, perpetuação no hospedeiro e desencadeamento da doença.

O conhecimento dessas propriedades é de grande importância tanto epidemiológica, pois permitem a classificação e a identificação desses agentes, como para sua prova, visto ser um tema muito recorrente nas questões de concurso.

Veremos, a seguir, quais são essas propriedades.

Mas, antes de prosseguirmos, vamos estudar um conceito muito importante para nosso entendimento. O conceito de hospedeiro.

Hospedeiro: qualquer pessoa ou animal vivo (incluindo os artrópodes) que permite o alojamento e de um agente infeccioso. Os hospedeiros apresentam graus variados de susceptibilidade à ação dos agentes etiológicos, de acordo com suas características próprias, ou variáveis.

Hospedeiro: todo ser vivo capaz de albergar em seu organismo um agente etiológico causador de doenças.

E o que são características essas características próprias do hospedeiro? **Características próprias** são aquelas que **não sofrem influência** do **agente etiológico** nem do ambiente. São elas, por exemplo:

- Espécie;
- Raça;
- Sexo;
- Idade.

Além das características próprias, os hospedeiros também apresentam **características variáveis**, que são aquelas que **podem ser alteradas** por ação do agente etiológico ou do ambiente. São elas, por exemplo:

- Estado fisiológico do hospedeiro;
- Utilização do ambiente;
- Densidade populacional.

Outro conceito importante para o nosso estudo é o de ambiente. **Ambiente**, pessoal, é todo o meio no qual permanecem e habitam os hospedeiros e agentes etiológicos.

As variações no ambiente podem ocasionar condições favoráveis à ação dos agentes etiológicos em uma população com maior susceptibilidade. As características do ambiente podem ser divididas em: físicas, biológicas e socioeconômicas.

São exemplos de **características físicas** do ambiente:

- Clima;
- Condições hidrográficas;
- Solo;



- Topografia.

São exemplos de **características biológicas** do ambiente:

- Fauna e flora.

São exemplos de **características socioeconômicas**:

- Tipo de produção;
- Criação e manejo de animais;
- Higiene ambiental;
- Consciência da população.



E aí, pessoal, conseguiram compreender as características do ambiente? Prosseguiremos nosso estudo com algumas definições importantes dentro da epidemiologia e que são muito cobradas em prova!

■



1.3 Conceitos básicos da epidemiologia

Infecção: é a **entrada**, **desenvolvimento** e **multiplicação** de um **agente** no hospedeiro.

Antigenicidade: característica de o agente em **induzir imunidade específica no hospedeiro**, que resulta na formação de anticorpos e imunidade de células. Também chamada de **imunogenicidade**.



Infectividade ou infecciosidade: é a **capacidade** de o agente **de penetrar**, se alojar e multiplicar em um hospedeiro, **causando infecção**, independente da manifestação clínica da doença.

Patogenicidade: é a capacidade de o agente de **produzir doença** em pessoas infectadas. A patogenicidade relaciona-se com a capacidade em produzir a manifestação clínica da doença (sintomatologia, lesões características), e é representada pela seguinte equação:

$$\text{Patogenicidade} = \text{casos de doença aparente} \div \text{total de infectados}$$

Atenção, pessoal! A **patogenicidade**, ou seja, a capacidade que o agente tem de infectar e produzir doenças nos seres humanos, depende da **suscetibilidade do hospedeiro**.

Nem todas as pessoas expostas de maneira semelhante a um agente são infectadas.

Da forma, entre os indivíduos infectados, alguns podem não apresentar sinais e sintomas no curso da infecção, caracterizando uma **infecção inaparente** ou **subclínica** ou, ainda, apresentarem os sintomas de duração e graus variáveis, caracterizando uma **infecção aparente** ou **clínica**.

Infecção inaparente: é a presença de um agente em um hospedeiro sem que apareçam sinais ou sintomas clínicos manifestos.

Só podem ser identificados por métodos laboratoriais ou pela manifestação de reatividade positiva nos testes cutâneos específicos

Sinônimos: infecção subclínica, assintomática ou oculta (BRASIL, 2010).

Vale ressaltar que a **intensidade e a importância** de uma **infecção aparente** são medidas a partir de sua morbidade e letalidade.





Virulência: é a capacidade do agente infeccioso em produzir **casos graves e fatais**. É calculada pelo número de casos graves e fatais em proporção ao número total de casos aparentes.

A virulência relaciona-se com a **severidade das reações** que o agente provoca no hospedeiro.

$$\text{Virulência} = \text{casos graves e fatais} \div \text{total de casos aparentes}$$

A virulência do agente biológico para o homem e para os animais é **um dos critérios de maior importância**. Uma das formas de mensurá-la é a **taxa de fatalidade do agravo** causado pelo agente patogênico, que pode vir a **causar morte** ou **incapacidade em longo prazo** (Brasil, 2006).

Letalidade: é a capacidade do agente infeccioso em **produzir casos fatais**. É calculada pelo número de casos fatais em proporção ao número total de casos aparentes no mesmo período.

$$\text{Letalidade} = \text{casos fatais} \div \text{total de casos aparentes}$$

Estabilidade: **capacidade de sobrevivência** de um agente biológico no **meio ambiente**.

Nesse sentido, informações sobre a sobrevivência do agente quando exposto à luz solar ou ultravioleta, a determinadas temperaturas e teores de umidade, exposições a desinfetantes químicos, entre outros, são importantes e devem ser consideradas.

Período de transmissibilidade ou infeccioso: **intervalo de tempo** durante o qual o **agente infeccioso pode ser transferido** direta ou indiretamente **de uma pessoa infectada a outra pessoa**, de um animal infectado ao ser humano ou de um ser humano infectado a um animal, inclusive artrópodes (Brasil, 2010).

Variabilidade: **capacidade do agente** em **se adaptar** às condições adversas.

Viabilidade ou **resistência:** **capacidade de sobreviver fora do hospedeiro**, ou seja, no ambiente.

Persistência: relaciona-se com a **capacidade do agente** em **permanecer em uma população** de hospedeiros por tempo prolongado.

1.1.2 Características dos reservatórios

Os agentes causadores de doenças habitam, se desenvolvem e mantêm seu alojamento em nichos naturais específicos, os quais são denominados **reservatórios**.

Reservatório de agentes infecciosos: “é qualquer ser humano, animal, artrópode, planta, solo ou matéria inanimada, onde normalmente vive e se multiplica um agente infeccioso e



do qual depende para sua sobrevivência, reproduzindo-se de forma que possa ser transmitido a um hospedeiro suscetível” (BRASIL, 2010).

Em relação aos reservatórios, dois outros conceitos são muito importantes para o nosso estudo, que são os conceitos de fonte de infecção e de portador. Vamos estudá-los?

Fonte de infecção: “é a pessoa, animal, objeto ou substância de onde o agente infeccioso passa a um hospedeiro” (BRASIL, 2010).

Portador: é um indivíduo, humano ou animal, que abriga um agente etiológico específico de uma doença, **sem apresentar sinais ou sintomas clínicos** sendo, portanto, uma fonte potencial de infecção.

O estado de portador pode ocorrer em um indivíduo das seguintes formas:

- I. **Portador assintomático** ou sadio;
- II. **Portador sub-clínico:** durante o curso de uma infecção subclínica;
- III. **Portador em incubação:** durante o período de incubação;
- IV. **Portador convalescente:** durante a fase de convalescência;
- V. **Pós-convalescência**, das infecções que se manifestam clinicamente.

Em todos os casos, o estado de portador pode ocorrer de forma breve, caracterizando o **portador transitório ou temporal**, ou prolongado, caracterizando o **portador crônico**.

1.1.3 Formas de transmissão do agente

Estudamos no tópico anterior os tipos de agentes causadores de enfermidades (biológicos, químicos e físicos), e suas características (como infecciosidade, patogenicidade e virulência), que influenciam diretamente no processo saúde e doença.

Ainda em relação ao processo saúde-doença, outro importante tema a ser estudado é o modo de transmissão dos agentes.

Como **modo de transmissão**, entende-se a forma com o que o agente etiológico é transportado do reservatório para o hospedeiro.

Os principais mecanismos de transmissão do agente etiológico são:



Transmissão direta: é a transferência direta do agente etiológico, por meio de uma porta de entrada, para que ocorra a infecção.

Exemplos: dispersão de gotículas (perdigotos) nas conjuntivas ou nas membranas mucosas ao espirrar, tossir, etc.

A transmissão direta também pode ser chamada de **transmissão de pessoa a pessoa**.

Transmissão indireta: é a transferência indireta do agente etiológico, por meio de fômites e vetores, para que ocorra a infecção.

Transmissão indireta por meio de fômites: ocorre através de objetos ou materiais contaminados que atuam como veículo para a transmissão do agente, como água, alimentos, leite, seringas, entre outros.

O agente etiológico pode ou não ter se multiplicado no fômite antes de ser transmitido.

Transmissão indireta por meio de um vetor: ocorre por meio de um inseto artrópode ou qualquer portador vivo que transporte o agente etiológico até um indivíduo susceptível. Nesse caso, o agente pode ou não se multiplicar dentro do vetor.

Transmissão indireta por meio mecânico: é o transporte mecânico do agente etiológico por meio de um inseto, sem a multiplicação ou desenvolvimento cíclico do microrganismo.

Transmissão indireta por meio biológico: o agente etiológico obrigatoriamente se desenvolve (multiplica) no artrópode-vetor antes que possa transmitir a forma infectante ao ser humano.

Nesse caso, o vetor torna-se infectante apenas após a passagem do agente por um período de incubação, depois da infecção.

Nesse sentido, a transmissão do agente etiológico pode ocorrer:

- I. através da saliva do vetor durante a picada;
- II. por regurgitação do vetor;
- III. com o depósito das fezes do vetor, contendo os agentes infecciosos, sobre a pele do hospedeiro.

Transmissão indireta através do ar: é a disseminação de aerossóis que entram no hospedeiro através de uma porta de entrada, como por exemplo, a do trato respiratório.

A transmissão pelo ar ocorre por meio de resíduos de evaporação de gotículas ou perdigotos emitidos por um hospedeiro infectado. Podem ser, ainda, resultado de vapores de laboratórios microbiológicos, salas de abate, entre outros que se mantêm em suspensão no ambiente.



Essas partículas podem permanecer em suspensão no ar por longos períodos com manutenção, ou não, de sua infectividade e ou virulência.

Transmissão indireta por meio de pó: resultam de pequenas partículas procedentes do solo, esporos de fungos, roupas, objetos e ambientes contaminados.

Compreendidas as formas de transmissão dos agentes etiológicos conheceremos, agora, os indicadores de saúde.

1.4 – Indicadores de saúde

Os **indicadores de saúde** são **valores numéricos** utilizados como base para **avaliar o estado de saúde** de uma **população**.

Contudo, sabemos que somente os valores numéricos dos indicadores não são suficientes para determinar, por exemplo, o risco da população em relação às enfermidades, sua distribuição e fatores de risco.

Essas informações não-numéricas são obtidas por meio de outros indicadores, os quais destacam-se os indicadores de **morbidade** e **mortalidade** que podem ser expressos como coeficientes, também denominados de taxa, ou índice.

E qual é a diferença entre eles?

De uma forma geral, **coeficiente** ou **taxa** é a relação entre o número de eventos reais e os que poderiam acontecer, sendo a única medida que informa quanto ao "risco" de ocorrência de um evento (Brasil, 2003).

Em outras palavras, os coeficientes ou taxas **medem o risco** que um **indivíduo** de determinada população **tem de sofrer aquele evento**, ou seja, trata-se de uma **probabilidade**.

Já o **índice** é a **relação entre frequências** atribuídas de determinado evento, na qual a frequência absoluta do evento é registrada, no numerador, que constitui um subconjunto da frequência contida no denominador (Brasil, 2003).

Em outras palavras, o índice relaciona **duas quantidades** ou **dois eventos** distintos.

E aí, pessoal, compreendida a diferença entre taxa e índice? Prosseguiremos para o estudo das medidas de mortalidade e morbidade. Muita atenção agora, pois essas medidas são muito cobradas em prova!

1. Medidas de mortalidade

Antes de começarmos a estudar as medidas de mortalidade, estudaremos suas definições!





Mortalidade é uma variável característica das comunidades de seres vivos e refere-se ao conjunto de indivíduos, dentro de uma população, que morreram em um dado intervalo do tempo.

A mortalidade representa o risco ou probabilidade que qualquer pessoa na população tem de vir a morrer em decorrência de uma determinada doença.

A mortalidade é calculada pelas taxas ou coeficientes de mortalidade como o coeficiente de mortalidade geral, mortalidade por causa e a letalidade.

a) Coeficiente ou taxa de mortalidade: é um índice demográfico calculado a partir do o número de óbitos de indivíduos em uma população em determinado período de tempo.

Taxa de mortalidade = Número de óbitos de indivíduos de uma população ÷ total de indivíduos da população.

Em geral, a taxa de mortalidade é apresentada como o número de óbitos a cada 1000 habitantes.

b) Coeficiente de mortalidade geral (CMG): o coeficiente de mortalidade geral mede a quantidade de mortes ocorridas em uma população em um período determinado.

É calculado pela fórmula:

$$\text{CMG} = M \div P \times 10^k$$

Na qual:

M: significa o total de óbitos de uma área em determinado ano;

P: significa a população (nº de habitantes) dessa área;

^k: é uma variável.



O **CMG** é utilizado para comparar a mortalidade entre áreas diferentes ou momentos diferentes de uma mesma área.

Nesse sentido, uma área que apresente maior CMG do que outra, apresenta piores níveis de saúde. Uma vez que, em se tratando de uma população de igual tamanho, a população com maior CMG apresenta maior número de óbitos.

Atenção! O coeficiente de mortalidade geral **não** descreve:

- I. A causa do óbito
- II. A faixa etária da população envolvida.

Contudo, o coeficiente de mortalidade geral **pode relacionar**:

- I. A **frequência absoluta de óbitos** pois permite calcular o número de óbitos de determinada população.
- II. A **frequência relativa entre óbitos por habitante** pois permite comparar a ocorrência de óbitos em populações diferentes ou na mesma população em tempos diferentes.



Vale lembrar!

Valor absoluto: é resultado de uma frequência e está relacionado com o número de vezes que um evento de interesse é repetido (exemplo: número de casos de brucelose em um ano).

Valor relativo: é um valor que, além disso, relaciona-se a outro valor de interesse. Os valores relativos podem ser calculados na forma de razões, proporções e taxas.

c) Mortalidade por causa: determina o número de mortes na população por uma causa específica.

Mortalidade por causa = $\text{Número de mortes por uma causa específica em determinada área e período de tempo especificado} \div \text{População estimada da área geográfica na metade do período} \times \text{variável (k)}$.

d) Coeficiente de letalidade ou fatalidade: mede o risco que um indivíduo doente tem de vir à óbito em consequência da enfermidade.

- I. Indica a gravidade da doença, ou seja, a virulência do agente etiológico.



II. Indica a qualidade dos serviços de saúde. Ou seja, se mais indivíduos morrem por conta doença, o coeficiente pode indicar precariedade nos serviços de atenção básica em saúde.

Letalidade = Número de mortes por uma determinada doença em um período de tempo ÷ Número de indivíduos doentes no mesmo período x base (10^n).

2. Medidas de morbidade

Estudadas as medidas de mortalidade, veremos agora as medidas de morbidade. Mas, antes, qual é a definição de morbidade? Vamos conferir?



Morbidade é uma variável característica das comunidades de seres vivos e refere-se ao conjunto de indivíduos, dentro da mesma população, que adquirem doenças (ou uma doença específica) em um dado intervalo de tempo. A morbidade serve para mostrar o comportamento das doenças e dos agravos à saúde na população.

A palavra morbidade vem do latim *morbus*, que significa tanto doença física como doença do espírito, paixão.

Conceito simples, não é mesmo?! Mas, acreditem, já caiu em prova! Tomem nota!

Retornando ao nosso estudo, as medidas de morbidade estabelecem o número de casos da doença em uma população. São expressos como coeficiente de incidência, prevalência e de ataque.

a) Incidência: relaciona-se com o número de **casos novos** de uma doença em uma população exposta ao risco de adoecer, em determinado período de tempo.

A incidência pode ser expressa:

I. **Como número absoluto de casos novos:** que são obtidos por contagem, em determinado tempo e com população definida.

II. **Como um coeficiente:** que indica a proporção de casos novos de uma doença, em uma população que esteve exposta ao risco de adoecer em determinado período.

Coeficiente de incidência = Número de casos novos da doença em uma população, durante o período de tempo especificado ÷ População em risco de desenvolver a doença durante o período especificado x base (10^n).

A base da equação depende da frequência de casos, podendo ser 100, 1 mil, 10 mil ou 100 mil, etc.



Sobre a **incidência** é importante saber:

I. A incidência é uma **medida de eventos**, ou seja, de doenças se desenvolvem em pessoas anteriormente sadias. Em outras palavras, avalia a frequência de surgimento dos **casos novos** da doença na população.

II. Trata de casos novos e, no numerador, não podem ser incluídos casos que já estavam sob acompanhamento anteriormente.

III. Só são consideradas como população exposta as pessoas que estiveram sob real risco de adoecer no momento em questão.

IV. Avalia o risco de um indivíduo de determinada população ser acometido pela enfermidade em questão, no tempo determinado.

V. O período de tempo é variável, mas deve ser claramente definido para a realização do cálculo de incidência, e todos os indivíduos incluídos devem ter sido expostos durante todo o período.

VI. A incidência também pode ser chamada de **morbidade incidente**.

VII. Entende-se como **incidência cumulativa** ou **risco** a probabilidade ou o risco de um indivíduo da população desenvolver a doença durante um período específico. É a maneira mais simples de medir a ocorrência de uma doença.

Atenção! Diferentemente do coeficiente de incidência, o denominador na taxa de **incidência cumulativa** é a população em risco no início do estudo.

Incidência cumulativa = Número de pessoas que desenvolveram a doença no período ÷ Número de pessoas sem a doença no início do período x base (10^n).

b) Prevalência: mede o número de **casos existentes** de uma doença em uma população, em determinado local e momento.

Coeficiente de prevalência = Número de casos existentes da doença em uma população durante um período especificado ÷ Número de pessoas dessa população durante o mesmo período x base (10^n).

Sobre a **prevalência** é importante saber:

I. A prevalência retrata a população com relação a uma determinada doença ou agravo.

II. É a soma de casos novos e antigos, que permanecem na população no período especificado.

III. Se houver variação no período/ tempo de estudo poderá haver diferença na prevalência, por conta do surgimento de casos novos ou a redução dos casos da população, por migração, cura ou morte.





Pessoal, atenção às diferenças entre os conceitos de prevalência e incidência!

A **prevalência** informa sobre a **situação da doença** em determinado período, mas não estima o risco de adoecer, porque os casos novos e os já existentes na população são contabilizados de forma conjunta.

A **incidência** traz informações sobre a **dinâmica de entrada de casos novos** e permite uma estimativa do risco de adoecer da população exposta.

c) **Coeficiente ou taxa de ataque**: mede o **número de casos novos da doença**. Semelhante ao coeficiente de incidência, porém, é **utilizado para doenças transmissíveis**, nas quais é possível determinar os indivíduos expostos ao agente etiológico.

Coeficiente de ataque = Número de casos novos da doença em uma população durante um período especificado ÷ Número de indivíduos expostos ao agente etiológico x base (10ⁿ).

1.5 – Características dos testes diagnósticos

Pessoal, estudaremos, agora, sobre as características dos testes diagnósticos, que envolvem: sensibilidade, especificidade e acurácia. Vocês já devem ter ouvido falar sobre essas características, não é mesmo?

Em qualquer estudo a determinação da presença ou ausência de uma variável de interesse é feita com o uso de **indicadores** que são **instrumentos de medida**, a partir dos quais é possível quantificar uma informação "empírica".

Indicador é instrumento ou meio que permite transpor a informação do nível sensível, empírico para o nível lógico.

Os indicadores podem ser representados pela observação de determinadas características de um indivíduo ou através de **instrumentos diagnósticos**. Dessa maneira, esses instrumentos diagnósticos devem apresentar algumas características essenciais ao seu funcionamento e que são próprias de cada instrumento.

Essas características, conforme estudaremos adiante, podem influenciar diretamente na interpretação dos resultados.



Inicialmente, a avaliação de um teste diagnóstico é feita a partir da mensuração da **validade** e da **precisão** dos instrumentos de medida.

E o que é validade?

