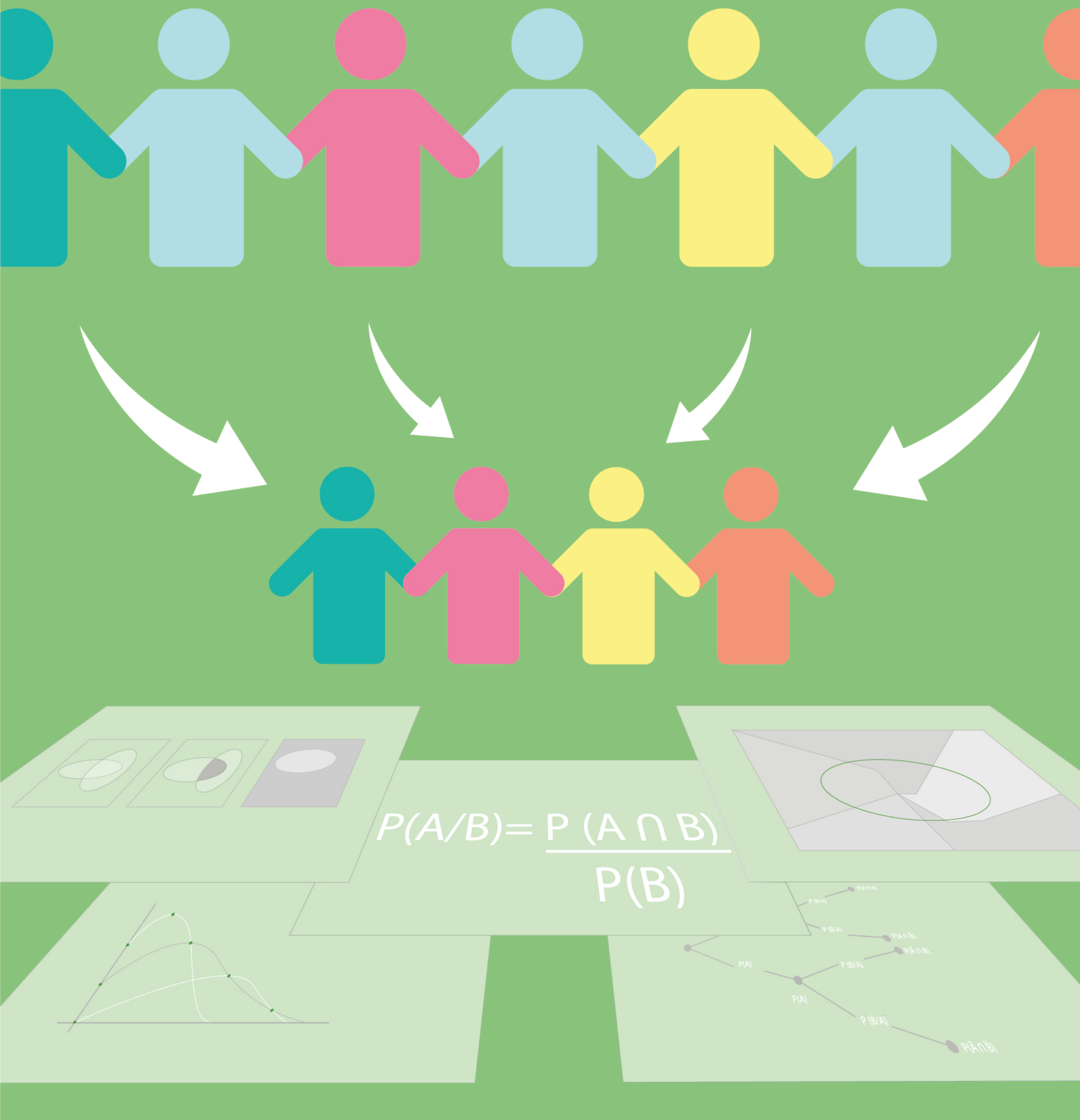
PROBABILIDADE



Roteiro, Adaptação e Revisão:
Maria Rita Marques de Oliveira
Karina Rubia Nunes
Guilherme Cardoso Contini
Vitor Marchi Moreno Dias

Desenvolvimento do Conteúdo:
Bethina da Rocha Camargo
Rogério Antonio de Oliveira

Ilustrações:
Giulia Marques Ranzini

Design Gráfico e Programação Visual:
Milton Nakata Studio

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ***ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE*** **- CRB 8/5651**

EBAPOP : probabilidade / Roteiro, Adaptação e Revisão Maria Rita Marques de Oliveira ... [et al]. - Botucatu : UNESP/INTERSANN, 2020
ePub

Inclui bibliografia
Disponível em: http://www.redesans.com.br
ISBN: 978-65-86433-15-9

1. Estatística matemática. 2. Probabilidade. 3. Políticas públicas. 4. Bioestatística. 5. Indicadores sociais. 8. Exercícios. I. Título. II. Oliveira, Maria Rita Marques de. III. Estatística Básica para Políticas Públicas. IV. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". V. Centro de Ciência, Tecnologia e Inovação para Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional da UNESP.

