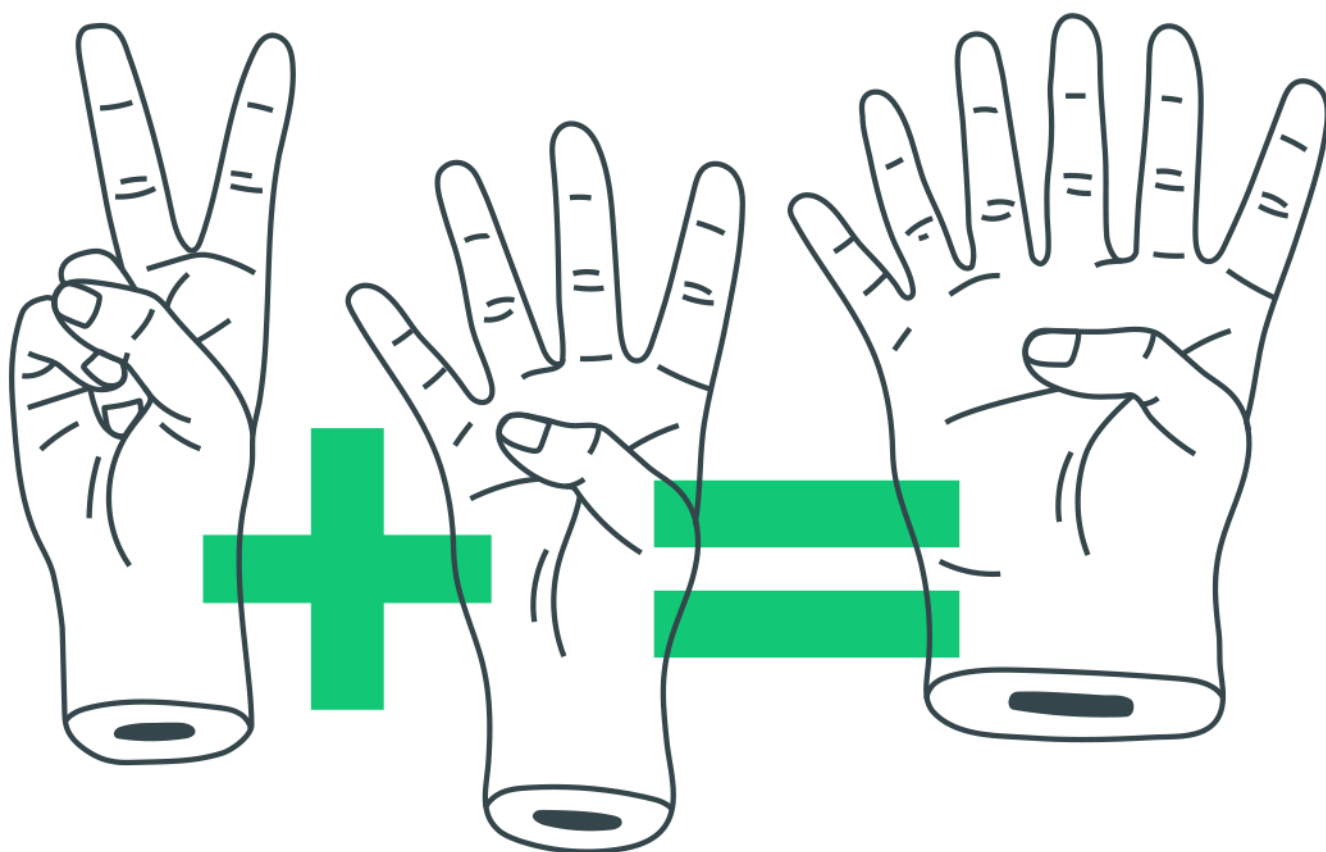


Situações-problema envolvendo estatística e probabilidade



Spoiler da aula



Leitura

Texto 1

[O Brasil é o país onde caem mais raios no mundo](#)

Texto 2

[Brasil: o país de 100 milhões de raios](#)

Texto 3

[Raios matam 130 pessoas e deixam 200 feridas por ano no Brasil](#)

Revisando a matéria em 4 minutos!