Validade é a capacidade do teste de separar os doentes dos sadios, e é medida através da: sensibilidade e especificidade.

E quais os conceitos de sensibilidade e especificidade? Vocês sabem?



Sensibilidade: é probabilidade de um **teste** resultar **positivo** em **indivíduos** que apresentem a **doença**.

$$\text{Sensibilidade} = a \div a + c$$

Exemplo: Em 100 ratos infectados, o teste apresentou resultado positivo em 95 animais. Isto significa que sensibilidade deste teste é de 95%, ou seja, um teste com esta característica, resulta na produção de 5% de falso-negativos.

Especificidade: é probabilidade de um **teste** resultar **negativo** em **indivíduos** que não apresentem a doença (**sadios**).

$$\text{Especificidade} = d \div b + d$$

Exemplo: Em 100 ratos não infectados, o teste apresentou resultado negativo em 90 animais. Isto significa que a especificidade deste teste é 90%, ou seja, um teste com esta característica, resulta na produção de 10% de falso-positivos.



Portanto, a **sensibilidade** indica a positividade do teste na presença da doença, enquanto a **especificidade** indica a negatividade do teste na ausência da doença.

A sensibilidade e a especificidade têm uma **relação inversa entre si**, na qual uma tende a reduzir na medida em que há o aumento da outra.



O que é precisão?

Precisão ou reprodutibilidade: capacidade que o teste tem de apresentar resultados consistentes consigo mesmo, sem variação quando aplicados nas mesmas pessoas em diferentes momentos.

Dessa forma, uma pessoa que apresente teste positivo para determinada doença ou infecção, que permaneça ativa por um determinado período, deverá apresentar sucessivos resultados positivos ao mesmo teste, enquanto permanecerem as condições de doença ou infecção.

De modo semelhante, os indivíduos sem a doença ou infecção deverão apresentar testes negativos enquanto se mantiverem saudáveis.

Além da validade e da precisão, outra característica importante dos testes diagnósticos é **acuidade** ou **acurácia**. A acurácia **mede a capacidade** de **fornecer resultados corretos**, sejam estes resultados positivos ou negativos.

Acuidade ou acurácia: é a soma dos verdadeiros positivos e dos verdadeiros negativos, no total dos exames realizados.

$$\text{Acurácia} = a + d \div n$$

Tanto a sensibilidade, quanto a especificidade e a acuidade podem ser utilizadas para medir a validade de um teste diagnóstico.

Em relação aos testes diagnósticos, duas outras medidas também são muito importantes para o nosso estudo. São os valores preditivo positivo e os valores preditivos negativos.

Valor preditivo positivo (VPP): é a probabilidade de o paciente **ter a doença** dado que o **teste** resulte **positivo**.

$$\text{Valor preditivo positivo} = a \div a + b$$

Valor preditivo negativo (VPN): é a probabilidade de o paciente **não ter a doença** dado que o **teste** resulte **negativo**.

$$\text{Valor preditivo negativo} = d \div c + d$$



E qual é a diferença entre a sensibilidade e a especificidade e os valores preditivos positivo e negativo? Vocês sabem?

Considerando que a **sensibilidade** e a **especificidade** são valores fixos e característicos do teste, os **VPP** e o **VPN** variam de acordo com a prevalência da doença na população da qual se originou o indivíduo que realizou o teste.

Nesse sentido, o **VPP** se apresenta diretamente **proporcional** à **prevalência**, enquanto o **VPN** varia de modo **inversamente proporcional** a prevalência. Sintetizando, o aumento da prevalência aumenta o VPP e reduz o VPN.

Por fim, **elevadas prevalências** tornam mais confiável a interpretação da presença da doença em uma pessoa com o teste positivo e menos confiável a interpretação da ausência da doença em uma pessoa com o teste negativo.

Compreendido, pessoal? Vamos prosseguir.



Outro tópico importante para nosso estudo, é a dinâmica de transmissão das doenças em uma população. Vamos nessa?

1.6 – Dinâmica de transmissão de doenças

Vimos, anteriormente, que o estudo do comportamento das doenças e os fatores que influenciam a sua ocorrência são alicerces básicos da epidemiologia. Veremos, agora, de que forma essas doenças podem ocorrer.

As doenças podem ocorrer em uma população de quatro formas:

- Endêmica;
- Epidêmica;
- Pandêmica;
- Esporádica.

E o que significa cada uma delas?

a) Forma endêmica ou **endemia**: trata-se da ocorrência uma doença em uma população **dentro dos limites esperados**.

Ou seja, a doença ocorre de maneira constante e frequente, entendendo-se uma situação estável por um longo período de tempo. Na endemia, incidência da doença em questão se mantém relativamente constante.

Atenção! Em relação à endemia, existem dois conceitos (subtipos) que já foram cobrados em prova. São eles:

Hiperendemia que significa a **transmissão intensa e persistente**, atingindo **todas as faixas etárias**; e

Holoendemia significa um **nível elevado de infecção** que começa a partir de uma **idade precoce** e afeta a **maior parte da população jovem**, como, por exemplo, a malária em algumas regiões do globo.



(VUNESP / Pref. Cananéia - Médico Veterinário - 2020) Assinale a alternativa que indica a denominação para um nível elevado de uma infecção que começa a partir de uma idade precoce e afeta a maior parte da população jovem de uma determinada localidade.

- a) Pandemia.
- b) Hiperendemia.
- c) Holoendemia.
- d) Epidemia.
- e) Enzootia.

Comentários



A **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão. **Holoendemia** é um **nível elevado de infecção** que começa a partir de uma **idade precoce** e afeta a **maior parte da população jovem**, como, por exemplo, a malária em algumas regiões do globo.

A **alternativa A** está incorreta. **Pandemia** se trata da ocorrência de uma doença **acima dos valores esperados** e que atinge grandes extensões geográficas, podendo atingir mais de um **país ou continente**.

A **alternativa B** está incorreta. **Hiperendemia** significa a transmissão intensa e persistente, atingindo todas as faixas etárias.

A **alternativa D** está incorreta. **Epidemia** é um **aumento súbito** e **imprevisível** dos casos de uma doença na população.

A **alternativa E** está incorreta. A **enzootia** está relacionada com a **presença constante**, ou **prevalência usual** da doença ou agente infeccioso, na **população animal** de dada área geográfica.



A **enzootia** está relacionada com a **presença constante**, ou **prevalência usual** da doença ou agente infeccioso, na **população animal** de dada área geográfica. A enzootia é semelhante à endemia, mas relacionada com populações animais.

b) Forma epidêmica ou **epidemia** é um **aumento súbito** e **imprevisível** dos casos de uma doença na população.

Portanto, entende-se como epidemia, a ocorrência das enfermidades em um patamar superior aos limites esperados em determinado momento, podendo gerar um surto epidêmico.

A **epizootia** trata da ocorrência de casos de uma doença em excesso, em relação à incidência normal, em uma população animal, de determinada área geográfica. O conceito de epizootia se assemelha ao de epidemia, porém, em populações animais.

Atenção! Epidemia não envolve, necessariamente, um grande número de casos da doença.

Classicamente, a **epidemia** é definida como a alteração do estado de saúde-doença de uma população, caracterizada por uma **elevação inesperada** dos **coeficientes de incidência** de determinada doença, ultrapassando o limite epidêmico estabelecido para aquela doença.

Além disso, as epidemias podem ser denominadas como:

Epidemia por fonte comum: ocorre o surgimento de diversos casos clínicos, dentro de um período semelhante de incubação clínica da doença, sugerindo a exposição simultânea de muitas pessoas ao agente etiológico. Ocorre, por exemplo, nas epidemias de origem hídrica.

Sinônimos: **epidemia maciça** ou **epidemia por veículo comum**.



Epidemia progressiva: ocorre quando os casos identificados são atribuídos a agentes de diversas fontes, pois as infecções são transmitidas de pessoa a pessoa ou de animal a animal.

Sinônimos: **epidemia por fonte propagada.**

c) Pandemia: se trata da ocorrência de uma doença acima dos valores esperados e que atinge grandes extensões geográficas, podendo atingir mais de um país ou continente.

A **panzootia** se refere a uma epidemia em larga escala envolvendo a disseminação de doenças, em populações animais, nos continentes ou mesmo no mundo. O conceito de panzootia se assemelha ao de pandemia, porém em populações animais.

d) Ocorrência esporádica: trata-se da ocorrência da enfermidade de forma maneira irregular, resultando em surtos localizados.

Tudo bem, pessoal? Vamos prosseguir nosso estudo, conhecendo os métodos ou estudos epidemiológicos.



1.7 – Métodos empregados em epidemiologia

Estudamos, anteriormente, que a Epidemiologia é uma ciência que estuda os eventos de saúde que ocorrem em uma população e, para isso, se utiliza de **estudos** ou **métodos** acerca da **distribuição da doença** e dos **fatores** que contribuem para a sua **ocorrência** nas populações.

Mas qual é o conceito de estudo ou método epidemiológico?

Estudo epidemiológico: todo estudo que foca na ocorrência de um fenômeno numa população ou amostra representativa, e se baseia na observação dos fatos e suas variações.

A partir deste conceito, já podemos imaginar que existe uma diversidade de maneiras de realizar os estudos epidemiológicos, que irão variar de acordo com a características do estudo e as necessidades do pesquisador.

Os estudos epidemiológicos apresentam duas características ou componentes distintos: uma característica ou **estudo descritivo**, que se refere ao estudo da distribuição de uma doença em uma população; e uma característica ou **estudo analítico**, que procura estabelecer relações de causa e efeito, com o objeto de estudo.

A análise epidemiológica de uma situação ou evento em saúde se inicia, necessariamente, por uma descrição, relacionada com as variáveis ligadas às pessoas, ao local de ocorrência e ao tempo, constituindo o que chamamos de **epidemiologia descritiva**.



Em seguida, a descrição do evento resulta no estabelecimento de uma **hipótese** acerca de possíveis fatores determinantes.

Uma vez formulada a hipótese, é necessário **testá-la** através de procedimentos que permitam a verificação de evidências e que estabeleçam uma relação de causa e efeito, entre o fator suspeito e a doença, ou condição sob estudo.

Os estudos realizados para testar a hipótese de associação entre a causa e o efeito dos eventos fazem parte da **epidemiologia analítica**.

Com base na descrição de um evento, estabelecimento de uma hipótese e realização de um estudo analítico, pode-se chegar a conclusões sobre a possível existência de uma relação de causa e efeito nos fatores estudados ou, simplesmente, concluir que novos estudos descritivos são necessários para que outras hipóteses sejam formuladas.

A esse processo de descrição – formulação de hipótese – estudo analítico – conclusão dá-se o nome de **ciclo epidemiológico**.

Portanto, como **epidemiologia analítica** entende-se a parte do **método epidemiológico** que objetiva **testar as hipóteses** de associação entre possíveis causas e efeitos.



Na epidemiologia, a **variável dependente** é relacionada com o **efeito ou condição** ao passo que a **variável independente** é relacionada com o **fator causal** suspeito.

Portanto, a hipótese a ser testada é que a variável dependente (efeito ou condição, como a doença, por exemplo) sofra influência da variável independente (fator causal), caracterizando uma associação entre ambas.



Com base nessa introdução, classificaremos os estudos epidemiológicos da seguinte maneira (Figura 3):

I. Observacionais: caracterizados pela **não interferência do pesquisador no estudo**.

Nos estudos observacionais o pesquisador apenas realiza a observação dos eventos e relaciona os efeitos nos grupos de indivíduos expostos e grupos de indivíduos não-expostos.

Os estudos observacionais são subdivididos em:

a) Estudos descritivos

b) Estudos analíticos

b.1. Ecológicos;

b.2. Seccional ou transversal;

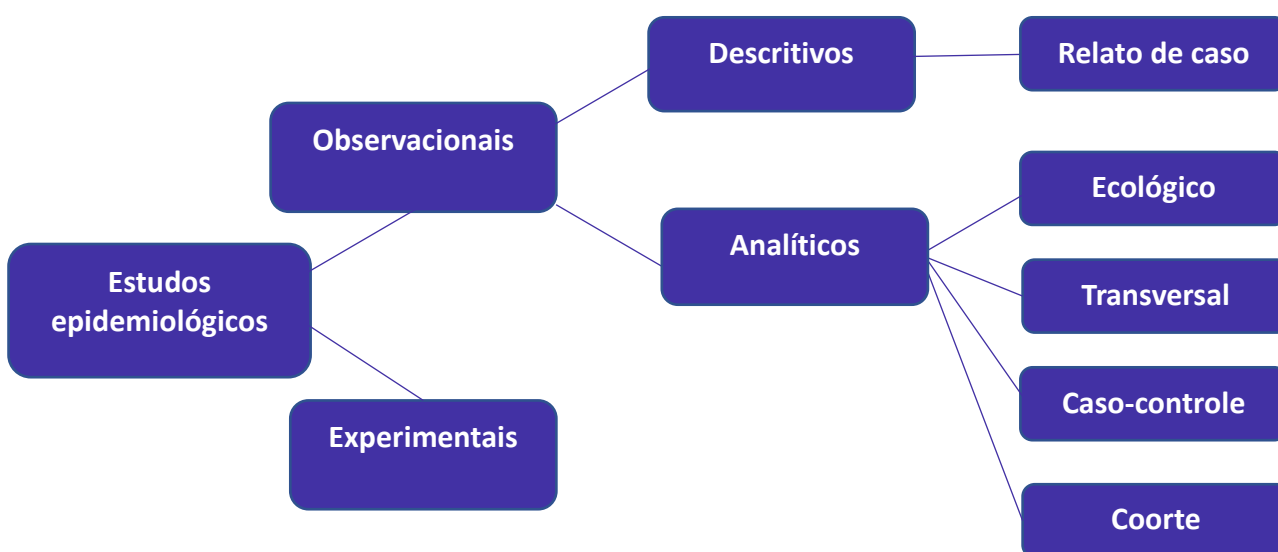
b.3. Caso-controle;

b.4. Coorte.

II. Experimentais: caracterizados pela **interferência do pesquisador no estudo**.

Nos estudos experimentais o pesquisador realiza experimentos, determina os fatores, o grau e o grupo a ser exposto. Além disso, nos grupos experimentais há a **manipulação controlada dos efeitos** a serem estudados, através da aplicação de métodos de controle ou prevenção do objeto de estudo.

Figura 3. Classificação dos estudos epidemiológicos



Até aqui, vimos a divisão dos estudos epidemiológicos em dois grandes grupos principais: os estudos observacionais, nos quais não há interferência do pesquisador; e os grupos experimentais, nos quais o pesquisador interfere, manipula os efeitos de maneira controlada, a fim de testar sua hipótese.

Agora, estudaremos as características dos estudos descritivos e estudos analíticos, que são subdivisões dos estudos observacionais. Portanto, em relação aos estudos observacionais, temos as seguintes características:

a. Estudos descritivos: trabalham com a **análise da distribuição das doenças** em relação ao tempo, lugar e características da população.



Os estudos descritivos têm como objetivo **identificar a origem das doenças**, seus fatores de risco e formas de propagação. Os estudos descritivos trabalham com a geração de hipóteses.

b. Estudos analíticos: trabalham com a **relação da causa da doença** e **eventos em saúde** e **os fatores que se relacionam ou determinam esses eventos**.

Os estudos analíticos têm como objetivo **estabelecer o comportamento e a distribuição das doenças** na população. Os estudos analíticos trabalham testando as hipóteses geradas nos estudos descritivos.

1.6.1 Estudos Observacionais

As questões de natureza ética limitam o desenvolvimento de estudos experimentais com modelos humanos e, por conta disso, os estudos de associação entre os fatores de risco e as doenças é realizado, frequentemente, por meio de modelos **não experimentais** ou **observacionais**.



Esses estudos têm como **principal característica** o fato de que a **alocação** é realizada **pela natureza, sem a interferência do pesquisador**.

Estudaremos, mais detalhadamente, sobre os estudos descritivos e analíticos, a seguir.

a) Estudos descritivos

Os **estudos descritivos** fazem parte do contexto da **epidemiologia descritiva** e têm como objetivo a **determinação da distribuição das doenças** de acordo com o tempo, lugar ou características da população.

Os **estudos descritivos** descrevem os padrões de ocorrência de doenças, ou de agravos à saúde, em uma população, de acordo com certas características, particularmente em relação à pessoa, ao lugar e ao tempo (Franco & Passos, 2011).

Para a realização desses estudos, são feitas as seguintes perguntas:

- I. Quem adoece?
- II. Onde adoece?
- III. Quando adoece?

Para responder a essas perguntas, os estudos descritivos se utilizam tanto dados já existentes e publicados, que são denominados **dados secundários** (ex.: índices mortalidade), quanto dados coletados no decorrer do processo de estudo, que são denominados **dados primários**.



Nesse sentido, na epidemiologia descritiva ocorre a observação de como a **incidência** ou a **prevalência** de determinada doença se comporta em relação a determinados fatores relacionados ao tempo, ao lugar e a pessoa.

Portanto, quando o comportamento da doença se altera em função de algum fator relacionado ao tempo, lugar ou pessoa, o pesquisador consegue determinar os grupos de risco e estabelecer as medidas de controle.



Os **estudos descritivos** possibilitam a caracterização da doença ou agravo em saúde no:

Tempo: curso da doença, período de incubação e tipo de curva epidemiológica.

Lugar: distribuição e extensão geográfica da doença.

Pessoa: grupo de pessoas, faixa etária, exposição aos fatores de risco.



Os **estudos descritivos** são considerados a **primeira etapa do método epidemiológico**.

Podem utilizar informações **já publicadas** sobre as características de pessoas, lugar e tempo, o que permite que esses estudos sejam realizados com facilidade e em curto período de tempo.

Por outro lado, também podem **obter informações** ao longo do processo de estudo, por meio de levantamentos ou inquéritos, que abrangem toda a população, ou amostras desta.

Portanto, os estudos descritivos permitem a verificação de associações estatísticas que conduzem à **formulação de hipóteses** relacionadas aos fatores determinantes das doenças, que podem ser testadas, posteriormente, com estudos analíticos específicos.

É um exemplo de estudo descritivo o **relato de caso** que consiste em uma descrição cuidadosa das características clínicas de um paciente, realizada por um ou mais profissionais de saúde, em geral médicos.

O relato de caso pode se expandir para uma **série de casos**, quando ocorrem a descrição das características clínicas de diversos pacientes que apresentem determinada condição de saúde ou doença.

b) Estudos analíticos



Os **estudos analíticos** são **estudos comparativos** que trabalham **testando hipóteses**. A partir desses estudos é possível estabelecer uma relação de causa e efeito, exposição e doença.

Os estudos analíticos se dividem em:

- Ecológicos;
- Estudo seccional ou transversal;
- Caso-controle;
- Coorte.

E qual é a diferença entre eles?

Basicamente, nos **estudos ecológicos**, a verificação da relação de exposição a determinados fatores e a ocorrência da doença é realizada para **grupos de indivíduos**.

Nos **demais estudos**, a verificação da relação de exposição a determinados fatores e a ocorrência da doença ou evento de interesse são determinados **para o indivíduo**.

Além disso, as principais diferenças entre os estudos seccionais, caso-controle e de coorte estão na **forma de seleção dos participantes** para o estudo e na capacidade de mensuração da exposição em períodos do passado.

Estudaremos, detalhadamente, cada um desses estudos a seguir.

- **Estudos ecológicos**

Nos **estudos ecológicos**, objetiva-se avaliar a relação entre a ocorrência da doença e os fatores de exposição de um **grupo de indivíduos**. No estudo ecológico não se tem informação da doença e a exposição de um indivíduo, mas sim de um grupo populacional como um todo.

Estudos ecológicos: utilizam dados populacionais para comparar a frequência de doenças entre **diferentes grupos**, durante o mesmo período de tempo, ou na mesma população em diferentes períodos de tempo (Franco & Passos, 2011).

Os estudos ecológicos realizam comparações entre continentes, países, localidades e as associações encontradas nesses estudos são importantes a formulação de hipóteses sobre os fatores determinantes ou causadores de doenças. De uma maneira geral, os estudos ecológicos:

- I. avaliam as tendências das doenças com base em informações de diferentes grupos;
- II. utilizam como unidades de análise as áreas geográficas;
- III. são utilizados para a criação de hipóteses;
- IV. são realizados por meio de levantamentos estatísticos.



Os **estudos ecológicos** apresentam como **vantagens** a possibilidade de avaliação e a associação da ocorrência das doenças, assim como os fatores de exposição, de uma população, criando-se uma relação de causa e efeito.