CDD 519.2

Sumário

A probabilidade nas políticas públicas

Com o passar do tempo as Políticas Públicas brasileiras ganharam escopo e robustez com o melhoramento em suas elaborações, implementações e avaliação de processo/resultado.

Fonte: Elaboração Própria, EBAPOP (2020)

A estatística tem sido importante ferramenta, tanto na fase de diagnóstico e construção de proposições/programas/, quanto nos momentos de avaliação dos processos e resultados (JANUZZI, 2018).

Mas e a probabilidade? Onde ela é utilizada nas Políticas Públicas?

Para conseguir uma visão de futuro que permita a institucionalização de ações, há necessidade de embasamento em evidências e ciência, guiadas pela estatística e pela probabilidade. Agora veja: se você está trabalhando com a avaliação de impacto de uma política na vida de uma população, você está trabalhando com a probabilidade.

O poder estatístico é a probabilidade de se detectar o impacto de um programa em relação aos resultados esperados (indicadores).

Por que então falamos sobre a probabilidade de um impacto sobre determinada população e não sobre um assertivo impacto sobre a população? Porque toda vez que trabalhamos com amostra estamos assumindo certo graude incerteza e por isso trabalhamos com "probabilidade de".

Nesse e-book você irá se aproximar da compreensão acerca da estrutura probabilística de quantidades associadas a um fenômeno em certo espaço amostral.

O que você precisa saber para compreender melhor esse e-book

Diagrama de Venn

O diagrama de Venn possui esse nome em homenagem aobritânico e matemático John Venn (1834-1923).

O diagrama permite a visualização e representação dos elementos de um conjunto, por meio de formas geométricas. O conjunto universo normalmente é representando por um retângulo e os subconjuntos são simbolizados por círculos. No interior dos círculos, estão os elementos que formam este conjunto.

Quando dois conjuntos têm elementos em comum, sua representação é feita por meio de uma área de intersecção.

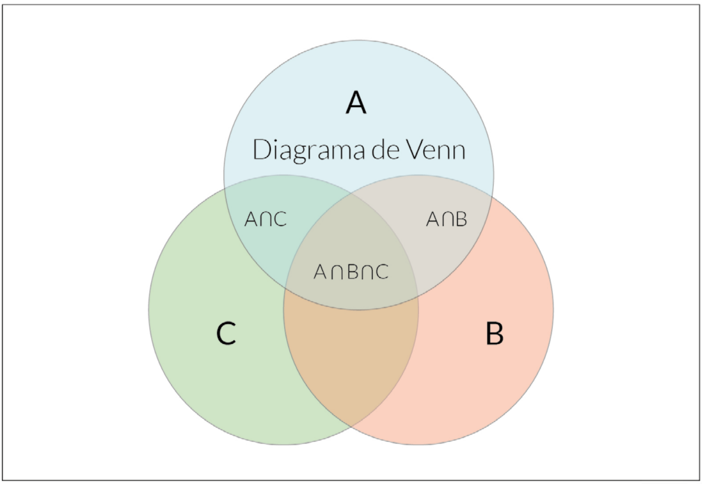


Figura1 : Ilustração do diagrama de Venn.

Capítulo 1

Banco Mundial: políticas públicas com participação cidadã têm mais chance de sucesso

Segundo novo relatório do Banco Mundial, o nível de participação popular nos processos de formulação e implementação de políticas públicas determina seu maior ou menor êxito.

A primeira década dos anos 2000, marcada pelo crescimento econômico inclusivo na América Latina, fez surgir uma nova classe média que passou a exigir serviços públicos de melhor qualidade. Um exemplo disso foram os protestos no Brasil em 2013, contra o aumento dos preços das passagens do transporte público e a favor de escolas, hospitais.

Essa maior participação cidadã é um dos temas do novo Relatório de Desenvolvimento Global (WDR, na sigla em inglês) do Banco Mundial, que este ano discute a importância da governança para o desenvolvimento. O conceito refere-se à forma com a qual grupos estatais e não estatais interagem para elaborar e implementar políticas, dentro de um conjunto de regras formais e informais que dão forma ao poder e são moldadas por ele.