Competência 7? Habilidade 28? O que isso tem a ver com o Enem?

Nessa competência, o objetivo é reconhecer e compreender um fenômeno de caráter aleatório, isto é, aqueles que mesmo se repetidos sob as mesmas condições, podem produzir resultados diferentes. Para isso, utilizam-se as ferramentas do Cálculo de Probabilidades e Estatística. A Habilidade 28 se refere ao uso dessas ferramentas para a resolução de situações-problema que envolvam variáveis aleatórias.

Competência 7

Compreender o caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de

probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.

Habilidade 28

Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade.

Definição de probabilidade

A probabilidade da ocorrência de um evento é uma função que associa a esse evento um **número**, chamado de **probabilidade do evento**. Essa função tem como lei (ou regra de formação) a razão entre o número de casos favoráveis à ocorrência do evento e o número de casos possíveis do experimento aleatório em questão. Por exemplo, a probabilidade de cair um número par no lançamento de um dado é $\frac{3}{6}$ pois são 3 resultados pares dentre 6 resultados possíveis. Em outras palavras, pode-se dizer que a probabilidade é uma **medida** da sorte, ou do azar!

União de eventos

A probabilidade da união de dois eventos é dada pela probabilidade de ocorrer um evento A ou um evento B e é dada por $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$

Evento complementar

Um evento A é complementar a um evento B se, ao unirmos esses eventos, chegarmos ao próprio espaço amostral. Por exemplo, no lançamento de um dado, se tirarmos apenas os números pares (2,4,6), temos que seu complemento é a retirada dos números ímpares (1,3,5) pois unindo eles, obtemos as 6 possibilidades totais.

0 menor ou igual a P, (A) menor ou igual a 1

A probabilidade da ocorrência de um evento é um número igual ou maior do que zero, porém igual ou menor do que 1. A frase acima se resume a $0 \leq P(A) \leq 1$. Por que isso ocorre? Sendo $P(A) = \#A/\#S$ (número de casos favoráveis dividido pelo número de casos possíveis), temos que, em regra, a fração acima tenha um numerador menor do que o denominador, ou seja, o resultado é um número entre zero e um. Há dois casos extremos: um deles é quando $\#A = 0$, isto é, não existem casos favoráveis. Nesse caso, dizemos que o evento é **impossível** e sua **probabilidade é nula**. No outro caso, o evento em questão é o próprio espaço amostral e portanto $\#A = \#S$, o que nos dá $\#A/\#S = \#S/\#S = 1$. Nesse outro caso, dizemos que o evento é **certo**. Lembrando que é bastante comum representarmos probabilidade sob a forma percentual, dizemos que o evento certo tem probabilidade de 100%, já que $100\% = 1$.

Exercícios



De aula

1. Numa escola com 1 200 alunos foi realizada uma pesquisa sobre o conhecimento desses em duas línguas estrangeiras, inglês e espanhol. Nessa pesquisa constatou-se que 600 alunos falam inglês, 500 falam espanhol e 300 não falam qualquer um desses idiomas.

Escolhendo-se um aluno dessa escola ao acaso e sabendo-se que ele não fala inglês, qual a probabilidade de que esse aluno fale espanhol?

- a) $\frac{1}{2}$
- b) $\frac{5}{8}$
- c) $\frac{1}{4}$
- d) $\frac{5}{6}$
- e) $\frac{5}{14}$

2. Considere o seguinte jogo de apostas:

Numa cartela com 60 números disponíveis, um apostador escolhe de 6 a 10 números. Dentre os números disponíveis, serão sorteados apenas 6. O apostador será premiado caso os 6 números sorteados estejam entre os números escolhidos por ele numa mesma cartela. O quadro apresenta o preço de cada cartela, de acordo com a quantidade de números escolhidos.