Por outro lado, são **limitações** do estudo ecológico:

- I. presença de viés ecológico;
- II. não permitem associações individuais entre os fatores de exposição e a doença;
- III. os resultados são apresentados por uma exposição média da população e não em valores individuais;
- IV. as informações obtidas são oriundas de diferentes fontes, que podem apresentar diferenças em relação à qualidade;
- V. apresentam dificuldade no controle dos vieses ou fatores de tendenciosidade.



Pessoal, vocês sabem o que é viés?

Viés é um erro sistemático no estudo.

São tipos comuns de viés:

Viés metodológico: também chamado de erro sistemático, vício, tendenciosidade, desvio.

Viés de seleção: se referem aos erros referentes à escolha da população/pessoas.

Viés de aferição: se referem aos erros na coleta e obtenção das informações, nos formulários, nas perguntas, despreparo dos entrevistadores.

Viés de confundimento: se referem às interações entre variáveis, outras associações, análise estatística inadequada.

No nosso caso, o **viés ecológico** ocorre em função de as associações observadas entre os grupos populacionais não ocorrerem, necessariamente, quando transpostas ao nível dos indivíduos (Lima-Costa & Barreto, 2003).

- **Estudos seccionais ou transversais**



Sinônimos: estudos seccionais, estudos de prevalência ou de corte transversal.

Nos **estudos seccionais** são utilizados para determinar a **prevalência** de uma **doença** em uma população específica, na qual as características dos indivíduos doentes são comparadas com as dos indivíduos não doentes (Lima-Costa & Barreto, 2003).

Estudos seccionais: caracterizam-se pela seleção dos participantes a partir de uma população ou uma amostra, sem que o investigador saiba, a princípio, quem são os doentes, os sadios, os expostos e os não expostos (Franco & Passos, 2011).

Os resultados obtidos dos estudos seccionais equivalem a uma “fotografia” da situação de saúde em uma população, exibindo a relação de **saúde-doença no momento da realização do estudo**. Na maioria dos casos, **não é possível definir se a exposição aos fatores determinantes da doença precede ou resulta da doença**.

Nos estudos de prevalência ou também chamados de estudos seccionais ou transversais corte transversal as observações e mensurações das variáveis de interesse são feitas simultaneamente, constituindo uma radiografia estática do que ocorre em dado momento (Pereira, 2008).

Em outras palavras, os estudos seccionais:

- I. Relacionam a causa e o efeito, ou a exposição ao fator determinante e a ocorrência da doença no indivíduo, de maneira simultânea;
- II. A determinação dos doentes e não doentes só é possível a partir da análise dos dados.



Uma característica importante do **estudo seccional** é fato de **não ser possível determinar** se a **exposição é anterior** ou **em consequência da doença** ou agravo em saúde.

Portanto, os estudos seccionais não são interessantes para investigar associações de causa e efeito!

Se o estudo seccional é não interessante para determinar uma relação de causa e efeito, qual seria seu objetivo?

O objetivo do estudo seccional é **identificar grupos e características** que **possibilitem uma intervenção e criar hipóteses** acerca das causas das doenças.

Apesar dessas restrições, os estudos seccionais são muito utilizados em estudos epidemiológicos relacionados a área de saúde, uma vez que apresentam as seguintes **vantagens**:



- I. Permitem verificar a existência de associações e, portanto, atuam como geradores de hipóteses;
- II. Permitem conhecer a distribuição de doenças e eventos em saúde em uma população;
- III. Possuem facilidade operacional, rapidez de execução e custos reduzido.

As vantagens do **estudo seccional** permitem que eles sejam, com frequência, **realizados sequencialmente em uma população**, em diferentes momentos. Isto, por sua vez, permite conhecer a **tendência das doenças**, assim como verificar a **eficácia de programas específicos de controle**.



Um **estudo seccional** permite a determinação da **prevalência** da doença na população estudada!

Deriva daí a **denominação estudos de prevalência**, usada como **sinônimo dos estudos seccionais**.

Por fim, estudo seccional é delineado a partir das seguintes etapas:

1. Seleção do grupo (população) a ser estudado;
2. Verificação da exposição aos fatores e da doença simultaneamente;
3. Análises de dados.

- **Estudos caso-controle**

Nos estudos do tipo **caso-controle** ocorre, primeiramente, a **identificação dos casos**, ou seja, os indivíduos que apresentam a doença.

Em seguida, realiza-se a **identificação**, para fins de comparação, **dos controles**, ou indivíduos que não apresentam a doença. Por último, determina-se a **odds ratio** da exposição entre casos e controles.

Estudos caso-controle: caracterizam-se pela observação do efeito (doença) para a investigação da causa (exposição).

Nos estudos do tipo caso-controle o ponto de partida é a **variável dependente**, ou seja, **a doença** ou condição de saúde.

A metodologia dos estudos do tipo caso-controle se baseia na seleção de um grupo de indivíduos que apresente a doença a ser estudada, para compor o grupo caso, e um grupo de indivíduos que não apresente a doença, para compor o grupo controle.



Atenção! Em **ambos os grupos**, investiga-se a presença da **variável independente** (exposição) de maneira comparativa.

Logo, a essência dos estudos do tipo caso-controle está na **comparação dos percentuais de exposição** ao fator causal suspeito (variável independente) entre indivíduos doentes e não doentes.

Contudo, há de se ter cuidado na obtenção das informações do estudo. A coleta de informações é uma etapa crítica na metodologia, visto que favorece a presença de alguns vieses, conforme estudaremos adiante.

Os estudos do tipo caso-controle apresentam como **vantagens**:

- I. celeridade no desenvolvimento do estudo;
- II. menor custo de pesquisa;
- III. eficiente no estudo de **doenças raras**;
- IV. não exposição dos participantes à risco;
- V. permite a **investigação simultânea de diferentes hipóteses**.



(IADES / SEAGRI - DF - 2023) O estudo das doenças de forma multifatorial destaca a importância da epidemiologia para a identificação mais adequada de medidas de controle e erradicação de agravos sanitários e propicia o melhor planejamento de políticas públicas na área da saúde animal. De acordo com os princípios gerais aplicados de epidemiologia veterinária, assinale a alternativa correta.

- a) A prevalência de uma doença depende diretamente do produto da incidência e da duração média da enfermidade na população.
- b) Estudos de caso-controle são prospectivos e são utilizados para avaliar a relação entre o suposto fator de risco e a ocorrência de doença, comparando a incidência do desfecho no grupo exposto com a do grupo não exposto.
- c) A única medida de associação que pode ser utilizada em todos os tipos de estudos epidemiológicos é o risco relativo.
- d) Estudos transversais são excelentes para descrever a situação sanitária de doenças sazonais.
- e) Estudos de prevalência são do tipo observacionais longitudinais, pois propiciam informação temporal da ocorrência dos agravos sanitários.

A **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão. A prevalência mede o número de casos existentes de uma doença em uma população, em determinado local e momento, portanto, é a soma de casos novos e antigos. Dessa forma, o cálculo da prevalência depende da incidência (casos novos) e da duração da



enfermidade na população, de modo que os casos antigos também sejam contabilizados naquele momento de estudo. Se houver variação no período/ tempo de estudo haverá diferença na prevalência, por conta do surgimento de casos novos ou a redução dos casos da população, por migração, cura ou morte.

A **alternativa B** está incorreta. Os estudos caso-controle são retrospectivos pois, primeiramente, ocorre a identificação dos casos, (indivíduos que apresentam a doença) para em seguida, realizar-se a identificação, dos controles (indivíduos que não apresentam a doença). Nos estudos do tipo caso-controle o ponto de partida é a variável dependente, ou seja, a doença ou condição de saúde.

A **alternativa C** está incorreta. O risco relativo é calculado nos estudos de coorte a partir da divisão do coeficiente de incidência entre os expostos e dos não expostos. Nos estudos caso-controle, utiliza-se uma medida indireta de risco relativo, conhecida como odds ratio.

A **alternativa D** está incorreta. Os resultados obtidos dos estudos seccionais equivalem a uma “fotografia” da situação de saúde em uma população, exibindo a relação de saúde-doença no momento da realização do estudo. Na maioria dos casos, não é possível definir se a exposição aos fatores determinantes da doença precede ou resulta da doença.

A **alternativa E** está incorreta. Nos estudos de prevalência ou também chamados de estudos seccionais ou transversais corte transversal as observações e mensurações das variáveis de interesse são feitas simultaneamente, constituindo uma radiografia estática do que ocorre em dado momento, sem fornecer informação temporal da ocorrência dos agravos sanitários.

Por outro lado, os estudos do tipo caso-controle também apresentam algumas **desvantagens**:

I. são passíveis de alguns tipos de **viés** como:

a. **de seleção** – ou seja, os casos e os controles podem apresentar diferença, devido a um erro na seleção de participantes

b. **de memória** – os casos e os controles podem apresentar diferenças em decorrência da sua capacidade de lembrar a história da exposição.

II. não fornecimento de medidas diretas de risco;

III. apresenta dificuldade em estabelecer uma relação temporal definida entre o fator suspeito e a doença;

IV. apresenta dificuldade de conhecer com precisão a representatividade dos casos e dos controles selecionados para o estudo.

Nesse sentido, um **cuidado fundamental** a ser tomado nos **estudos caso-controle** é com a **representatividade dos participantes** com relação à sua população de origem, em termos de história de exposição.

Assim, quando os indivíduos selecionados como casos forem quando comparados ao conjunto de indivíduos com a mesma doença na população, **ambos os grupos devem apresentar exposição semelhante ao fator de risco em estudo**.

Por fim, os estudos de caso-controle são delineados a partir das seguintes etapas:



1. seleção dos indivíduos com as características desejadas para a investigação do tipo exposição-doença;
2. escolha dos casos e controles;
3. obtenção de informações referentes à exposição dos participantes;
4. análise dos resultados.

Ao contrário da metodologia dos estudos de coorte (estudaremos a seguir), nos estudos do tipo caso-controle **não é possível calcular coeficientes de incidência**, uma vez que o estudo é realizado com indivíduos doentes e saudáveis. Portanto, não é possível comparar riscos diferentes e calcular diretamente o risco relativo.

Porém, nos estudos caso-controle, pode-se utilizar uma **medida indireta de risco relativo**, conhecida como **odds ratio (OR)**. Estudaremos essa medida, em detalhes, no tópico 1.7.



Os estudos **caso-controle** são:

- I. investigações que partem do efeito para investigar a causa;
- II. trata-se de pesquisas retrospectivas, ou seja, de trás para frente, após a ocorrência da doença já ter sido consumada;
- III. os participantes do grupo de casos são escolhidos em função de já apresentarem a doença; ao passo que os participantes do grupo controle, são escolhidos por não apresentarem a doença;
- IV. a investigação é feita de modo comparativo em relação à exposição aos fatores de risco.
- V. a partir dos estudos caso-controle é possível obter a *odds ratio*, que indica a força de associação entre a causa e o efeito; e o risco atribuível porcentual entre os expostos.

- **Estudos de coorte**

Os **estudos de coorte** são caracterizados pela **classificação dos participantes** em **grupos de expostos** e **não expostos** ao fator em questão, seguido do **acompanhamento dos indivíduos** de ambos os grupos, a fim de verificar a **incidência** da doença.



Estudos de coorte: apresentam como principal característica a seleção da população a partir da variável independente, aproveitando que diferentes grupos se expõem ou não, de maneira natural, à ação de um fator de risco qualquer (Franco & Passos, 2011).

Logo, se o fator de exposição estiver relacionado com a doença, espera-se que os indivíduos expostos apresentem maior incidência da doença em relação aos não expostos.



No **estudo de coorte** o pesquisador não determina a exposição, mas usa grupos naturalmente expostos ou não a um fator de risco para determinada doença para, então, medir o aparecimento de um resultado que esteja associado à exposição

Atenção! De maneira conceitual o estudo de coorte se assemelha aos estudos experimentais, deles se diferenciando pela determinação da exposição não ser definida pelo experimentador.

Os **estudos de coorte** podem ser classificados em: **prospectivos** ou **retrospectivos**, com base no momento da seleção dos grupos de estudo (Figura 4).

Figura 4. Classificação dos estudos de coorte



a) Prospectivo: quando os grupos de expostos e não expostos são selecionados no momento zero (presente) e acompanhados ao longo de um período, para a identificação dos casos da doença que venham a ocorrer em ambos os grupos.

b) Retrospectivo ou histórico: a seleção dos grupos de indivíduos é feita no presente, com base em uma exposição ocorrida no passado.

O estudo de **coorte retrospectivo** apresenta como grande **vantagem** a não existência do principal problema na realização dos estudos de coorte: o longo tempo demandado para acompanhamento dos indivíduos e detecção da doença investigada.

Por outro lado, os estudos retrospectivos exigem registros de boa qualidade, que possibilitem a avaliação retrospectiva dos grupos de expostos e não expostos.





A análise de um **estudo de coorte** baseia-se na **comparação** entre os **coeficientes de incidência** da doença observados nos grupos de expostos e não expostos.

Além disso, por meio do estudo de coorte é possível calcular o **risco relativo**, obtido pela divisão do coeficiente de incidência entre os expostos pelo coeficiente de incidência entre os não expostos

O **risco relativo** expressa uma força da associação, ou seja, o quanto a exposição a determinado fator eleva o risco de aparecimento da doença. Estudaremos essa medida, em detalhes, no próximo tópico.

Por fim, o estudo de coorte é delineado a partir das seguintes etapas:

1. seleção dos grupos de expostos e não expostos;
2. acompanhamento de ambos os grupos para verificação do aparecimento de casos e análise.

No **estudo de coorte** a **verificação da exposição** ocorre **antes do aparecimento da doença**, o que, por sua vez, **inviabiliza** o surgimento do **viés de memória** (presente, por exemplo, nos estudos de caso-controle).

Além da inviabilização do viés de memória, o estudo coorte também **reduz a possibilidade** de **viés de seleção**, uma vez que os indivíduos, que desenvolverem ou não as doenças não são selecionados e sim, identificados dentro dos grupos que foram expostos ou não aos fatores.

Assim, os estudos de coorte favorecem o **estudo da história natural das doenças** e a avaliação da incidência da doença entre o grupo de expostos e não expostos.

O estudo de coorte apresenta como **vantagens**:

- I. inviabiliza o surgimento de vieses;
- II. possibilita o estudo da história natural da doença;
- III. possibilita a análise de incidência entre os grupos de expostos e não expostos.

Algumas **desvantagens** do estudo de coorte, incluem:

- I. elevado custo;
- II. perda de participantes do estudo, em decorrência da necessidade de longo período de acompanhamento.





Em resumo, os estudos de **coorte**:

- I. são estudos que partem dos fatores de exposição para investigação do efeito;
- II. podem ser prospectivos ou retrospectivos;
- III. no coorte prospectivo, os grupos são acompanhados por um período longo de tempo;
- IV. são estudos que permitem comparar os coeficientes de incidência da doença observados nos grupos de expostos e não expostos;
- V. permitem o cálculo do risco relativo.

1.6.2 Estudos Experimentais

Sinônimos: estudos de intervenção; ensaio clínico ou *clinical trial* (quando aplicados a conjuntos de indivíduos); ensaio em comunidades ou *community trial* (quando aplicados a comunidades inteiras).

Estudos experimentais: caracterizam-se pelo fato de o investigador determinar os grupos de expostos e de não expostos a um certo fator e, posteriormente, medir os resultados (Franco & Passos, 2011).

Em outras palavras, nos **estudos experimentais** ocorre uma tentativa de **manipular as condições determinantes da doença** objeto de estudo.

Diversas variáveis como comportamento, intensidade de exposição ou utilização de métodos de tratamento podem ser alteradas, em maior ou menor escala, com fins de investigação.

O ponto de partida do estudo experimental é a **variável independente** (fator de exposição), e a distribuição dos participantes nos grupos de expostos e de não expostos se faz de modo intencional por parte do pesquisador.

A grande vantagem do estudo experimental é a **alocação casual e probabilística**, o que, por sua vez, constitui um importante meio de controlar as variáveis de confusão, uma vez que torna os grupos homogêneos em relação a elas.





E aí, pessoal, tudo bem? Vistas essas informações, acerca dos métodos ou estudo epidemiológicos, vamos, agora, estudar a forma de apresentação desses dados, que é por meio da elaboração da **tabela-padrão**, **tabela de contingência** ou **tabela 2 x 2**.

Na **tabela 2 x 2** temos **quatro tipos de desfechos**, representados pelas letras **a**, **b**, **c** e **d** que aparecem no centro dos quadros (Tabela 1). Elas possuem semelhante estrutura de disposição de variáveis. Na primeira coluna da tabela, observamos a **exposição ao fator**, seja ela uma intervenção ou um fator de risco.

Na coluna seguinte observam-se os **efeitos** (os casos de doenças, óbitos, etc) expressos em duas categorias: presente ou ausente. No interior das células, estão presentes as frequências das combinações de exposição e doença, possíveis de serem encontradas em uma população e representadas pelas letras a, b, c e d. Por fim, os **totais** constituem a soma das frequências no interior dos quadros.



Tabela 1 - Tabela padrão para apresentação dos resultados nos estudos de ensaio clínico randomizado, coorte, caso-controle e transversal.

Exposição ao fator	Doença		Total
	Sim	Não	
Sim	a	b	a + b
Não	c	d	c + d
Total	a + c	b + d	a + b + c + d

a = número de indivíduos expostos e doentes

b = número de indivíduos expostos e sadios

c = número de indivíduos não-expostos e doentes

d = número de indivíduos não-expostos e sadios

a + b + c + d = número total de pessoas (N)

Por que a tabela de contingência é tão importante?

Porque ela constitui a base de todo o **raciocínio analítico** da epidemiologia e, portanto, vocês a utilizarão tabela para a resolução de diversas questões.



Tudo bem? Vamos prosseguir!



1.8 – Análise de associações e fatores de risco

Olá, pessoal, bem-vindos ao nosso módulo sobre a **análise de associações e fatores de risco**!

Muitas medidas de risco são utilizadas, em epidemiologia, para representar quantitativamente a **relação entre os eventos**. Entre as medidas de risco mais utilizadas encontram-se:

1. Risco absoluto (incidência)
2. Risco relativo
3. *Odds ratio*
4. Risco atribuível
5. Razão de prevalência



- **Risco absoluto**

O risco absoluto é a medida de risco mais simples e mais usada, que corresponde à **incidência**, ou a **taxa de ataque** da doença. Ela mede o risco "absoluto" de ocorrência de um evento e indica, para um membro daquele grupo, a **probabilidade que tem de ser acometido por um dado agravo à saúde**, em um **período especificado**.

Em outras palavras, o **risco absoluto** (ou taxa de incidência) mostra **quantos casos novos da doença aparecem no grupo**, em um **dado período** (Pereira, 2008).

- **Risco relativo (RR)**

O risco relativo é a **razão** entre **dois coeficientes de incidência como**, por exemplo, a razão entre o coeficiente de letalidade nos tratados e nos não-tratados por um determinado medicamento. Portanto, para a computação do RR, basta dividir uma taxa de incidência por outra taxa de incidência. O resultado final não tem unidades, representando a **relação entre dois coeficientes**, ou seja, **quantas vezes um risco é maior que o outro**.

O **risco relativo** informa **quantas vezes o risco é maior em um grupo**, quando **comparado a outro** (Pereira, 2008).

Vimos que o **RR** é calculado, diretamente, nos **estudos** que geram **taxas de incidência**, como os **estudos de coorte**.





RR: responde quantas vezes é maior o risco de desenvolver a doença entre os indivíduos expostos e não expostos.

- Mede a força da associação entre o fator de risco e a ocorrência do agravo.
- Utilizado nos estudos de coorte.

$$RR = \text{incidência dos expostos} \div \text{incidência dos não-expostos}$$

Em se tratando de uma medida de associação, podemos interpretar o RR da seguinte maneira:

- Quando o **risco relativo** for **maior que 1** (por exemplo, igual a 2): entende-se que há um risco duas vezes maior de a doença se apresentar entre os expostos, quando comparado aos não-expostos.
- Quando o **risco relativo** for **igual a 1**: entende-se que não há risco associado à exposição, uma vez que a incidência foi igual nos dois grupos.
- Quando o **risco relativo** for **menor a 1**: entende-se que a exposição parece atuar como um fator de proteção.

Em estudos de **casos-controle**, o risco relativo não pode ser diretamente computado. Portanto, ele é estimado indiretamente, pela **odds ratio**. Além disso, por aproximação, em estudos transversais, uma estimativa do risco relativo é obtida a partir de coeficientes em expostos e não-expostos. Logo, ou calcula-se a odds ratio ou a **razão de prevalências**.

- **Odds ratio (RR)**

Odds, em inglês, significa chance e *ratio*, razão. Portanto, a razão de chances ou odds ratio é a razão de produtos cruzados que **compara** a proporção de **expostos entre os casos** com a **proporção de expostos entre os controles** (Eduardo, 2006).



Probabilidade e **chance** são termos usados como sinônimos no dia-a-dia. Os livros de estatística fazem uma sutil diferença entre eles: a probabilidade compara o número de casos favoráveis com o de casos possíveis enquanto a chance, o número de casos favoráveis



com o de casos desfavoráveis. Trata-se, portanto, de diferentes maneiras de exprimir as possibilidades de ocorrência de um mesmo evento (Pereira, 2008).

Portanto, uma doença que apresente uma probabilidade de ocorrência de 50% terá, igualmente, uma probabilidade de não ocorrência de 50%, resultando em um *odds* de 1:1.

Por outro lado, uma doença de apresente probabilidade de ocorrência de 80% terá seu *odds* dado por 80/20, resultando em 4:1.

Até aqui, pessoal, ficou claro? Vamos prosseguir.



O *odds ratio* também indica uma força da associação, ou seja, expressa o quanto a exposição eleva o risco de aparecimento da doença.

Dessa forma, podemos interpretar o *odds ratio* da seguinte maneira:

- Quando o resultado do *odds ratio* for **maior que 1**: entende-se que há a **associação** de causa e efeito.
- Quando o resultado do *odds ratio* for **igual a 1**: entende-se que **não há associação** de causa e efeito.
- Quando o resultado do *odds ratio* for **menor a 1**: entende-se que há um **fator de proteção**.



Quando um *odds ratio* apresentar resultado igual a 2, isto significa um risco 2 vezes maior de a doença aparecer entre os expostos ao fator suspeito de causar a doença.

Nesse mesmo raciocínio, um *odds ratio* igual a 1 representa ausência de risco associado à exposição ao fator; ao passo que um valor igual a 0,5 indica que a exposição parece atuar como um fator de proteção contra a doença.

- **Razão de prevalência**

Trata-se da relação entre a **prevalência** nos **grupos dos expostos** em relação à **prevalência** no grupo dos **não-expostos**. Em outras palavras, a razão de prevalências estima quantas vezes mais os indivíduos expostos estão doentes, quando comparados com os indivíduos não-expostos no mesmo período.



Razão de prevalências = prevalência dos expostos ÷ prevalência dos não-expostos

- **Risco atribuível (RA)**

O risco atribuível é a **parte da incidência** de um dano à saúde que é devido a (ou atribuído a) uma dada exposição. Também é conhecido como "fração atribuível" ou "fração etiológica".

A computação do **RA** é feita pela **subtração**, entre **dois coeficientes (ou proporções)** - de **expostos** e **não-expostos** - usualmente expressos por taxas de incidência ou de mortalidade.

O **risco atribuível (à exposição)** indica a diferença de incidências entre os dois grupos, diferença que é atribuída ao fator de risco (Pereira, 2008).

Tal diferença informa o risco em excesso, ou a fração atribuível ao fator de risco. Portanto, o RA informa qual é o efeito da exposição no excesso de risco da doença no grupo de expostos em relação ao grupo de não expostos.

RA = incidência dos expostos - incidência dos não-expostos



2 - BIOESTATÍSTICA

Olá, pessoal, bem-vindos ao nosso módulo de **Bioestatística**!

Começaremos nosso estudo com a diferenciação de dois conceitos importantes na bioestatística que são os de **variável** e **dado**.

A **variável** pode ser entendida como uma **característica de interesse para ser estudada** estatisticamente. São atributos ou características de animais, pessoas, lugares, etc. que são medidas, controladas ou manipuladas em uma pesquisa.

Variável é uma condição ou característica das unidades da população (Vieira, 2011).

A variável pode assumir valores diferentes em diferentes unidades. Por exemplo, trata-se de uma variável a idade dos bovinos abatidos no Brasil.

Já os **dados** são os **valores da variável do estudo**, obtidos por meio de uma **amostra**. Por exemplo, o dono de um *pet shop* quer saber a opinião de seus clientes sobre a qualidade dos seus serviços.

Qual é a variável e quais são os dados nessa situação? A variável de interesse é a opinião dos clientes e os dados serão obtidos quando o dono do *pet shop* pedir aos clientes que avaliem, através de uma nota (de 0 a 5, por exemplo), cada um de seus serviços.

Portanto, se for pedido que o cliente dê uma nota de 0 e 5 a cada serviço - os dados coletados poderão ser, por exemplo, 2, 5, 1, 4, 3, etc., por serviço. Tudo bem, pessoal?



As **variáveis** são classificadas em dois tipos:

- **qualitativas ou categorizadas;**
- **quantitativas ou numéricas.**

➤ **Variável qualitativa** ou **categorizada** ocorre quando os dados são distribuídos em categorias **mutuamente exclusivas**, ou seja, ou o dado está em uma categoria, ou em outra.

São exemplos de variáveis qualitativas: sexo (é masculino ou é feminino); cidade de nascimento (se a pessoa nasceu em São Paulo, automaticamente fica excluída a possibilidade de ter nascido em outra cidade).

As **variáveis qualitativas** são classificadas, ainda, em: **nominal** e **ordinal**.



- A **variável é nominal** quando os dados são distribuídos em categorias mutuamente exclusivas, mas podem ser indicadas em **qualquer ordem**.

São variáveis nominais: cor de cabelos (loiro, castanho, preto, ruivo), tipo de sangue (O, A, B, AB), gênero (masculino, feminino), etc.

- A **variável é ordinal** quando os dados são distribuídos em categorias mutuamente exclusivas que têm **ordenação natural**.

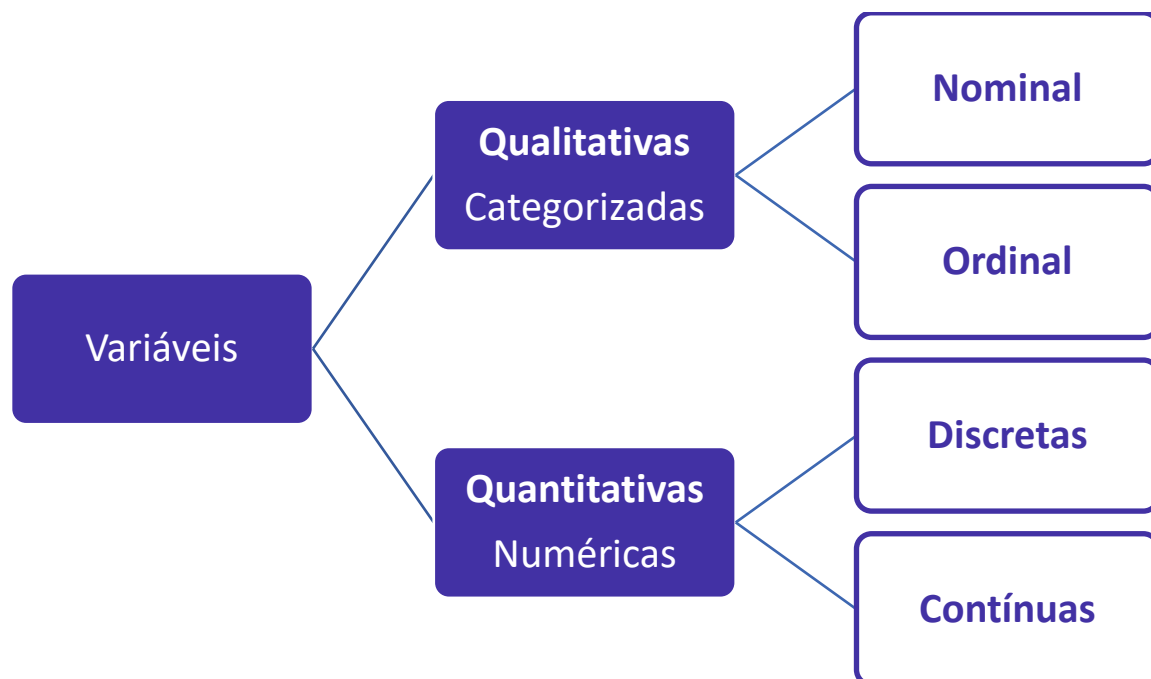
São variáveis ordinais: escolaridade (primeiro ano, segundo ano, terceiro ano), gravidade de uma doença (leve, moderada, grave) etc.

- **Variável quantitativa** ou **numérica** quando é expressa por **números**. São exemplos de variáveis quantitativas: idade, número de crianças em uma creche, número de lápis em um estojo.

As variáveis quantitativas ou numéricas são classificadas em: **discreta** e **contínua**.

- A **variável discreta** só pode **assumir alguns valores** em um determinado intervalo. São variáveis discretas: número de filhos (0, 1, 2, 3...), número de pessoas em um ambiente (0, 1, 2, 3...), etc.

- A **variável contínua** assume **qualquer valor** num dado intervalo. São variáveis contínuas: peso, tempo de espera, quantidade de chuva etc.



Nesse sentido, os dados seguem o mesmo padrão que o das variáveis. Por exemplo, uma variável discreta produz dados discretos.



Os **dados discretos** são aqueles que assumem um número de **valores finito** ou uma **quantidade enumerável**, ou seja, **obtidos ou que resultam de uma contagem** (0, 1, 2, 3...) como, por exemplo, a quantidade de ovos postos por uma galinha em um dia.

Já os **dados contínuos** são aqueles passíveis de assumirem **qualquer valor** dentro de um intervalo de tempo como, por exemplo, a quantidade de leite produzido por uma vaca.

No intervalo de tempo de um mês, por exemplo, a vaca pode produzir 5, 6, 10 litros ou, ainda, um valor quebrado, como 7,56 litros, visto que esses dados não ficam restritos a quantidades discretas de 0, 1, 2, 3, etc.



ESCLARECENDO!

De uma maneira geral as **medições** originam os dados contínuos e as **contagens** ou enumerações, os dados discretos.

E aí, pessoal, compreenderam? Vamos, agora, ver como esses conceitos caem em prova! Venham comigo!



(IBFC / PC-RJ - 2013) Os dados numéricos são os mais confiáveis em bioestatística e são divididos em dados discretos e dados contínuos. Assinale a alternativa que melhor define o conceito de dados discretos:

Comentários

Pessoal, questão bem tranquila que requer do candidato o conhecimento sobre a característica dos dados discretos. Estudamos que os dados discretos são aqueles que são obtidos ou que resultam de uma contagem (0, 1, 2, 3...) como, por exemplo, a quantidade de ovos postos por uma galinha em um dia.

Portanto, a resposta correta para essa questão só pode ser a **alternativa B**.

- a) São obtidos por algum tipo de medição.
- b) Resultam da contagem de eventos.
- c) São qualitativos
- d) São escores subjetivos.
- e) São dados censurados.



2.1 – Amostragem

Sabemos que o grande desafio dos profissionais de saúde, ao delinear um estudo epidemiológico, é reunir de maneira adequada um número de indivíduos para compor sua amostra de investigação. O processo de obtenção da amostra, seja ele aleatório ou não, e a quantidade de indivíduos a ser selecionada varia de acordo com os objetivos de cada estudo e as circunstâncias em que ele é realizado.

E quais seriam os principais métodos de amostragem utilizados nos estudos? Vamos conhecê-los? Antes de prosseguirmos, vamos entender um pouquinho sobre o que é a amostragem.

Para realizar a coleta de dados, em qualquer estudo, deve-se ter em mente, inicialmente, qual é a população-alvo a ser estudada. A determinação dessa população é feita através de **critérios de inclusão** e **critérios de exclusão** do estudo.

Os **critérios de inclusão** determinam os parâmetros que devem apresentar os indivíduos pertencentes à população de interesse e, por conseguinte, que são elegíveis ao estudo.

Já os **critérios de exclusão** determinam as características dos indivíduos que não são elegíveis ao estudo, por não pertencerem àquela população. Mas o que é **população**?

População é um conjunto de indivíduos que apresentam características em comum, as quais foram definidas pelos critérios de inclusão e exclusão do estudo.

E quando são feitas as amostragens?

As pesquisas por **amostragem** são realizadas sempre que não for possível analisar todos os indivíduos da população de interesse.

Nesse caso, a amostragem tem como objetivo **estimar uma característica quantitativa da população**, ainda que de maneira limitada, visto que somente uma parte dos indivíduos é analisada.



EXEMPLIFICANDO

Se a amostragem do estudo for composta por 100 indivíduos, dos quais 5 são portadores de determinada doença, pode-se concluir que a prevalência dessa doença na amostra é de $5 \div 100 = 0,05$ ou 5%.

No entanto, este resultado limita-se aos 100 indivíduos do estudo e, não necessariamente corresponde à prevalência da doença na população. Conseguiram compreender?

Ainda, entende-se como **parâmetros** todas as **características quantitativas** de uma **população**.

O parâmetro é um **número fixo**, de **valor desconhecido** quando se trabalha com amostragens.



Continuando, sempre que falamos em estudo, análise precisamos compreender que eles apresentam as chamadas **variáveis**.

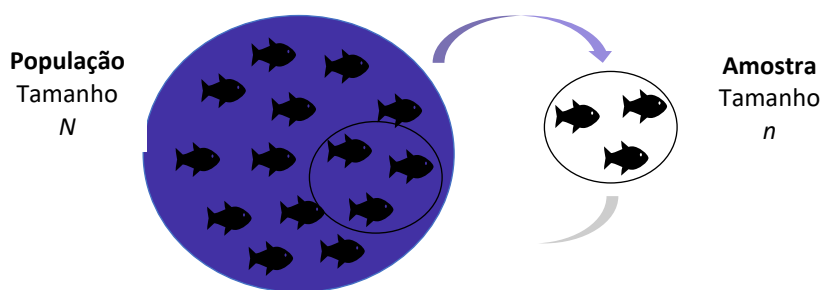
Variável, como o próprio nome já diz, relaciona-se com tudo aquilo que tem variação no estudo e podem ser de natureza:

- a) **Quantitativa**: relacionadas com a quantificação, por exemplo: altura, peso, contagem de células;
- b) **Qualitativa**: relacionadas com presença ou ausência de um fator, como a situação de uma doença (presente ou ausente) ou a área de residência (rural ou urbana).

Visto isso, partimos para outro conceito importante para nosso estudo, que é o conceito de **amostra** (Figura 6).

Amostra é uma parte, do total de observações abrangidas pela população, por meio da qual se realiza uma análise e uma inferência estatística sobre um ou mais parâmetros dessa população.

Figura 6. Obtenção de uma amostra



No conceito de amostra, mencionamos a **inferência estatística**. Vocês sabem o que significa?

A **inferência estatística** é um conjunto de **técnicas** utilizadas para **extrapolar as conclusões** obtidas da amostra para a população.

Como vimos, a amostra é apenas parte de um todo (população) e, assim, a inferência estatística permite conclusões sobre essa população a partir de uma extrapolação dos dados obtidos na amostra.

Para isso, a inferência estatística utiliza uma **população de tamanho N** e retira uma **amostra de n indivíduos** para realizar as técnicas estatísticas de extrapolação. Por notação, define-se N maiúsculo como o tamanho da população e n minúsculo como o tamanho da amostra.

Nas pesquisas por amostragem, n é necessariamente menor que N , sendo a razão $f = n/N$ denominada fração amostral, que determina a fração de elementos da população que foi selecionada para compor a amostra.

1. Planos Probabilísticos

Os planos probabilísticos usam **recursos aleatórios de seleção** dos elementos da população para a composição da amostra. Dessa forma, **todos os indivíduos** da população apresentam **probabilidade de ingressarem na amostra**.

E qual é o objetivo dos planos probabilísticos?

Evitar vieses decorrentes de uma escolha arbitrária dos indivíduos que irão compor a amostra **por parte do pesquisador**, visto que as preferências do pesquisador podem exercer um efeito sobre os resultados do estudo.

Além disso, os planos probabilísticos buscam a **obtenção de uma amostra representativa**, ou seja, uma amostra que apresente as mesmas características da população.

Pode se dizer que as amostras representativas são uma “cópia em miniatura” da população.

Os planos probabilísticos são divididos em:

- a) Amostragem Aleatória Simples (AAS);
- b) Amostragem Aleatória Estratificada (AAE);
- c) Amostragem Aleatória por Conglomerados (AAC);
- d) Amostragem Aleatória Sistemática (AASI).

a) Amostragem Aleatória Simples (AAS)

Na **amostragem aleatória simples**, retiram-se **n indivíduos de uma população** tamanho N ($n < N$), de modo que **qualquer indivíduo** da população tenha chances semelhante de **ser escolhido**.

Para realizar a AAS, é necessária uma listagem de todos os indivíduos da população, enumerados de 1 a N , para que, em um processo aleatório de escolha, sejam selecionados os n indivíduos que farão parte da amostra.

b) Amostragem Aleatória Estratificada (AAE)

Na **amostragem aleatória estratificada**, a população é dividida em **subgrupos** chamados de **estratos**.

A AAE tem como objetivo **compor uma amostra** que seja **representativa de todos os indivíduos da população**, independente do estrato. Espera-se que a população seja heterogênea, contudo, a variabilidade da característica que está sendo estudada é pequena dentro de cada estrato.

Os estratos podem ser, por exemplo, bairros, regiões do município, profissões e, a partir da AAE, realiza-se uma amostragem aleatória como, por exemplo, uma AAS, para selecionar os indivíduos dentro de cada um dos estratos.



Para a realização de uma AAE, duas características devem ser observadas:

1. Os estratos devem ser exclusivos, ou seja, um indivíduo não pode pertencer a mais de um estrato de maneira simultânea.
2. A união de todos os estratos deve ser constituir a população.

c) Amostragem Aleatória por Conglomerados (AAC)

Um **conglomerado** (cluster) é um **agrupamento natural de indivíduos**, que seja heterogêneo em relação à característica estudada.

Ao mesmo tempo, os diversos conglomerados que constituem a população são bastante semelhantes, de modo que cada conglomerado é uma espécie de “miniatura” das características da população.

Diferentemente da AAE, na qual os indivíduos de todos os estratos são selecionados de maneira aleatória, na **AAC** alguns conglomerados são **sorteados** para a composição da amostra.

São conglomerados, por exemplo, escolas, hospitais, postos de vacinação, creches, visto que cada um desses agrupamentos de indivíduos apresenta uma grande variabilidade interna da característica estudada e, ao mesmo tempo, são semelhantes em relação aos demais conglomerados daquela população.

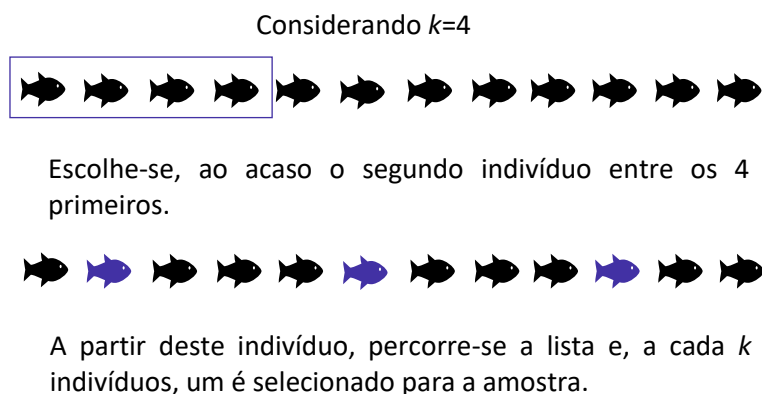
d) Amostragem Aleatória Sistemática (AASI)

Para compreendermos a amostragem aleatória sistemática, vejamos um exemplo:

Suponha que N indivíduos, que pertençam à uma população de interesse, estejam dispostos em uma ordem qualquer, e numerados de 1 a N . Assim, dessa população de N indivíduos, dispostos em ordem, escolhe-se, **ao acaso**, um elemento entre os k primeiros da lista.

Seja $k = 4$ (Figura 7). Assim, escolhe-se, ao acaso, um indivíduo dentre os $k = 4$ primeiros da lista como, por exemplo, o segundo indivíduo. A partir deste segundo indivíduo, percorre-se a lista e a cada $k = 4$ indivíduos na sequência, um é selecionado para a amostra.