Quantidade de números escolhidos em uma cartela	Preço da cartela (R\$)
6	2,00
7	12,00
8	40,00
9	125,00
10	250,00

Cinco apostadores, cada um com R\$ 500,00 para apostar, fizeram as seguintes opções:

Arthur: 250 cartelas com 6 números escolhidos;

Bruno: 41 cartelas com 7 números escolhidos e 4 cartelas com 6 números escolhidos;

Caio: 12 cartelas com 8 números escolhidos e 10 cartelas com 6 números escolhidos;

Douglas: 4 cartelas com 9 números escolhidos;

Eduardo: 2 cartelas com 10 números escolhidos.

Os dois apostadores com maiores probabilidades de serem premiados são

- a) Caio e Eduardo.
- b) Arthur e Eduardo.
- c) Bruno e Caio.
- d) Arthur e Bruno.
- e) Douglas e Eduardo.

3. Em uma central de atendimento, com pessoas receberam senhas numeradas de 1 até 100. Uma das senhas é sorteada ao acaso.

Qual é a probabilidade de a senha sorteada ser um número de 1 a 20?

- a) $1/100$
- b) $19/100$
- c) $20/100$
- d) $21/100$
- e) $80/100$

4. Em uma escola, a probabilidade de um aluno compreender e falar inglês é de 30%. Três alunos dessa escola, que estão em fase final de seleção de intercâmbio, aguardam, em uma sala, serem chamados para uma entrevista. Mas, ao invés de chamá-los um a um, o

entrevistador entra na sala e faz, oralmente, uma pergunta em inglês que pode ser respondida por qualquer um dos alunos.

A probabilidade de o entrevistador ser entendido e ter sua pergunta oralmente respondida em inglês é

- a) 23,7%
- b) 30,0%
- c) 44,1%
- d) 65,7%
- e) 90,0%



De casa

1. Rafael mora no Centro de uma cidade e decidiu se mudar, por recomendações médicas, para uma das regiões: Rural, Comercial, Residencial Urbano ou Residencial Suburbano. A principal recomendação médica foi com as temperaturas das “ilhas de calor” da região da região, que deveriam ser inferiores a 31°C . Tais temperaturas são apresentadas no gráfico:



Escolhendo, aleatoriamente, uma das outras regiões para morar, a probabilidade de ele escolher uma região que seja adequada às recomendações médicas é:

- a) $1/5$
- b) $1/4$
- c) $2/5$
- d) $3/5$
- e) $3/4$

2. O psicólogo de uma empresa aplica um teste para analisar a aptidão de um candidato a determinado cargo. O teste consiste em uma série de perguntas cujas respostas devem ser verdadeiro ou falso e termina quando o psicólogo fizer a décima pergunta ou quando o candidato der a segunda resposta errada. Com base em testes anteriores, o psicólogo sabe que a probabilidade de o candidato errar uma resposta é 0,20.

A probabilidade de o teste terminar na quinta pergunta é:

- a) 0,02048.
- b) 0,08192.
- c) 0,24000.
- d) 0,40960.
- e) 0,49152.

3. O HPV é uma doença sexualmente transmissível. Uma vacina com eficácia de 98% foi criada com o objetivo de prevenir a infecção por HPV e, dessa forma, reduzir o número de pessoas que venham a desenvolver câncer de colo de útero. Uma campanha de vacinação foi lançada em 2014 pelo SUS, para um público-alvo de meninas de 11 a 13 anos de idade. Considera-se que, em uma população não vacinada, o HPV acomete 50% desse público ao longo de suas vidas. Em certo município, a equipe coordenadora da campanha decidiu vacinar meninas entre 11 e 13 anos de idade em quantidade suficiente para que a probabilidade de uma menina nessa faixa etária, escolhida ao acaso, vir a desenvolver essa doença seja, no máximo, de 5,9%.

Houve cinco propostas de cobertura, de modo a atingir essa meta:

Proposta I: vacinação de 90% do público-alvo.

Proposta II: vacinação de 55,8% do público-alvo.

Proposta III: vacinação de 88,2% do público-alvo.

Proposta IV: vacinação de 49% do público-alvo.

Proposta V: vacinação de 95,9% do público-alvo.

Para diminuir os custos, a proposta escolhida deveria ser também aquela que vacinasse a menor quantidade possível de pessoas.