Figura 7. Amostragem aleatória sistemática (AASI) com $k=4$



E aí, pessoal, vocês conseguiram compreender? Vamos, agora, prosseguir nosso estudo conhecendo sobre os planos não-probabilísticos.

2. Planos Não-probabilísticos

Nos planos não probabilísticos **não é assegurada a representatividade da amostra**, visto que os indivíduos **não são selecionados de forma aleatória**.

Nesse tipo de amostragem, o critério de escolha é definido pelo investigador e as amostras não representam, necessariamente, a população alvo.

Então, por que optar pelos planos não probabilísticos? Por razões econômicas, conveniência ou viabilidade.

Os planos não-probabilísticos são divididos em:

- a) Amostragem ao alcance, conveniente ou por conveniência;
- b) Amostras de voluntários;
- c) Amostragem intencional ou por julgamento (*judgmental sampling*);
- d) Amostragem por cotas.

a) Amostragem ao Alcance ou Conveniente

Na amostragem por conveniência, como o próprio nome diz, tem como vantagem a conveniência, ou seja, os indivíduos são selecionados por serem de **acesso fácil**.

b) Amostras de Voluntários

Na amostra de voluntários, o pesquisador **não escolhe os indivíduos** para compor a amostra, mas divulga a pesquisa em locais frequentados por indivíduos elegíveis ao estudo.

Uma vez conhecida a pesquisa, seus objetivos e critérios de elegibilidade, os indivíduos são estimulados ou não a participar. Vale ressaltar que esse tipo de seleção é muito passível de selecionar amostras não representativas.

c) Amostragem Intencional ou por Julgamento (*judgmental sampling*)

Na amostragem intencional, o pesquisador **elege os indivíduos** que **considera representativos** aos propósitos do estudo.



Não há nenhuma espécie de sorteio que caracterize uma escolha aleatória. Pelo contrário, os **indivíduos** são **selecionados segundo os critérios do pesquisador**.

A amostragem intencional apresenta como **desvantagem** a obtenção de **resultados que não**, necessariamente, **serão válidos para toda a população**.

d) Amostragem por Cotas

A amostragem por cotas é muito utilizada em **pesquisas de mercado**, em decorrência do baixo custo e por possibilitar que os dados sejam coletados rapidamente.

Nesse tipo de amostragem, os entrevistadores recebem instruções para preencherem cotas de determinadas categorias de pessoas como, por exemplo, por exemplo, 10 homens e 10 mulheres entre 18 e 25 anos de idade, ou 15 homens e 15 mulheres entre 26 e 30 anos de idade.

O preenchimento dessas cotas fica a cargo do entrevistador e envolve elementos de acessibilidade e conveniência.

E aí, pessoal, compreendidos os tipos de amostragem compreendidos nos planos não-probabilísticos. Vamos, agora, estudar as medidas de tendência central, que incluem a média, a mediana e a moda.



2.2 – Medidas de tendência central

As **medidas de tendência central** identificam um **valor representativo** em torno do qual os dados de uma pesquisa se agrupam, com maior ou menor frequência. Em outras palavras, essas medidas resumem em um único valor o conjunto de dados observados.

São medidas de tendência central a **média aritmética**, **mediana** e a **moda**.



1. Média

A média aritmética, ou apenas média é mais conhecida de todas as medidas de tendência central.

E como se calcula a média?

A **média** de um conjunto de dados é calculada **somando todos os dados** e **dividindo o resultado** pelo **número deles**.

Média = soma de todos os dados ÷ tamanho da amostra

Um produtor rural mediu a circunferência do úbere de 10 cabras do seu estábulo e obteve os seguintes valores, em centímetros: 38; 33; 39; 36; 38; 30; 38; 32; 36; 35.

Para calcular a média, basta somar todos os dados e dividir o resultado pelo tamanho da amostra, que é 10.

Então:

$$x = 38 + 33 + 39 + 36 + 38 + 30 + 38 + 32 + 36 + 35 = 355 \div 10 = 35,5.$$

Ou seja, as cabras apresentaram, em média, 35,5 cm de circunferência de úbere.



2. Mediana

Mediana é o valor que ocupa a **posição central** do conjunto dos dados ordenados.

A mediana **divide a amostra em duas partes**: uma com números menores ou iguais à mediana e a outra com números maiores ou iguais à mediana.





É fundamental para a determinação da mediana o **ordenamento dos dados** em **ordem crescente**!

Nesse sentido, quando o **número de dados** é **ímpar**, fica fácil observar a mediana pois ela será o único **valor na posição central**. Vem o exemplo a seguir.

{5; 7; 9}

O valor da mediana é 7, porque 7 é o valor que está no centro do conjunto, quando os valores são dispostos em ordem crescente.

Por outro lado, quando o **número de dados** é **par**, existirão **dois valores na posição central**. Logo, a mediana é a média desses dois valores. Vejam o exemplo a seguir.

{3; 5; 7; 9}

O valor da mediana é 6, visto que 6 é a média de 5 e 7, que estão na posição central dos números ordenados.



Vamos a um exemplo mais prático. Calcule a mediana do peso, em quilogramas, de cinco cachorros da raça Lulu da Pomerânia. *Pesos dos animais* = 3,970; 2,250; 3,500; 2,850; 3,370.

Primeiro passo: colocar os dados em **ordem crescente** → 2,250; 2,850; **3,370**; 3,500; 3,970.

Feito isso, podemos observar que a mediana é o valor que está na posição central. ou seja, **3,370 kg**.



Calcule a média e a mediana dos dados: 42, 3, 9, 5, 7, 9, 1, 9.

Para obter a **média**: $X = 42 + 3 + 9 + 5 + 7 + 9 + 1 + 9 = 85 \div 8 = 10,6$.

Para obter a **mediana**, é preciso ordenar os dados: 1, 3, 5, 7, 9, 9, 9, 42 = $7 + 9 = 16 = 8$.

Tudo bem, pessoal? Vamos verificar como esse tema é cobrado em prova? Venham comigo!





(CESPE / FUB - 2014) Julgue o item subsecutivo, relativo a conhecimentos básicos de bioestatística e epidemiologia.

A mediana é representada pelo valor central que divide em duas metades uma distribuição de mensurações alinhadas do menor ao maior valor.

Certo

Errado

Comentários

O item está **certo**.

Mediana é o valor que ocupa a **posição central** do conjunto dos dados ordenados e **divide a amostra em duas partes**: uma com números menores ou iguais à mediana e a outra com números maiores ou iguais à mediana.

Ainda, para o cálculo da mediana é preciso que se ordene os valores em **ordem crescente**, ou seja, do menor ao maior valor.



(IBFC / PC-RJ - 2013) Sabendo que um rebanho de bovinos está sob suspeita de contaminação por microrganismo com potencial zoonótico e sua infecção provoca caquexia. Calcule o peso médio (média aritmética) da seguinte amostragem de dados (dada em quilogramas) de animais adultos e assinale a alternativa correta:

$x = (b_1 = 350\text{Kg}; b_2 = 400\text{Kg}; b_3 = 430\text{Kg}; b_4 = 500\text{Kg}; b_5 = 380\text{Kg}; b_6 = 420\text{Kg}; b_7 = 500\text{Kg}; b_8 = 320\text{Kg}; b_9 = 435\text{Kg}; b_{10} = 485\text{Kg})$

- a) Peso médio igual à 385Kg (quilogramas)
- b) Peso médio igual à 422Kg (quilogramas)
- c) Peso médio igual à 430Kg (quilogramas)
- d) Peso médio igual à 435Kg (quilogramas)
- e) Peso médio igual à 400Kg (quilogramas)

Comentários

Pessoal, questão bem tranquila, que requer do candidato o conhecimento do cálculo da média aritmética.



Vimos que a média é a **soma de todos os dados ÷ pelo tamanho da amostra**.

Assim, temos:

Tamanho da amostra (n) = 10.

$$x = 350\text{Kg} + 400\text{Kg} + 430\text{Kg} + 500\text{Kg} + 380\text{Kg} + 420\text{Kg} + 500\text{Kg} + 320\text{Kg} + 435\text{Kg} + 485\text{Kg} = 4.220 \div 10 = \mathbf{422\text{kg}}$$



(IBFC / PC-RJ - 2013) Inspeccionando-se os animais de um canil, nota-se o “score” corporal de cada um e decide-se usar esse padrão para acompanhar a evolução dos animais observados. Dados os seguintes pesos em Kg (quilogramas), assinale a alternativa que corresponde à mediana que ajudará na identificação dos padrões e auxiliará no acompanhamento dos animais:

Pesos em Kg (quilogramas): (15Kg, 20Kg, 21Kg, 23Kg, 18Kg, 14Kg, 28Kg, 10Kg, 13Kg, 31Kg, 15Kg).

- a) 18Kg (quilogramas)
- b) 15Kg (quilogramas)
- c) 19Kg (quilogramas)
- d) 28Kg (quilogramas)
- e) 20Kg (quilogramas)

Comentários

A questão requer do candidato o conhecimento do cálculo da mediana.

Lembrando que a **mediana** é o valor que **ocupa a posição central** do conjunto dos dados ordenados e que, para encontrá-la, é preciso que os **dados** estejam **ordenados** de **maneira crescente**!

Primeiro passo: ordenar os dados.

10Kg, 13Kg, 14Kg, 15Kg, 15Kg, **18Kg**, 20Kg, 21Kg, 23Kg, 28Kg, 31Kg.

Segundo passo: achar a mediana

Como temos um número ímpar de dados, fica fácil perceber que o número que ocupa a posição central é o 18kg.

Portanto, o gabarito da questão é a **alternativa A**.



3. Moda

Ainda em relação às medidas de dispersão, nós temos a moda. **Moda** é o **valor** que ocorre com **maior frequência**. Vejam o exemplo a seguir.

Determine a moda dos dados: 0, 0, 2, 5, 3, 7, 4, 7, 8, 7, 9, 6.

O que fazer: verificar quantas vezes cada número aparece.

Dica! Para ficar mais fácil a visualização da frequência dos números, **coloque-os** em **ordem crescente**. A ordem não é imperativa como na mediana, mas facilita na hora da contagem.

Nesse caso, temos: 0, 0, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 7, 7, 8, 9.

Logo, fica fácil perceber que o **valor da moda** é **7**, pois é o valor que se repete mais vezes.



Um conjunto de dados **pode não ter moda** porque não apresenta **nenhum valor se repete** mais vezes, ou **ter duas ou mais modas**.

Vejam o exemplo desse conjunto: 0, 2, 4, 6, 8, 10 → esses dados não têm moda, pois nenhum número se repete.

Já o conjunto: 1, 2, 2, 3, 4, 4, 5, 6, 7 → apresenta duas modas: os números 2 e 4, pois se repetem na mesma proporção.



1.

(IBFC / PC-RJ - 2013) Em um canil, os valores dos leucócitos foram coletados para a confecção de um relatório de investigação. Os valores abaixo são dados hipotéticos da contagem de leucócitos de 25 cães. Dados os valores a seguir, identifique a moda:

$x = (3, 6, 18, 30, 30, 24, 3, 9, 5, 18, 30, 41, 30, 24, 3, 18, 2, 30, 40, 10, 25, 15, 15, 31, 18)$

- a) 24
- b) 19,68
- c) 18
- d) 30
- e) 492

Comentários



A questão requer do candidato o conhecimento sobre o cálculo da moda.

Primeiro passo: organizar os valores para, então, determinar as frequências.

Assim, temos: $x = (2, 3, 3, 3, 5, 6, 9, 10, 15, 15, 18, 18, 18, 18, 24, 24, 25, 30, 30, 30, 30, 30, 31, 40, 41)$

Em seguida, contar a quantidade de vezes que os valores aparecem. Assim, temos:

2; 5; 6; 9; 10 24; 25; 31; 40; 41 $\rightarrow 1x$

3 $\rightarrow 3x$

15 $\rightarrow 2x$

18 $\rightarrow 4x$

24 $\rightarrow 2x$

30 $\rightarrow 5x$

Portanto, a partir da contagem das frequências, vemos que o número que aparece com mais frequência é o 30 e, portanto, o gabarito dessa questão é a **alternativa D**.



2.3 – Medidas de dispersão

Estudamos, no tópico anterior, que as medidas de tendência central resumem a informação contida em um conjunto de dados.

Contudo, em função da **variabilidade**, a média, a mediana e a moda que não são suficientes para descrever um conjunto de dados: elas informam a tendência central, mas nada dizem sobre a variabilidade.

As medidas de tendência central são mais descritivas de um conjunto de dados quanto menor for a sua variabilidade. Portanto, quando você apresenta as medidas de tendência central para descrever um conjunto de dados, deve fornecer também uma **medida de variabilidade ou dispersão**.

São exemplos de medidas de dispersão: a **amplitude**, o **quartil**, a **variância** e o **desvio padrão**.



1. Amplitude

A **amplitude** é uma medida de dispersão calculada pela **diferença** entre o **maior** e o **menor valor**.

$$\text{Amplitude} = \text{máximo} - \text{mínimo}$$

Em um conjunto de dados, o **mínimo** é o **número de menor valor** e o **máximo** é o **número de maior valor**.

A amplitude é uma medida fácil de calcular e de interpretar. Contudo, seu uso como medida de dispersão é limitado, uma vez que se trata de uma **medida que utiliza apenas valores extremos** e, portanto, não capta possíveis variações entre esses limites.



(IBFC / PC-RJ - 2013) Os a seguir correspondem ao número de notificações por mês de uma determinada doença de importância epidemiológica. Calcule a amplitude dos resultados, sabendo assim a dispersão existente nos dados e assinale a alternativa correta:

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
35	20	20	10	8	5
Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
5	3	8	15	10	30

a) 20.



- b) 48.
- c) 15.
- d) 32.
- e) 30.

Comentários

A questão requer do candidato o conhecimento sobre o cálculo de amplitude. Com base no que estudamos, a amplitude é calculada pela diferença entre o maior e o menor valor do conjunto de dados.

O maior valor do conjunto de dados corresponde ao mês de janeiro: 35.

O menor valor do conjunto de dados corresponde ao mês de agosto: 3.

Amplitude = $35 - 3 = 32$.

Portanto, a resposta correta para essa questão é a **alternativa D**.

2. Quartil

Pessoal, iniciaremos, agora, o estudo sobre os **quartis**. Vimos, anteriormente que a mediana divide um conjunto de dados em duas partes, com o mesmo número de dados. Esses dados ficam posicionados da seguinte maneira:

- os que antecedem a mediana (dados iguais ou menores do que a mediana);
- os que sucedem a mediana (dados iguais ou maiores do que a mediana).

Quando o número de observações é grande, o conceito de mediana pode ser estendido na forma de quartis. Ou seja, a **mediana** divide o conjunto de dados em **duas metades**, os **quartis** dividem o conjunto de dados em **quatro partes iguais**.

Dessa forma, os quartis são, portanto, três: o **primeiro quartil**, o **segundo quartil** (que é a mediana) e o **terceiro quartil**.

Como obtemos os quartis?

Para obter os quartis:

1º - organize os dados em **ordem crescente**;

2º - ache a **mediana** (que é, também, o segundo quartil);

3º - **marque o valor** da mediana (valor central ou a média dos dois valores centrais);

4º - ache o **primeiro quartil**, pegando o conjunto de dados à esquerda da mediana → o primeiro quartil é a mediana do novo conjunto de dados.

5º - ache o **terceiro quartil**, pegando o conjunto de dados à direita dessa mediana → o terceiro quartil é a mediana do novo conjunto de dados.



Vamos aos exemplos!



EXEMPLIFICANDO

a) Como obter os quartis a partir de um conjunto com número ímpar de dados.

$\{5, 2, 3, 1, 5, 10, 4, 7, 9\}$

O **primeiro passo** é ordenar os **dados em ordem crescente**. Assim, temos:

$\{1, 2, 3, 4, 5, 5, 7, 9, 10\}$

O **segundo passo** é **achar a mediana**. No caso de número ímpar de dados, já vimos a mediana é o valor central. ou seja, é 5.

Para achar o **primeiro quartil**, separe os dados menores do que a mediana.

$\{1, 2, 3, 4\}$

A mediana desses dados é **2,5** → e é o primeiro quartil.

Para achar o **terceiro quartil**, separe os dados maiores do que a mediana.

$\{6, 7, 9, 10\}$

A mediana desses dados é **8** → e é o terceiro quartil.

E aí, pessoal, tudo bem até aqui? Vamos, agora, estudar a importância e os cálculos da variância e o desvio padrão.

3.3.3. Variância

A variância mede a **dispersão dos dados** em relação à **média**. Em outras palavras, analisa os **desvios de cada valor** em relação à **média**.

E como isso ocorre?

Quando a **média** é usada como **medida de tendência central** (indica o centro), pode-se calcular o desvio de cada observação em relação à média como a seguir:

Desvio = observação - média

$$d = X - \bar{X}$$

Se os **desvios forem pequenos**, significa que os **dados** estão **agrupados em torno da média** e, portanto, a **variabilidade é pequena**. Por outro lado, **grandes desvios** significam **observações dispersas** em torno da média e, portanto, uma **variabilidade alta**.



Vejamos, na prática, como isso acontece!



EXEMPLIFICANDO

Vamos calcular os **desvios em relação à média**, das idades de cinco bovinos: 3, 6, 5, 7 e 9 anos.

- Os **desvios** são calculados **subtraindo a média de cada observação**.
- Nesse caso a **média** é de **6 anos**.

Vejam como ficaram os desvios, na tabela a seguir.

Tabela 1 - Cálculo dos desvios em relação à média.

Observação (valor)	Desvio (valor - média)
3	3-6 = -3
6	6-6 = 0
5	5-6 = -1
7	7-6 = 1
9	9-6 = 3

Fonte: Vieira (2011)

Após o cálculo dos desvios, é preciso resumi-los em relação à média em uma única medida de variabilidade. Existem **desvios positivos e negativos** e, portanto, a soma dos desvios negativos é sempre igual à soma dos positivos.

Essa é a razão de a média ser uma boa medida de tendência central: o "peso" dos desvios negativos é igual ao "peso" dos desvios positivos. Em outras palavras, a **soma dos desvios em torno da média** é sempre **zero**.

Vejam o exemplo anterior:

$$\text{Desvios} = -3 + 0 - 1 + 1 + 3 = 0$$

Para se obter uma medida de variabilidade usando os **desvios em relação à média**, é preciso **eliminar os sinais**, antes de somar. Uma forma de eliminar sinais é elevando os números ao quadrado.

A soma assim obtida é chamada **soma dos quadrados dos desvios**. A partir dessa soma, obtém-se a **variância**, indicada por s^2 .

Assim, a **variância** de uma amostra é **a soma dos quadrados dos desvios de cada observação**, em relação à média, **dividida por (n - 1)**. Lembrando que **n** é o número de observações.





Para calcular a variância:

- 1º - calcule os desvios, de cada observação em relação à média;
- 2º - eleve cada desvio ao quadrado;
- 3º - some os quadrados dos desvios;
- 4º - divida o resultado por n-1

Vejamos na prática!



Vamos calcular a variância das idades de cinco bovinos: 3, 6, 5, 7 e 9 anos.

- Os **desvios** foram calculados **subtraindo a média de cada observação**.
- Lembrando que a **média** é de **6 anos**.

Tabela 2 - Cálculo da variância.

Observação (valor)	Desvios (valor - média)	Quadrado do desvio (desvio) ²
3	3-6 = -3	(-3) ² = 9
6	6-6 = 0	0 ² = 0
5	5-6 = -1	(-1) ² = 1
7	7-6 = 1	1 ² = 1
9	9-6 = 3	3 ² = 9

Fonte: Vieira (2011)

- **A soma dos quadrados dos desvios é:**
- $s^2 = 9 + 1 + 1 + 9 = 20$
- $s^2 = (9 + 1 + 1 + 9) / n - 1$
- $s^2 = (9 + 1 + 1 + 9) / 5 - 1$
- **$s^2 = 20 / 4 = 5$**

4. Desvio padrão



E o desvio padrão? Qual é o papel dele nisso tudo? O **desvio padrão** mede a **dispersão dos dados** de um **conjunto**. Mas para calcular o desvio padrão, é preciso, primeiro, calcular a variância. Tudo bem?

Vimos, ainda, que o cálculo da **variância** envolve a **soma dos quadrados** de desvios. Logo, a unidade de medida da variância é expressa ao quadrado da medida das observações (s^2).

Nesse sentido, por exemplo, as observações podem ser medidas em minutos e a variância é dada em minutos ao quadrado, o que não tem sentido prático. Portanto, para se obter uma **medida de variabilidade** na **mesma unidade de medida dos dados**, extrai-se a **raiz quadrada da variância**.

Obtém-se, assim, o **desvio padrão**.

Desvio padrão = raiz quadrada da variância, com sinal positivo.



EXEMPLIFICANDO

Vamos calcular a média, a variância e o desvio padrão das chamadas telefônicas feitas em um consultório.

- O tempo é a duração, em minutos, das ligações.

Importante: se o desvio padrão é a raiz quadrada da variância, é importante que saibamos chegar até ela., pois, uma vez calculada, basta que façamos a inclusão de apenas mais uma operação (o 5º passo). Certo?

Então, vamos relembrar os passos necessários para calcular a variância!



SE LIGA!

Para calcular a variância:

- 1º - calcule os desvios, de cada observação em relação à média;
- 2º - eleve cada desvio ao quadrado;
- 3º - some os quadrados dos desvios;
- 4º - divida o resultado por $n-1$;
- 5º - faça a raiz quadrada da variância. } Para calcular o **desvio padrão**.

Tabela 3 - Cálculo da média, variância e desvio padrão.



Tempo (min.) (valor)	Desvio (valor - média)	Quadrado do desvio (desvio) ²	Variância (s ²) s ² = soma dos (desvios) ² ÷ n-1	Desvio padrão (s) raiz quadrada da variância (√ s ²)
4	4 - 5 = -1	(-1) ² = 1	s ² = 1 + 1 + 1 + 1 ÷ 5 s ² = 4 ÷ 5 = 0,8	√0,8 = 0,89
6	6 - 5 = 1	1 ² = 1		
6	6 - 5 = 1	1 ² = 1		
4	4 - 5 = -1	(-1) ² = 1		
5	5 - 5 = 0	0 ² = 0		
5	5 - 5 = 0	0 ² = 0		

Fonte: Vieira (2011) - Adaptado

Média: 4 + 6 + 6 + 4 + 5 + 5 = 30 ÷ 6 = 5

n = 6

E aí, pessoal, tudo bem? Observem que, para fazer esses cálculos, basta que sigamos os passos descritos acima.

- Na **primeira coluna** temos os **dados** → tempo das ligações telefônicas, em minutos.
- Na **segunda coluna** temos o cálculo dos **desvios** → valor dos dados - média.
- Na **terceira coluna** temos os **quadrados dos desvios** → assim, eliminamos os sinais.
- Na **quarta coluna** temos o cálculo da **variância** → soma dos quadrados dos desvios ÷ n-1.
- Na **quinta coluna** temos o cálculo do **desvio padrão** → raiz quadrada da variância.



QUESTÕES COMENTADAS – INSTITUTO AOCP

1. (Instituto AOCP / PC-ES – 2019) Em relação a informações epidemiológicas, assinale a alternativa correta.

- a) O coeficiente de letalidade não constitui parâmetro para medir a gravidade da doença, muito menos a qualidade da atenção médica.
- b) O coeficiente de morbidade é definido como o número de indivíduos doentes que morreram.
- c) O coeficiente de incidência refere-se aos casos já existentes em uma população.
- d) Tétano, raiva e esquistossomose são consideradas doenças potencialmente epidêmicas, sendo todas de notificação compulsória.
- e) O coeficiente de letalidade é medido pela relação do número de pacientes que morrem com a doença e o número de casos diagnosticados no mesmo período multiplicado por 10ⁿ.

Comentários:

A **alternativa A** está incorreta. O coeficiente de letalidade mede a severidade de uma doença, ou virulência do agente etiológico e mede o risco de indivíduo doente, vir à obtido por conta da enfermidade. O coeficiente de letalidade é expresso pelo número de mortes de uma determinada doença em certo período ÷ número de doentes no mesmo período x 10ⁿ.

Além da virulência, por meio do coeficiente de letalidade é possível indicar a qualidade da atenção médica por meio da melhoria, ou não, dos tratamentos e das medidas de atenção básica à saúde.

A **alternativa B** está incorreta. Coeficiente de morbidade é o conjunto de casos da doença em uma população.

A **alternativa C** está incorreta. Incidência refere-se indica o número de casos novos ocorridos em um certo período de tempo em uma população.

A **alternativa D** está incorreta. Embora o tétano, a raiva e esquistossomose sejam doenças de notificação obrigatória, estas não são potencialmente epidêmicas. Doença epidêmicas são aquelas que surgem em locais onde não haviam casos ou experimentam um crescimento inusitado em relação aos valores apresentados anteriormente.

A **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão. O coeficiente de letalidade é definido como a proporção de mortes dentre os indivíduos doentes em um determinado período de tempo e pode ser expresso pelo número de mortes de uma determinada doença em certo período ÷ número de doentes por determinada doença no mesmo período X 10ⁿ.



2. (Instituto AOCP / PC-ES – 2019) De acordo com os conceitos básicos de epidemiologia, é correto afirmar que:

- a) pandemia é uma endemia de doença infecciosa que se espalha em populações de diferentes espécies animais, atingindo um continente ou até mesmo o planeta.
- b) mortalidade e morbidade são sinônimos e se referem ao número de óbitos ocorridos em uma determinada enfermidade.
- c) incidência refere-se ao número de indivíduos não doentes que passam a ser doentes durante determinado período de tempo.
- d) o termo prevalência refere-se a quantos animais adquiriram uma doença no último ano.
- e) endemia é a concentração de determinados casos de uma doença em um mesmo local e época, claramente em excesso em relação ao que seria teoricamente esperado.

Comentários:

A **alternativa A** está incorreta. Pandemia é a ocorrência epidêmica que se caracteriza por uma ampla distribuição geográfica, incluindo países e continentes.

A **alternativa B** está incorreta. Mortalidade e morbidade não são sinônimos. Mortalidade refere-se ao conjunto dos indivíduos que morreram num dado intervalo do tempo, ao passo que a morbidade se refere ao número de doentes, ou conjunto de casos de uma doença que atingem um grupo de indivíduos.

A **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão. Incidência refere-se indica o número de casos novos (indivíduos não doentes que passam a ficar doentes) ocorridos em um certo período de tempo em uma população.

A **alternativa D** está incorreta. Prevalência trata-se do número de doentes em uma população em qualquer período de tempo.

A **alternativa E** está incorreta. Endemia refere-se a uma doença habitualmente presente em um grupo populacional, delimitada em área geográfica, por um período de tempo ilimitado.

3. (Instituto AOCP / SES-PE - 2018) Com base nos seus resultados, que são calculados a partir do número de doentes ou não doentes, em relação ao total de pessoas que ingeriram ou não um alimento vulnerável, pode-se determinar o alimento suspeito de ter provocado uma DTA (Doença Transmitida por Alimentos). O enunciado refere-se:

- a) às medidas de associação doença-exposição.
- b) ao cálculo do RR.



c) à definição de fatores determinantes.

d) ao cálculo do Odds Ratio (OR).

e) à taxa de ataque.

Comentários

A **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão. A questão se refere às DTAs, ou seja, pessoas que se expuseram ao mesmo risco (ingestão de um suposto alimento contaminado) e desenvolveram a infecção. Nesses casos, calcula-se a taxa de ataque, que mede o **número de casos novos da doença**. Semelhante ao coeficiente de incidência, porém, é utilizado para **doenças transmissíveis**, nas quais é possível determinar os indivíduos expostos ao agente etiológico.



QUESTÕES COMENTADAS - FGV

1. (FGV / Politec - AP - 2022) Os estudos epidemiológicos observacionais permitem que a natureza determine seu próprio curso: o investigador mede, mas não interfere na pesquisa. Sobre os diferentes tipos de estudos epidemiológicos observacionais, é correto afirmar que

- a) o estudo do tipo coorte consegue calcular a incidência de uma doença em indivíduos expostos e não expostos.
- b) o estudo do tipo seccional é o ideal para se investigar doenças raras.
- c) o estudo do tipo caso-controle não consegue avaliar múltiplos fatores.
- d) a seleção de controles para um estudo do tipo caso-controle é sempre fácil.
- e) o estudo do tipo coorte não fornece evidências para causalidade.

Comentários

A **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão. Os estudos de coorte são caracterizados pela classificação dos participantes em grupos de expostos e não expostos ao fator em questão, seguido do acompanhamento dos indivíduos de ambos os grupos, a fim de verificar a **incidência** da doença

A **alternativa B** está incorreta. Os estudos seccionais são utilizados para determinar a prevalência de uma doença em uma população específica, portanto, os resultados obtidos desses estudos equivalem a uma “fotografia” da situação de saúde em uma população, exibindo a relação de saúde-doença no momento da realização do estudo. Os estudos do tipo caso-controle são eficientes no estudo de **doenças raras**.

A **alternativa C** está incorreta. Os estudos caso-controle caracterizam-se pela observação do efeito (doença) para a investigação da causa (exposição). Uma das vantagens desse estudo é que ele permite a investigação simultânea de diferentes hipóteses.

A **alternativa D** está incorreta. Uma das desvantagens do estudo do tipo caso-controle é que ele pode apresentar dificuldade de conhecer com precisão a representatividade dos casos e dos controles selecionados para o estudo. Portanto, quando os indivíduos selecionados como casos forem quando comparados ao conjunto de indivíduos com a mesma doença na população, **ambos os grupos devem apresentar exposição semelhante ao fator de risco em estudo**, a fim de evitar o viés de seleção.

A **alternativa E** está incorreta. No estudo de coorte a verificação da exposição ocorre antes do aparecimento da doença, portanto, favorece o estudo da história natural das doenças e a avaliação da incidência da doença entre o grupo de expostos e não expostos.

2. (FGV - 2º Tenente da Polícia Militar do Estado de São Paulo/Veterinário Estagiário - 2022) A sensibilidade e a especificidade de um teste são usadas para determinar o quanto um teste é eficiente em identificar a presença ou a ausência de uma doença corretamente.



Sobre a sensibilidade e a especificidade de um teste, assinale a afirmativa correta.

- a) A sensibilidade trata da proporção de pacientes doentes, mas que testaram negativo para essa doença.
- b) Uma alta sensibilidade indica uma alta proporção de resultados falso- negativos.
- c) Especificidade é a proporção de pacientes sem uma doença e que testam negativo para essa doença.
- d) Testes com alta sensibilidade são ideais para a confirmação de diagnósticos.
- e) Uma baixa especificidade significa que a proporção de resultados negativos verdadeiros é alta.

Comentários

A **alternativa A** está incorreta. Sensibilidade é probabilidade de um teste resultar positivo em indivíduos que apresentem a doença.

A **alternativa B** está incorreta. Uma alta **sensibilidade** indica uma baixa proporção de resultados falso-negativos.

A **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão. Especificidade é probabilidade de um teste resultar negativo em indivíduos que não apresentem a doença (sadios).

A **alternativa D** está incorreta. Testes com alta **especificidade** são ideais para a confirmação de diagnósticos, visto que ele é capaz de identificar corretamente os indivíduos que não possuem a doença (não-casos).

A **alternativa E** está incorreta. Uma baixa especificidade significa que a proporção de **falso-positivos** é alta.



QUESTÕES COMENTADAS - VUNESP



- VUNESP

(VUNESP / Prefeitura de Morro Agudo - SP - 2020) A Unidade de Vigilância e Controle de Zoonoses de um município com 30 000 habitantes é responsável pelo monitoramento das condições de saúde animal e de saúde pública veterinária das populações de animais existentes no município, atividade que é conduzida com a realização de inquéritos epidemiológicos e pelo registro das causas de óbito de animais. No ano de 2018, houve um surto de mortalidade de aves silvestres na zona rural do município, cuja causa ainda não foi esclarecida, bem como, um surto de mortalidade de equídeos acometidos por um quadro neurológico, caracterizado por andar em círculos seguido de paralisia ascendente, negativos para raiva. Os registros de causas de óbito de animais do município no ano de 2018 incluem: 1) raiva, um gato, dois cães, 44 bovinos, quatro bubalinos, 23 equinos e três asininos; 2) acidente ofídico, dois cães e dois equídeos; 3) intoxicação por plantas tóxicas: cinco bovinos, dos quais dois haviam sido diagnosticados no final do ano de 2017, porém foram tratados, sem sucesso, vindo a morrer no início do ano de 2018. Além dos acidentes ofídicos com óbito já relatados, houve outros quatro casos, dos quais um em cão e três em equídeos que não foram fatais devido ao tratamento efetuado com soro antiofídico polivalente. As populações de cães e gatos foram estimadas com base nas relações estabelecidas com o número de habitantes humanos, de 1:5 (cão: humanos) e 1:60 (gato: humanos). As populações de animais de produção e trabalho do município no ano de 2018 foram respectivamente de: bovinos (n = 12 000), bubalinos (n = 1 200), equinos (n = 3 000), asininos (n = 600). A análise da mortalidade de aves silvestres e de equídeos com quadro neurológico, porém, raiva negativo permitiu o estabelecimento da tabela de associação apresentada a seguir:

Mortalidade de Aves Silvestres	Mortalidade de equídeos com quadro neurológico – raiva negativo		Total
	Sim	Não	
Sim	130	10	140
Não	30	20	50
Total	160	30	190

3. (VUNESP / Prefeitura de Morro Agudo - SP - 2020) Assinale a alternativa que indica o risco relativo para a associação entre mortalidade de aves silvestres e de equídeos com quadro neurológico, no município, no ano de 2018.

a) 1,39.



- b) 1,55.
- c) 1,78.
- d) 2,00.
- e) 4,33.

Comentários

A **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão. O risco relativo é a **razão entre dois coeficientes de incidência**. O resultado final apresenta a relação entre dois coeficientes, ou seja, indica quantas vezes um risco é maior que o outro.

Em outras palavras, o risco relativo responde quantas vezes é maior o risco de desenvolver a doença entre os indivíduos expostos e não expostos. Mede a **força da associação entre o fator de risco e a ocorrência do agravado** e é utilizado nos **estudos de coorte**.

Para calcular o RR utilizamos a seguinte fórmula:

RR = incidência dos expostos ÷ incidência dos não-expostos

1º passo: calcular a incidência dos expostos = $130 \div 140 = 0,93$

2º passo: calcular a incidência dos não expostos = $30 \div 50 = 0,60$

RR = $0,93 \div 0,60 = 1,55$

4. (VUNESP / Prefeitura de Morro Agudo - SP - 2020) Assinale a alternativa que indica o risco atribuível para a associação entre a mortalidade de aves silvestres e a de equídeos com quadro neurológico, negativo para a raiva, no município, no ano.

- a) 0,19.
- b) 0,33.
- c) 0,60.
- d) 0,67.
- e) 0,81.

Comentários

A **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.



O risco atribuível é a **parte da incidência** de um dano à saúde que é devido a (ou atribuído a) uma dada exposição. A computação do **RA** é feita pela **subtração**, entre **dois coeficientes (ou proporções)** - de **expostos** e **não-expostos**.

$RA = \text{incidência dos expostos} - \text{incidência dos não-expostos}$

Na questão anterior nós já calculamos a incidência de expostos e não-expostos que são, respectivamente 0,93 e 0,60. Portanto:

$$RA = 0,93 - 0,60 = 0,33$$

5. (VUNESP / Prefeitura de Morro Agudo - SP - 2020) Assinale a alternativa que indica a morbidade da raiva dos herbívoros no município no ano de 2018.

- a) 12/10 000.
- b) 36/10 000.
- c) 44/10 000.
- d) 55/10 000.
- e) 72/10 000.

Comentários

A **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

Morbidade indica o conjunto de indivíduos, de uma população, que adquirem uma determinada doença em um intervalo de tempo.

Nesse caso:

Conjunto de indivíduos = herbívoros

Doença = raiva

Período de tempo = ano de 2018

População de herbívoros = bovinos (n = 12 000) + bubalinos (n = 1 200) + equinos (n = 3 000) + asininos (n = 600) = 16.800 animais

Casos de raiva = 44 bovinos + 4 bubalinos + 23 equinos + 3 asininos = 74

Morbidade = $74 \div 16.800 = 0,0044$ ou $44 / 10\ 000$



6. (VUNESP / Prefeitura de Morro Agudo - SP - 2020) Assinale a alternativa que indica a mortalidade da raiva em carnívoros domésticos no município no ano de 2018.

- a) 2/1 000.
- b) 3/100 000.
- c) 4/10 000
- d) 46/100 000.
- e) 6/10 000

Comentários

A **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

Taxa de mortalidade = Número de óbitos de indivíduos de uma população ÷ total de indivíduos da população em um determinado período de tempo.

Indivíduos da população = carnívoros domésticos (cães e os gatos)

Mortalidade por raiva

População = total de cães + gatos

Período = ano de 2018

1º passo: descobrir a população de carnívoros domésticos (cães e gatos)

Município tem 30 000 habitantes

As populações de cães e gatos foram estimadas com base nas relações estabelecidas com o número de habitantes humanos, respectivamente, de 1:5 (cão: humanos) e 1:60 (gato: humanos).

Logo, população de cães = $30.000 \div 5 = 6.000$;

População de gatos = $30.000 \div 60 = 500$

2º Identificar a quantidade de óbitos por raiva no ano de 2018: um gato e dois cães

Mortalidade por raiva em carnívoros domésticos = $3 (1 \text{ gato} + 2 \text{ cães}) \div 6.500 (\text{pop. cães} + \text{pop. gatos})$

Mortalidade por raiva em carnívoros domésticos = 0,00046 ou 46 / 10 000

7. (VUNESP / Prefeitura de Morro Agudo - SP - 2020) Assinale a alternativa que indica a incidência de intoxicações por plantas tóxicas nos bovinos do município, no ano de 2018.



- a) 2/1 000.
- b) 25/100 000.
- c) 4/10 000.
- d) 5/10 000.
- e) 6/100 000.

Comentários

A **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

Incidência é o número de casos novos de uma doença em uma população exposta ao risco de adoecer, em determinado período de tempo.

População = bovinos

Agravo = intoxicação por plantas tóxicas

Período = ano de 2018

1º passo: identificar o número de casos novos, em bovinos, de intoxicação por plantas tóxicas. Observe que a questão traz o seguinte:

Intoxicação por plantas tóxicas: cinco bovinos, dos quais dois haviam sido diagnosticados no final do ano de 2017. Logo, o número de casos novos = 3.

População de bovinos = 12 000

Incidência = $3 \div 12\ 000 = 0,00025$ ou $25 / 100\ 000$

8. (VUNESP / Prefeitura de Morro Agudo - SP - 2020) Assinale a alternativa que indica a prevalência de acidentes ofídicos em cães no município no ano de 2018.

- a) 1/1 000.
- b) 3/10 000.
- c) 5/10 000.
- d) 6/10 000.
- e) 7/10 000.

Comentários



A **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

Prevalência mede o número de **casos existentes** de uma doença em uma população, em determinado momento.

$$\text{População} = \text{cães} = 30.000 \div 5 = 6.000$$

$$\text{Agravos} = \text{acidente ofídico} = 2 \text{ (com óbito)} + 1 \text{ (tratado)}$$

$$\text{Período} = 2018$$

$$\text{Prevalência} = 3 \div 6.000 = 0,0005 \text{ ou } 5 / 10.000$$

9. (VUNESP / Prefeitura de Morro Agudo - SP - 2020) Assinale a alternativa que indica a letalidade dos acidentes ofídicos registrados em equinos no município, no ano de 2018.

- a) 4/10.
- b) 1/1 000.
- c) 6/10 000.
- d) 7/10 000.
- e) 17/10 000.

Comentários

A **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

Coefficiente de letalidade ou fatalidade: mede o risco que um indivíduo doente tem de vir à óbito em consequência da enfermidade.

Letalidade = Número de mortes por uma determinada doença em um período de tempo ÷ Número de indivíduos doentes no mesmo período

$$\text{Acidente ofídico com óbito em equídeos} = 2$$

$$\text{População de equídeos que sofreram o acidente ofídico} = 2 \text{ (com óbito)} + 3 \text{ (tratados)} = 5$$

$$\text{Letalidade} = 2 \div 5 = 0,4 \text{ ou } 4 / 10$$

10. (VUNESP / Prefeitura de Morro Agudo - SP - 2020) Assinale a alternativa que indica a morbidade de acidentes ofídicos registrados em equídeos no município, no ano de 2018.

- a) 2/10 000.



- b) 6/10 000.
- c) 8/10 000.
- d) 14/10 000.
- e) 17/10 000.

Comentários

A **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

Morbidade indica o conjunto de indivíduos, de uma população, que adquirem uma determinada doença em um intervalo de tempo.