Disponível em: www.virushpv.com.br. Acesso em: 30 ago. 2014 (adaptado).

A proposta implementada foi a de número

- a) I.
- b) II.
- c) III.

- d) IV.
- e) V.

4. Uma competição esportiva envolveu 20 equipes com 10 atletas cada. Uma denúncia à organização dizia que um dos atletas havia utilizado substância proibida. Os organizadores, então, decidiram fazer um exame antidoping. Foram propostos três modos diferentes para escolher os atletas que irão realizá-lo:

Modo I: sortear três atletas dentre todos os participantes;

Modo II: sortear primeiro uma das equipes e, desta, sortear três atletas;

Modo III: sortear primeiro três equipes e, então, sortear um atleta de cada uma dessas três equipes.

Considere que todos os atletas têm igual probabilidade de serem sorteados e que $P(I)$, $P(II)$ e $P(III)$ sejam as probabilidades de o atleta que utilizou a substância proibida seja um dos escolhidos para o exame no caso do sorteio ser feito pelo modo I, II ou III.

Comparando-se essas probabilidades, obtém-se

- a) $P(I) < P(III) < P(II)$
- b) $P(II) < P(I) < P(III)$
- c) $P(I) < P(II) = P(III)$
- d) $P(I) = P(II) < P(III)$
- e) $P(I) = P(II) = P(III)$

Gabarito



De aula

1. A
2. A
3. C

Como o que queremos são os números de 1 a 20 temos 20 números desejáveis dentro de 100 possibilidades. A probabilidade é o desejáveis pelo todo, logo vai ficar $20/100$.

4. D

A probabilidade de nenhum dos 3 alunos responder a pergunta é de: $70\% \cdot 70\% \cdot 70\% = 34,3\%$, assim, a probabilidade pedida é dada por $100\% - 34,3\% = 65,7\%$.



De casa

1. E

Dentre as regiões citadas, Rural, Comercial, Residencial Urbana e Residencial Suburbana, estão abaixo de 31°C as regiões Rural, Residencial Urbana e Residencial Suburbana, ou seja, 3 das 4 regiões possíveis, logo a probabilidade é $\frac{3}{4}$.

2. B

O candidato deve errar uma das quatro questões anteriores e errar a quinta questão. A chance de ele errar é de 0,20, então a chance dele acertar será de $1 - 0,2 = 0,8$. A probabilidade de ele errar uma das questões é de $0,2 * 0,8 * 0,8 * 0,8 = 0,1024$.

Como ele pode errar a 1 ou 2 ou 3 ou 4, temos $0,2 * 0,8 * 0,8 * 0,8 * 4 = 0,4096$.

Como a chance de erro é de 0,2, então $0,2 * 0,4096 = 0,08192$

3. A

Supondo que “m” é a quantidade de meninas e x a porcentagem do público total, assim, a quantidade de meninas previstas para desenvolver a doença é de:
 $50/100 \cdot (2/100 \cdot x \cdot m + (1 - x) \cdot m) = 5,9/100 \cdot m \Rightarrow x = 90/100 = 90\%$.

4. E

Temos 20 equipes, cada uma com 10 atletas, logo, 200 atletas no total. Temos que $P(I) = 3 \cdot 1/200 \cdot 199/199 \cdot 198/198 = 3/200$. $P(II) = 1/20 \cdot 3 \cdot 1/10 \cdot 9/9 \cdot 8/8 = 3/200$, pois a probabilidade da equipe do atleta ser sorteada é de 1/10. $P(III) = 3 \cdot 1/20 \cdot 19/19 \cdot 18/18 \cdot 1/10 \cdot 10/10 \cdot 10/10 = 3/200$, pois a equipe desse atleta pode ser a primeira a segunda ou a terceira sorteada, e a probabilidade dele ser sorteado na equipe é de 1/10. Assim, temos $P(I) = P(II) = P(III)$.

Continue estudando

[Introdução à Probabilidade](#)

[Resumo para o Enem: Probabilidade](#)

[Análise Combinatória e Probabilidade](#)