Nesse caso:

População de equídeos que sofreram o acidente ofídico = 3 (tratados)

População de equídeos = equinos (n = 3 000) + asininos (n = 600) = ÷ 3 6000

Morbidade = $3 \div 3\,6000 = 0,0008$ ou 8 / 10 000

(VUNESP / Prefeitura de Cananeia - SP - 2020) Leia o texto a seguir para responder às questões. A Unidade de Controle de Zoonoses de um município, localizado em uma área litorânea e caracterizado como Estância Balneária, mantém um serviço de vigilância epidemiológica permanente das doenças que acometem as suas populações de animais de companhia e de produção. A população humana do município é estimada em 12.600 habitantes, dos quais 85% residem na área urbana e 15% na área rural. Segundo o IBGE, em 2018 o município possuía um rebanho de 1700 bovinos, 75 equinos, 240 bubalinos, 60 muares e 140 suínos. Em um senso realizado no município foi estabelecido que as relações de cães e gatos por habitante foram, respectivamente, de: 1:8 e 1:30. Os registros de ocorrência de zoonoses na população animal do município no ano de 2018 foram: 1) cães – dirofilariose, 12 animais, dos quais três já haviam sido diagnosticados no ano anterior, porém haviam sido tratados com antiparasitários; 2) gatos – cinco casos de toxoplasmose, dos quais dois vieram a óbito pela protozoose; 3) bovinos – dezessete casos de brucelose e cinco casos de raiva; 4) bubalinos – três casos de brucelose; 5) equinos – dois casos de raiva; 6) muares – um caso de raiva; 7) suínos – sete casos de micobacterioses. Todos os casos de raiva foram fatais.

12. (VUNESP / Prefeitura de Cananeia - SP - 2020) Assinale a alternativa que indica a prevalência da dirofilariose canina no ano de 2018.

- a) 44/10000.
- b) 48/10000.
- c) 57/10000.



d) 76/10000.

e) 100/10000

Comentários

Prevalência: mede o número de casos existentes de uma doença em uma população, em determinado local e momento (novos + antigos)

1º passo – determinar a população de cães, que a questão não especifica.

A população humana do município é estimada em 12.600 habitantes e relações de cães e gatos por habitante foram, respectivamente, de: 1:8.

$12.600 / 8 = 1.575$ – população canina no município

2º passo – determinar a prevalência em 2018 = total de animais (2017 + 2018) = 12

Cães – dirofilariose, 12 animais em 2018, dos quais três já haviam sido diagnosticados no ano anterior – Lembrando que a prevalência considera tudo! Casos novos e antigos.

Total de cães com dirofilariose em 2018 = 12

Prevalência = $12 / 1.575 = 0,0076$

Prevalência = $0,0076 \times 10.000 = 76 / 10.000$

A **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

13. (VUNESP / Prefeitura de Cananeia - SP - 2020) Assinale a alternativa que indica a incidência da dirofilariose canina no ano de 2018.

a) 44/10000.

b) 48/10000.

c) 57/10000.

d) 76/10000.

e) 40/10000.

Comentários

Incidência: mede o número de casos novos de uma doença em uma população, em determinado local e momento.



1º passo – determinar a população de cães, que a questão não especifica.

A população humana do município é estimada em 12.600 habitantes e relações de cães e gatos por habitante foram, respectivamente, de: 1:8.

$$12.600 / 8 = 1.575 \text{ – população canina no município}$$

2º passo – determinar a incidência em 2018

Cães – dirofilariose, 12 animais em 2018, dos quais três já haviam sido diagnosticados no ano anterior (2017)

Total de cães com dirofilariose em 2018 (incidência) = 9

$$\text{Incidência} = 9 / 1.575 = 0,0057$$

$$\text{Incidência} = 0,0057 \times 10.000 = 57 / 10.000$$

A **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

14. (VUNESP / Prefeitura de Cananeia - SP - 2020) Assinale a alternativa que indica a mortalidade por toxoplasmose felina no ano de 2018.

a) 44/10000.

b) 48/10000.

c) 60/10000.

d) 57/10000.

e) 76/10000.

Comentários

Taxa de mortalidade = Número de óbitos de indivíduos de uma população ÷ total de indivíduos da população.

1º passo – determinar a população de gatos, que a questão não especifica.

A população humana do município é estimada em 12.600 habitantes e relações de gatos por habitante foram, respectivamente, de: 1:30.

$$12.600 / 30 = 420 \text{ – população felina no município}$$

Gatos – cinco casos de toxoplasmose, dos quais dois vieram a óbito pela protozoose.

2º passo - determinar a mortalidade por toxoplasmose



Mortalidade por toxoplasmose = $2 / 420 = 0,00476$

Mortalidade por toxoplasmose = $47,6 / 10.000 = 48 / 10.000$

A **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

15. (VUNESP / Prefeitura de Cananeia - SP - 2020) Assinale a alternativa que indica a letalidade da toxoplasmose felina no ano de 2018.

- a) 10/1000.
- b) 50/1000.
- c) 4,8/1000.
- d) 5,7/1000.
- e) 400/1000.

Comentários

Coefficiente de letalidade ou fatalidade: mede o risco que um indivíduo doente tem de vir à óbito em consequência da enfermidade.

Letalidade = Número de mortes por uma determinada doença em um período de tempo ÷ Número de indivíduos doentes no mesmo período x base (10n).

Gatos – cinco casos de toxoplasmose, dos quais dois vieram a óbito pela protozoose.

Letalidade = $2 / 5 = 0,4 \times 10.000$

Letalidade = $400 / 1000$

A **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão.

16. (VUNESP / Prefeitura de Cananeia - SP - 2020) Assinale a alternativa que indica a mortalidade pela raiva dos herbívoros no ano de 2018.

- a) 39/10000.
- b) 48/10000.
- c) 57/10000.
- d) 76/10000.



e) 100/10000.

Comentários

Taxa de mortalidade = número de óbitos de indivíduos de uma população ÷ total de indivíduos da população.

Mas, **cuidado!** A questão pede **raiva dos herbívoros!**

1º passo – determinar a população de herbívoros, que a questão não especifica.

Portanto, devemos considerar:

População: 1700 bovinos + 75 equinos, 240 bubalinos, 60 muares = 2.075

1. Bovinos – cinco casos de raiva

2. Equinos – dois casos de raiva

3. Muares – um caso de raiva

Todos os casos de raiva foram fatais.

Total de casos fatais = 8

Mortalidade = $8 / 2.075 = 0,003855 \times 10.000$

Mortalidade = 38,55 = 39 / 10000

A **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

17. (VUNESP / Prefeitura de Cananeia - SP - 2020) Assinale a alternativa que indica a morbidade pela brucelose em bovídeos no ano de 2018.

a) 4,8/10000.

b) 5,7/10000.

c) 8/10000.

d) 50/10000.

e) 103/10000.

Comentários

Morbidade é uma variável característica das comunidades de seres vivos e refere-se ao conjunto de indivíduos, dentro da mesma população, que adquirem doenças (ou uma doença específica) em um dado



intervalo de tempo. A morbidade serve para mostrar o comportamento das doenças e dos agravos à saúde na população.

1º passo - determinar a população de bovídeos

População de bovídeos = 1700 bovinos + 240 bubalinos = 1.940

2º passo - determinar o número de casos de brucelose

Bovinos – dezessete casos de brucelose

Bubalinos – três casos de brucelose

Total de casos de brucelose = 20

Morbidade = $20 / 1.940 = 0,0103 \times 10.000$

Morbidade = $20 / 1.940 = 103 / 10000$

A **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão.

18. (VUNESP / Prefeitura de Cananeia - SP - 2020) Assinale a alternativa que indica a prevalência de micobacterioses em suínos.

- a) 4,8/1000.
- b) 5,7/1000.
- c) 10/1000.
- d) 50/1000.
- e) 400/1000.

Comentários

Coefficiente de prevalência = Número de casos existentes da doença em uma população durante um período especificado ÷ Número de pessoas dessa população durante o mesmo período x base (10^n).

População de suínos = 140

Número de casos de micobacterioses = 7

Prevalência = $7 / 140 = 0,05 \times 1000$

Prevalência = $7 / 140 = 50 / 1000$



A **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

19. (VUNESP / Prefeitura de Cananeia - SP - 2020) As questões de números 8 a 11 estão relacionadas ao enunciado apresentado a seguir.

Uma variação da técnica de diagnóstico molecular (PCR em tempo real) foi realizada para a confirmação laboratorial do diagnóstico de uma zoonose “X”, cujo teste considerado “padrão ouro” é a prova de soroaglutinação microscópica com antígenos vivos. Um grupo de animais foi examinado pelos dois procedimentos laboratoriais e os resultados obtidos são disponibilizados na tabela apresentada a seguir:

Tab. 1 – Animais submetidos a exames laboratoriais aplicados ao diagnóstico da zoonose “X”, segundo a técnica laboratorial empregada e a natureza do resultado obtido.

PCR – Tempo real	Soroaglutinação microscópica		Total
	Positivo	Negativo	
Positivo	45	10	55
Negativo	5	70	75
Total	50	80	130

Assinale a alternativa que indica a especificidade do novo teste em relação aos resultados do padrão ouro, expressa em percentual.

- a) 81,82.
- b) 87,50.
- c) 88,46.
- d) 90,00.
- e) 93,33.

Comentários

Especificidade: é probabilidade de um teste resultar negativo em indivíduos que não apresentem a doença (sadios).

$$\text{Especificidade} = d \div b + d$$

$$\text{Especificidade} = 70 \div 10 + 70$$

$$\text{Especificidade} = 0,875 \times 100 = 87,5\%$$



A **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

20. (VUNESP / Prefeitura de Cananeia - SP - 2020) Assinale a alternativa que indica o valor preditivo de resultados positivos do novo teste, expresso em percentual.

- a) 81,82.
- b) 87,50.
- c) 88,46.
- d) 90,00.
- e) 93,33.

Comentários

Valor preditivo positivo (VPP): é a probabilidade de o paciente ter a doença dado que o teste resulte positivo.

Valor preditivo positivo = $a \div a + b$

Valor preditivo positivo = $45 \div 45 + 10$

Valor preditivo positivo = $0,81 \times 100$

Valor preditivo positivo = 81,82 %

A **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

21. (VUNESP / Prefeitura de Cananeia - SP - 2020) Assinale a alternativa que indica a concordância entre os resultados do novo teste e o padrão, expressa em percentual.

- a) 81,82.
- b) 87,50.
- c) 88,46.
- d) 90,00
- e) 93,33.

Comentários

A questão requer do candidato o conhecimento sobre o cálculo da acurácia.



Acuidade ou **acurácia** é a soma dos verdadeiros positivos e dos verdadeiros negativos, no total dos exames realizados.

$$\text{Acurácia} = a + d \div n$$

$$\text{Acurácia} = 45 + 70 \div 130$$

$$\text{Acurácia} = 0,8846 \times 100$$

$$\text{Acurácia} = 88,46\%$$

A **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

22. (VUNESP / Prefeitura de Cananeia - SP - 2020) Assinale o percentual de resultados falso positivos do novo teste em relação aos resultados obtidos com o teste padrão ouro.

a) 10,00.

b) 12,50.

c) 81,82.

d) 87,50.

e) 90,00

Comentários

Especificidade: é probabilidade de um teste resultar negativo em indivíduos que não apresentem a doença (sadios) e é dada pela fórmula: especificidade = $d \div b + d$

Na questão anterior, vimos que a especificidade do novo teste é de 87,5%. Portanto a quantidade de resultados falso positivos é de 12,5%.

Lembrem-se do exemplo da nossa aula, em relação à especificidade:

Se eu tenho 100 ratos não infectados, o teste apresentou resultado negativo em 87,5 animais. Isto significa que a especificidade deste teste é 87,5%, ou seja, um teste com esta característica, resulta na produção de 12,5% falso-positivos.

A **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

23. (VUNESP / Prefeitura de Cananeia - SP - 2020) Na área rural de um município foi constatada uma doença da esfera reprodutiva nos rebanhos de bovinos, caracterizada pela ocorrência de abortamentos, natimortalidade, nascimentos de produtos a termo debilitados que morrem nos primeiros dias de vida, repetições de cio e infertilidade. A equipe técnica do município, suspeitou que a ocorrência da doença estivesse associada a presença de capivaras nos pastos frequentados pelos



bovinos. Para esclarecer a hipótese foi realizado um inquérito sorológico da doença nos rebanhos do município e aplicado um questionário aos proprietários dos rebanhos onde era levantada a informação sobre a presença de capivaras nos pastos utilizados pelos bovinos. Os resultados obtidos foram organizados na tabela apresentada a seguir.

Tab. 2 – Bovinos de propriedades rurais do município segundo o resultado do teste sorológico aplicado à doença da esfera reprodutiva e à informação da presença de capivaras nos pastos frequentados pelos bovinos.

Presença de capivaras nos pastos dos bovinos.	Resultado teste sorológico de doença da esfera reprodutiva		Total
	POSITIVO	NEGATIVO	
SIM	185	15	200
NÃO	5	180	185
Total	190	195	385

Assinale a alternativa que indica o risco relativo da associação entre a presença de capivaras e o resultado positivo para a doença da esfera reprodutiva nos bovinos.

- a) 2,63.
- b) 2,70.
- c) 7,69.
- d) 34,26.
- e) 37,02.

Comentários

Risco relativo = incidência (taxa de ataque) dos expostos ÷ incidência (taxa de ataque) dos não-expostos

1º passo - calcular a incidência dos expostos e dos não expostos à presença de capivaras

Incidência dos expostos à presença de capivaras = $185 / 200 = 0,925$

Incidência dos não expostos à presença de capivaras = $5 / 185 = 0,027$

2º passo - calcular o risco relativo

Risco relativo = $0,925 \div 0,027 = 35,259$



A **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

24. (VUNESP / Prefeitura de Cananeia - SP - 2020) Assinale a alternativa que indica o risco atribuível para a associação entre a presença de capivaras e o resultado positivo para a doença da esfera reprodutiva nos bovinos.

- a) 0,0263.
- b) 0,8980.
- c) 0,9231.
- d) 0,9250.
- e) 0, 9730.

Comentários

Diferença de risco ou risco atribuível = risco em um grupo exposto - risco em um grupo não exposto.

1º passo - calcular o risco do grupo de expostos e não expostos

Risco do grupo de expostos às capivaras = $185 / 200 = 0,925$

Risco do grupo de não-expostos às capivaras = $5 / 185 = 0,027$

2º passo - calcular o risco atribuível

Risco atribuível = $0,925 - 0,027 = 0,898$

A **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

25. (VUNESP / Prefeitura de Cerquilha - SP - 2019) Considere as informações para responder à questão.

Em um estudo de campo para caracterizar a situação de brucelose bovina em uma área delimitada previamente, foram coletadas amostras de sangue de fêmeas bovinas com idade ≥ 24 meses, totalizando 1314 animais em 2015, 1392 animais em 2016. Os soros foram submetidos a teste com antígeno acidificado tamponado para triagem e de fixação de complemento como confirmatório. Foram encontrados 32 animais soropositivos em 2015, e 11 casos novos em 2016.

Qual é a incidência de brucelose na população em 2016?

- a) 1,31.
- b) 2,93.



- c) 4,25.
- d) 3,44.
- e) 0,79.

Comentários

A questão requer do candidato o conhecimento sobre o cálculo da incidência. Vimos que a incidência relaciona-se com o número de casos novos de uma doença em uma população exposta ao risco de adoecer, em determinado período de tempo.

Então, vejamos as informações do enunciado:

População de animais em 2016 = 1392.

Número de casos novos em 2016 = 11.

Coeficiente de incidência = $11 / 1392 \times 100 = 0,79$.

Portanto, a **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão.

26. (VUNESP / Prefeitura de Cerquilha - SP - 2019) Considere as informações para responder à questão.

Em um estudo de campo para caracterizar a situação de brucelose bovina em uma área delimitada previamente, foram coletadas amostras de sangue de fêmeas bovinas com idade ≥ 24 meses, totalizando 1314 animais em 2015, 1392 animais em 2016. Os soros foram submetidos a teste com antígeno acidificado tamponado para triagem e de fixação de complemento como confirmatório. Foram encontrados 32 animais soropositivos em 2015, e 11 casos novos em 2016.

Qual é a prevalência de brucelose na população estudada em 2016?

- a) 2,55.
- b) 1,21.
- c) 4,58.
- d) 3,08.
- e) 4,01.

Comentários

A questão requer do candidato o conhecimento sobre o cálculo de prevalência. Vimos que a prevalência mede o número de casos existentes de uma doença (antigos e os novos) em uma população, em determinado local e momento.



Então, vejamos as informações do enunciado:

População de animais em 2016 = 1392.

Número de casos em 2015 = 32.

Número de casos novos em 2016 = 11.

Coeficiente de prevalência = $32 + 11 / 1392 \times 100 = 3,08$.

Portanto, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

27. (VUNESP / Prefeitura de Itapevi - SP - 2019) O número de casos de uma doença em um determinado momento e em uma dada população é denominado

- a) incidência.
- b) prevalência.
- c) letalidade.
- d) coeficiente de ocorrência.
- e) taxa de ataque.

Comentários

A prevalência mede o número de casos existentes de uma doença em uma população, em determinado local e momento.

Portanto, a **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

28. (VUNESP / Prefeitura de Cerquilha - SP - 2019) Em epidemiologia, a razão entre as chances em favor da exposição de animais doentes e as chances em favor da exposição de animais sadios é conhecida como

- a) taxa de ataque.
- b) odds ratio.
- c) risco relativo.
- d) risco absoluto.
- e) teste de Student.

Comentários



A **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão. *Odds ratio* é a razão de produtos cruzados ou razão de prevalências, que compara a proporção de expostos entre os casos com a proporção de expostos entre os controles. Em outras palavras, *odds ratio* indica a força da associação e expressa o quanto a exposição eleva o risco de aparecimento da doença.

29. (VUNESP / UNIFAI - 2019) Na análise dos fatores epidemiológicos associados à ocorrência de uma determinada doença em uma população, a diferença entre as incidências da doença entre os expostos e os não expostos a um dado fator de risco denomina-se

- a) risco relativo.
- b) razão de prevalência.
- c) razão de chances.
- d) incidência acumulada.
- e) risco atribuível.

Comentários

A **alternativa A** está incorreta. O risco relativo ou razão de risco responde quantas vezes é maior o risco de desenvolver a doença entre os indivíduos expostos e não expostos.

A **alternativa B** está incorreta. A razão de prevalência estima quantas vezes mais os indivíduos expostos estão doentes, quando comparados com os não expostos no mesmo período.

A **alternativa C** está incorreta. A *odds ratio* ou razão de chance compara a proporção de expostos entre os casos com a proporção de expostos entre os controles, e estima o risco relativo a determinado fator, a partir de valores encontrados em estudos de caso-controle.

A **alternativa D** está incorreta. A incidência acumulada é a probabilidade ou o risco de um indivíduo da população desenvolver a doença durante um período específico.

A **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão. O risco atribuível ou diferença de riscos: é a diferença entre a incidência do grupo de expostos em relação ao grupo de não expostos.

30. (VUNESP / Prefeitura de Itapevi - SP - 2019) Como o procedimento laboratorial aplicado ao diagnóstico de uma zoonose é muito oneroso, demorado e trabalhoso, ele fica restrito aos laboratórios especializados, que nem sempre são acessíveis para os programas de vigilância e controle populacionais. Assim, os pesquisadores têm procurado desenvolver procedimentos práticos, sensíveis e específicos que possam ser utilizados, pelo menos como testes de triagem, em condições de campo. Os valores constantes da tabela que segue representam os resultados obtidos com um conjunto de



materiais submetidos a dois tipos de exames: o teste experimental e o procedimento de referência reconhecido como padrão ouro para o diagnóstico da zoonose em questão.

Resultados do teste experimental	Resultados do Teste "Padrão Ouro"		Total
	Positivo	Negativo	
Positivo	200	100	300
Negativo	50	150	200
Total	250	250	500

O valor preditivo de resultados positivos do teste experimental, expresso em porcentagem, é

- a) $200/250 \times 100$.
- b) $50/250 \times 100$.
- c) $150/200 \times 100$.
- d) $200/300 \times 100$.
- e) $250/500 \times 100$.

Comentários

Valor preditivo positivo (VPP): é a probabilidade de o paciente ter a doença dado que o teste resulte positivo.

Valor preditivo positivo = $a \div a + b$

Valor preditivo positivo = $200 / 300$

Valor preditivo positivo em porcentagem = $200 / 300 \times 100$

Portanto, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

31. (VUNESP / Prefeitura de Itapevi - SP - 2019) Como o procedimento laboratorial aplicado ao diagnóstico de uma zoonose é muito oneroso, demorado e trabalhoso, ele fica restrito aos laboratórios especializados, que nem sempre são acessíveis para os programas de vigilância e controle populacionais. Assim, os pesquisadores têm procurado desenvolver procedimentos práticos, sensíveis e específicos que possam ser utilizados, pelo menos como testes de triagem, em condições de campo. Os valores constantes da tabela que segue representam os resultados obtidos com um conjunto de materiais submetidos a dois tipos de exames: o teste experimental e o procedimento de referência reconhecido como padrão ouro para o diagnóstico da zoonose em questão.



Resultados do teste experimental	Resultados do Teste "Padrão Ouro"		Total
	Positivo	Negativo	
Positivo	200	100	300
Negativo	50	150	200
Total	250	250	500

A concordância entre os resultados do teste experimental com os obtidos pelo teste de referência, expressa em porcentagem, é

- a) $350/500 \times 100$.
- b) $150/300 \times 100$.
- c) $150/250 \times 100$.
- d) $50/250 \times 100$.
- e) $100/250 \times 100$.

Comentários

A questão requer do candidato o conhecimento sobre o cálculo da acurácia.

Acurácia ou acurária é a soma dos verdadeiros positivos e dos verdadeiros negativos, no total dos exames realizados.

$$\text{Acurácia} = a + d \div n$$

$$\text{Acurácia} = 200 + 150 / 500$$

$$\text{Acurácia em porcentagem} = 350 / 500 \times 100$$

Portanto, a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

32. (VUNESP / Prefeitura de Campinas - SP - 2019) Em uma escola "X" de um município, houve um surto de doença transmitida por alimentos (DTA) entre os estudantes que almoçaram no refeitório da escola. O Serviço municipal de vigilância sanitária foi investigar o caso e elaborou uma tabela, associando os alimentos servidos no almoço e a presença de sinais da DTA entre os respectivos consumidores.

Tabela - Frequência de estudantes da escola "X" segundo o tipo de alimento consumido na escola e a presença dos sintomas da DTA.



Tipo de alimento	Consumiram		Não Consumiram	
	Sintomas da DTA		Sintomas da DTA	
	SIM	NÃO	SIM	NÃO
Frango	60	15	1	17
Arroz	50	30	10	4
Feijão	40	15	22	14
Batata	50	30	12	3
Salada de Tomate	55	25	1	0
Suco de laranja	60	30	2	0

Assinale a alternativa que corresponde à diferença de risco para o consumo de feijão, expressa em porcentagem

- a) 11,61.
- b) – 8,92.
- c) 74,12.
- d) – 17,5.
- e) – 34,25

Comentários

Diferença de risco ou risco atribuível = risco em um grupo exposto - risco em um grupo não exposto.

$$\text{Risco atribuível} = 40 / 55 - 22 / 36$$

$$\text{Risco atribuível} = 0,727 - 0,611 = 0,116$$

$$\text{Risco atribuível} = 0,116 \times 100 = 11,6\%$$

Portanto, a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

33. (VUNESP / Prefeitura de Campinas - SP - 2019) Em uma escola “X” de um município, houve um surto de doença transmitida por alimentos (DTA) entre os estudantes que almoçaram no refeitório da escola. O Serviço municipal de vigilância sanitária foi investigar o caso e elaborou uma tabela, associando os alimentos servidos no almoço e a presença de sinais da DTA entre os respectivos consumidores.

Tabela - Frequência de estudantes da escola “X” segundo o tipo de alimento consumido na escola e a presença dos sintomas da DTA.



Tipo de alimento	Consumiram		Não Consumiram	
	Sintomas da DTA		Sintomas da DTA	
	SIM	NÃO	SIM	NÃO
Frango	60	15	1	17
Arroz	50	30	10	4
Feijão	40	15	22	14
Batata	50	30	12	3
Salada de Tomate	55	25	1	0
Suco de laranja	60	30	2	0

Assinale a alternativa que corresponde ao risco relativo para o consumo de batata.

- a) 0,78.
- b) 0,87.
- c) 1,18.
- d) 13,6.
- e) 0,68.

Comentários

Risco relativo = incidência (taxa de ataque) dos expostos ÷ incidência (taxa de ataque) dos não expostos.

Taxa de ataque dos expostos = $50 / 80 = 0,625$

Taxa de ataque dos não - expostos = $12 / 15 = 0,8$

Risco relativo = $0,625 / 0,8$

Risco relativo = 0,78

Portanto, a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

34. (VUNESP / Prefeitura de Campinas - SP - 2019) Em uma escola “X” de um município, houve um surto de doença transmitida por alimentos (DTA) entre os estudantes que almoçaram no refeitório da escola. O Serviço municipal de vigilância sanitária foi investigar o caso e elaborou uma tabela, associando os alimentos servidos no almoço e a presença de sinais da DTA entre os respectivos consumidores.

Tabela - Frequência de estudantes da escola “X” segundo o tipo de alimento consumido na escola e a presença dos sintomas da DTA.



Tipo de alimento	Consumiram		Não Consumiram	
	Sintomas da DTA		Sintomas da DTA	
	SIM	NÃO	SIM	NÃO
Frango	60	15	1	17
Arroz	50	30	10	4
Feijão	40	15	22	14
Batata	50	30	12	3
Salada de Tomate	55	25	1	0
Suco de laranja	60	30	2	0

Assinale a alternativa que indica o alimento mais provável de ter causado o surto da DTA.

- a) Arroz.
- b) Batata.
- c) Feijão.
- d) Suco.
- e) Frango.

Comentários

A questão requer do candidato o cálculo do risco atribuível a cada alimento. Lembrando que, o risco atribuível é a parte da incidência de um dano à saúde que é devido a (ou atribuído a) uma dada exposição. Nesse caso, a incidência é calculada como taxa de ataque por se tratar de um surto.

Arroz

Taxa de ataque dos expostos = $50 / 80 = 0,625$

Taxa de ataque dos não-expostos = $10 / 14 = 0,714$

TA expostos - TA não-expostos = - 0,089

Batata

Taxa de ataque dos expostos = $50/80 = 0,625$

Taxa de ataque dos não-expostos = $12/15 = 0,8$

TA expostos - TA não-expostos = - 0,175

Feijão



Taxa de ataque dos expostos = $40 / 55 = 0,727$

Taxa de ataque dos não-expostos = $22 / 36 = 0,611$

TA expostos - TA não-expostos = $0,116$

Suco

Taxa de ataque dos expostos = $60 / 90 = 0,666$

Taxa de ataque dos não-expostos = $2 / 2 = 1$

TA expostos - TA não-expostos = $- 0,334$

Frango

Taxa de ataque dos expostos = $60 / 75 = 0,8$

Taxa de ataque dos não-expostos = $1 / 18 = 0,05$

TA expostos - TA não-expostos = $0,75$

A refeição que apresentou maior risco atribuível é a refeição responsável pelo surto. Nesse caso, o frango.

Portanto, a **alternativa E** está correta e é gabarito da questão.

35. (VUNESP / UNIFAI - 2019) Um biotério de criação *Rattus norvegicus* com um plantel de reprodutores constituído pela média de 500 fêmeas e 50 machos realiza o controle mensal da infestação por helmintos, com monitoramento efetuado por exames coproparasitológicos e tratamento com anti-helmínticos, quando indicado. Em todos os animais que vêm a óbito, a infestação por helmintos é confirmada pela pesquisa de vermes nos intestinos por ocasião da necropsia. Os resultados dos exames efetuados no primeiro semestre do ano 2018 constam da tabela apresenta a seguir.

Registros da infestação por helmintos em um biotério de criação de *Rattus norvegicus* segundo o mês do ano de 2018, o tipo de exame e o respectivo resultado



Mês	NÚMERO DE REPRODUTORES PARASITADOS EXAME DE FEZES	NÚMERO DE REPRODUTORES PARASITADOS EM NECROPSIAS
Janeiro	5	2
Fevereiro	1	5
Março	0	0
Abril	2	1
Maio	1	0
Junho	4	0
Total	13	8

Com base nos resultados dos exames in vivo, a morbidade da infestação por helmintos no biotério durante o semestre foi

- a) 8/13.
- b) 8/550.
- c) 13/ 550.
- d) 13.
- e) 21/550.

Comentários

A morbidade estabelece o número de casos da doença em uma população. Nesse sentido, temos:

Número de casos in vivo: 13

População: 550

Morbidade *in vivo* = 13 / 550

A **alternativa C** está correta e é gabarito da questão.

36. (VUNESP / UNIFAI - 2019) Um biotério de criação *Rattus norvegicus* com um plantel de reprodutores constituído pela média de 500 fêmeas e 50 machos realiza o controle mensal da infestação por helmintos, com monitoramento efetuado por exames coproparasitológicos e tratamento com anti-helmínticos, quando indicado. Em todos os animais que vêm a óbito, a infestação por helmintos é confirmada pela pesquisa de vermes nos intestinos por ocasião da necropsia. Os resultados dos exames efetuados no primeiro semestre do ano 2018 constam da tabela apresenta a seguir.



Registros da infestação por helmintos em um biotério de criação de *Rattus norvegicus* segundo o mês do ano de 2018, o tipo de exame e o respectivo resultado

MÊs	NÚMERO DE REPRODUTORES PARASITADOS EXAME DE FEZES	NÚMERO DE REPRODUTORES PARASITADOS EM NECROPSIAS
Janeiro	5	2
Fevereiro	1	5
Março	0	0
Abril	2	1
Maiο	1	0
Junho	4	0
Total	13	8

Com base nos resultados dos exames post mortem, a mortalidade de animais infestados com helmintos, no semestre, foi

- a) 8.
- b) 8/550.
- c) 13/550.
- d) 13.
- e) 8/13.

Comentários

Mortalidade = número de óbitos de indivíduos de uma população ÷ total de indivíduos da população.

Número de óbitos: 8

População: 550

Mortalidade = 8 / 550

A **alternativa B** está correta e é gabarito da questão.

37. (VUNESP / UNIFAI - 2019) Um biotério de criação *Rattus norvegicus* com um plantel de reprodutores constituído pela média de 500 fêmeas e 50 machos realiza o controle mensal da infestação por helmintos, com monitoramento efetuado por exames coproparasitológicos e tratamento com anti-helmínticos, quando indicado. Em todos os animais que vêm a óbito, a infestação por helmintos é



confirmada pela pesquisa de vermes nos intestinos por ocasião da necropsia. Os resultados dos exames efetuados no primeiro semestre do ano 2018 constam da tabela apresenta a seguir.

Registros da infestação por helmintos em um biotério de criação de *Rattus norvegicus* segundo o mês do ano de 2018, o tipo de exame e o respectivo resultado

MÊs	NÚMERO DE REPRODUTORES PARASITADOS EXAME DE FEZES	NÚMERO DE REPRODUTORES PARASITADOS EM NECROPSIAS
Janeiro	5	2
Fevereiro	1	5
Março	0	0
Abril	2	1
Maiο	1	0
Junho	4	0
Total	13	8

Assinale a alternativa que corresponde à prevalência de animais infestados por helmintos na população estudada no mês de Abril com base nos resultados dos exames in vivo e post mortem.

- a) 1/8.
- b) 2/13.
- c) 3/21.
- d) 3/550.
- e) 1/3.

Comentários

Prevalência = número de casos existentes da doença em uma população durante um período especificado ÷ número de indivíduos da população durante o mesmo período.

Período especificado: mês de abril.

Número de casos in vivo: 2

Número de casos post-mortem: 1

População: 550

Prevalência = 3/550.



A **alternativa D** está correta e é gabarito da questão.



QUESTÕES COMENTADAS - MULTIBANCAS

1. (FADESP / CPC– 2019) Na investigação de um patógeno zoonótico transmitido pelo leite comercializado em um município, um fiscal pretende entrevistar proprietários de gado leiteiro desse município. Após ter acesso à lista de propriedades cadastradas na agência de defesa agropecuária da região, a equipe de fiscalização decidiu realizar uma amostragem sorteando as propriedades para definir quais proprietários participarão da entrevista. Analisando a técnica empregada pela equipe, assinale o tipo de amostragem empregada:

- a) amostragem probabilística simples.
- b) amostragem probabilística estratificada.
- c) amostragem semi-probabilística sistemática.
- d) amostragem por conveniência.
- e) amostragem não probabilística.

Comentários:

A questão requer do candidato o conhecimento sobre os planos de amostragem, que são divididos em planos probabilísticos e não probabilísticos.

A **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão. A questão relata a realização de um sorteio das propriedades o que, por sua vez, caracteriza uma amostragem por plano probabilístico.

Além disso, o sorteio de determinadas propriedades em relação ao todo (somatório de todas as propriedades), caracteriza amostragem aleatória simples (AAS). Lembrando que na AAS retiram-se n indivíduos de uma população de tamanho N ($n < N$), de modo que qualquer indivíduo da população tenha chances semelhante de ser escolhido.

A **alternativa B** está incorreta. Na amostragem probabilística aleatória estratificada, a população é dividida em subgrupos denominados estratos. Esses estratos podem ser caracterizados como, por exemplo, bairros, regiões do município, profissões e tem como objetivo compor uma amostra que seja representativa de todos os indivíduos da população.

A **alternativa C** está incorreta. Os planos de amostragem são divididos em planos probabilísticos e não probabilísticos.

A **alternativa D** está incorreta. A amostragem por conveniência é um tipo de amostragem não probabilística, na qual os indivíduos são selecionados por serem de fácil acesso.



A **alternativa E** está incorreta. Nos planos de amostragem não probabilísticos as amostras não são selecionadas de maneira aleatória. Não é o caso da questão, uma vez que foi realizado um sorteio entre as propriedades, para definir quais proprietários participariam da entrevista.

2. (IFTO / IFTO – 2017) Na pesquisa quantitativa, são tipos de amostragem probabilística:

- a) sistemática, conveniência, estratificada e quotas
- b) estratifica, aleatória simples, conveniência e por conglomerados
- c) aleatória simples, sistemática, quota e julgamento
- d) por conglomerados, quotas, conveniência e julgamento
- e) aleatória simples, sistemática, estratificada e por conglomerados

Comentários:

A questão requer do candidato o conhecimento sobre os tipos de amostragem probabilística.

Em nosso estudo, vimos que o processo de amostragem pode ser realizado por intermédio dos planos probabilísticos, os quais utilizam recursos aleatórios de seleção dos elementos da população, para a composição da amostra; e os planos não probabilísticos, os quais não selecionam os indivíduos de maneira aleatória e, portanto, não é garantida a representatividade da amostra.

Estudamos, ainda, que os planos probabilísticos podem ser divididos em: amostragem aleatória simples; amostragem aleatória estratificada; amostragem aleatória por conglomerados; e amostragem aleatória sistemática.

Já os planos não probabilísticos são divididos em: amostragem por conveniência; amostras de voluntários; amostragem intencional e amostragem por cotas.

Com base nessa revisão, concluímos que a única alternativa possível é a **alternativa E** e é o gabarito da questão.

Vamos analisar as alternativas.

A **alternativa A** está incorreta. Os tipos de amostragem por conveniência e cotas fazem parte do plano não-probabilístico.

A **alternativa B** está incorreta. A amostragem por conveniência faz parte do plano não-probabilístico.

A **alternativa C** está incorreta. Os tipos de amostragem por cotas e julgamento fazem parte do plano não-probabilístico.

A **alternativa D** está incorreta. Os tipos de amostragem por cotas, conveniência e julgamento fazem parte do plano não-probabilístico.



A **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão. As amostragens do tipo aleatória simples, sistemática, estratificada e por conglomerados fazem parte do plano probabilístico.

3. (AOCP / EBSERH– 2015) Com relação à amostragem, assinale a alternativa correta.

- a) Amostragem aleatória é retirada de k em k elementos.
- b) Na amostragem não probabilística, todos os elementos da população têm a mesma chance de pertencer à amostra, podendo ser amostragem aleatória, estratificada e conglomerado.
- c) Na amostragem probabilística, todos os elementos da população não têm a mesma chance de pertencer à amostra.
- d) Na amostragem não probabilística, todos os elementos da população têm a mesma chance de pertencer à amostra (sendo ela sistemática, aleatória, estratificada).
- e) Na amostragem probabilística, todos os elementos da população têm a mesma chance de pertencer à amostra, podendo ser amostragem aleatória, sistemática estratificada.

Comentários:

A questão requer do candidato o conhecimento sobre os tipos de amostragem.

A **alternativa A** está incorreta. A amostragem aleatória é dividida em amostragem aleatória simples, amostragem aleatória estratificada, amostragem aleatória por conglomerados e amostragem aleatória sistemática. Dessas amostragens, a que corresponde à retirada dos indivíduos de k em k elementos é a amostragem aleatória sistemática. Note que a alternativa não especifica qual o tipo de amostragem aleatória está sendo cobrada e, por isso, a alternativa está incorreta.

A **alternativa B** está incorreta. Nos planos probabilísticos todos os indivíduos da população apresentam probabilidade de ingressarem na amostra, uma vez que são utilizados recursos aleatórios de seleção dos elementos da população. Os planos probabilísticos são divididos em: amostragem aleatória simples; amostragem aleatória estratificada; amostragem aleatória por conglomerados; e amostragem aleatória sistemática.

A **alternativa C** está incorreta. Conforme comentamos na alternativa anterior, na amostragem probabilística, todos os elementos da população têm a mesma chance de pertencer à amostra, uma vez que são utilizados recursos aleatórios de seleção dos elementos da população.

A **alternativa D** está incorreta. Nos planos não probabilísticos os indivíduos não são selecionados de forma aleatória. Portanto, não é assegurada a representatividade da amostra.

A **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão. Conforme comentamos na alternativa anterior, nos planos probabilísticos, todos os indivíduos da população têm iguais chances de ingressarem na amostra, vez que são utilizados recursos aleatórios de seleção dos elementos da população.



Os planos probabilísticos são divididos em: amostragem aleatória simples; amostragem aleatória estratificada; amostragem aleatória por conglomerados; e amostragem aleatória sistemática.

4. (FCC / SERGAS– 2013 - ADAPTADA) Em uma pesquisa do tipo quantitativa, quando se consideram critérios e decisões de amostragem:

a) para que uma amostragem seja considerada aleatória simples, cada elemento deve ter uma probabilidade de seleção conhecida e idêntica, de acordo com os grupos previamente definidos para a estratificação da população.

b) a amostragem por cotas é um tipo de amostragem probabilística na qual o pesquisador usa dois estágios no processo de definição da amostra, inicialmente definindo a proporção de uma determinada característica da população e então sorteando os elementos a serem pesquisados.

c) uma amostra não-probabilística é aquela que depende do julgamento pessoal do pesquisador, em vez do acaso, na escolha dos elementos da amostra.

d) em um estudo com amostragem probabilística, considera-se uma unidade amostral como o indivíduo capaz de responder ao questionário apresentado.

Comentários:

A questão requer do candidato o conhecimento sobre os tipos de amostragem.

A **alternativa A** está incorreta. Para que uma amostragem seja considerada aleatória simples, basta que seja feita uma listagem de todos os indivíduos da população, enumerados de 1 a N, para que, em um processo aleatório de escolha, sejam selecionados os n indivíduos que farão parte da amostra.

Nesse processo, retiram-se n indivíduos de uma população de tamanho N ($n < N$), de modo que qualquer indivíduo dessa população tenha igual chance de ser escolhido.

A **alternativa B** está incorreta. A amostragem por cotas é um tipo de análise não probabilística, na qual os entrevistadores recebem instruções para preencherem cotas de determinadas categorias de pessoas da população. O preenchimento dessas cotas fica a cargo do entrevistador e envolve elementos de acessibilidade e conveniência.

A **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão. Na amostragem não probabilística, o critério de escolha é definido pelo investigador e, portanto, não é assegurada a representatividade da amostra, visto que os indivíduos não são selecionados de maneira aleatória.

A **alternativa D** está incorreta. Na amostragem probabilística, a unidade amostral é todo e qualquer indivíduo que foi escolhido de maneira aleatória para fazer parte da composição da amostra.



REFERÊNCIAS

Medronho, R. A. Epidemiologia. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

Pereira, M.G. Epidemiologia: teoria e prática. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.



ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE: PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.



1 Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.



2 Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).



3 Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).



4 Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).



5 Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).



6 Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).



7 Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.



8 O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.