Segundo o estudo, a decisão sobre quem participa (ou não) da mesa de negociações em um processo de desenho e implementação de políticas públicas pode determinar a maior ou menor eficácia das soluções propostas pelas autoridades.

Após uma pesquisa global feita por um ano, os autores descobriram que a distribuição desigual de poder é uma das principais razões pelas quais as políticas de desenvolvimento muitas vezes não melhoram a vida das pessoas. As assimetrias de poder têm efeitos negativos sobre as instituições e as políticas públicas: podem dar origem a clientelismos, afetar a prestação de serviços básicos, prejudicar os mais pobres e até causar respostas violentas por parte de grupos que se sintam excluídos da tomada de decisões.

fonte: https://nacoesunidas.org/banco-mundial-politicas-publicas-com-participacao-cidada-tem-mais--chance-de-sucesso/

Que contas o Banco Mundial fez para concluir que políticas públicas com participação social tem mais chance de sucesso? Para compreender o resultado encontrado pelo Banco Mundial precisaremos conhecer o que chamamos de “percurso metodológico”, como eles desenharam esse estudo e chegaram nesse resultado, e para isso precisaremos recorrer a estatística

Conceitos importantes

Na estatística alguns conceitos são muito importantes, tais como:

Experimento

Qualquer processo que permite ao pesquisador coletar informações em suas observações.

Experimento aleatório

A seleção dos elementos da amostra, realizada nas mesmas condições, podem não produzir os mesmos resultados nas características observadas. O resultado final depende exclusivamente do acaso.

Exemplo1:

Em uma população de 5 mil habitantes, a seleção de uma amostra aleatória (ao acaso) de 100 pessoas pode produzir uma média de renda familiar totalmente diferente de uma outra seleção de 100 pessoas na mesma população, pois diferentes amostras podem fornecer diferentes resultados finais. Neste caso, a estatística é capaz de apresentar um intervalo com certo grau de confiança para a variação da média, por exemplo, baseado em apenas uma única amostra.

Experimento Determinístico

Quando um experimento, repetido nas mesmas condições experimentais, conduz ao mesmo resultado final, sem apresentar diferenças nas observações coletadas.

Exemplo 2:

Existem eventos da natureza que se repetem nas mesmas condições, como é o caso do aquecimento da água sob uma mesma condição de volume, tempo e temperatura.

A maioria dos fenômenos que nos interessam não são os determinísticos e, neste caso, sempre teremos incerteza no valor observado no final do experimento, por isso trabalhamos com probabilidades, ou seja, nas chances de ocorrência dos resultados observados.

Amostra probabilística

É obtida quando todos os indivíduos de uma dada população têm a mesma chance de ser selecionados, independentemente do outro.

Exemplo 3:

Após escolher a técnica de amostragem mais apropriada aos objetivos do estudo, podemos calcular o tamanho de uma amostra adequado que represente uma população de 50 mil habitantes de uma cidade pequena, por exemplo, considerando a incerteza associada a variável de interesse.

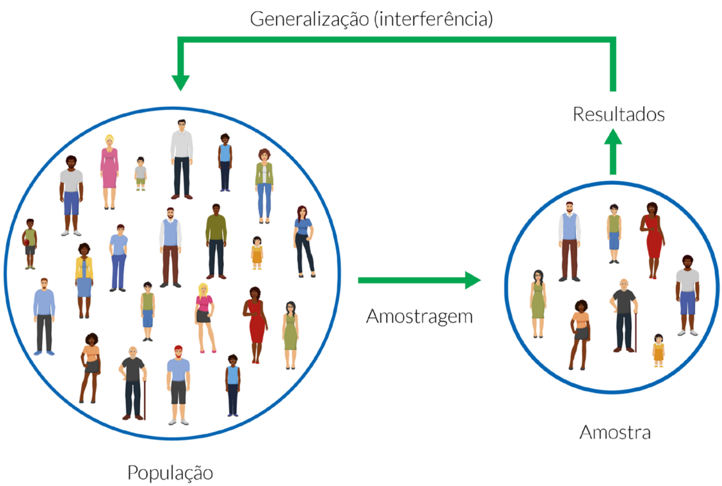


Figura 3: Amostragem.

Espaço Amostral

Representa todos os possíveis resultados observados de um experimento.

Exemplo 4:

Considerando família com três filhos, podemos ter os seguintes eventos:

Espaço amostral = {*MMM*, *MMF*, *MFM*, *FMM*, *MFF*, *FMF*, *FFM*, *FFF*}

Evento

Qualquer subconjunto de resultado possível no processo de seleção de uma amostra dentro do espaço amostral. Os eventos de um espaço amostral são denotados por letras maiúsculas.

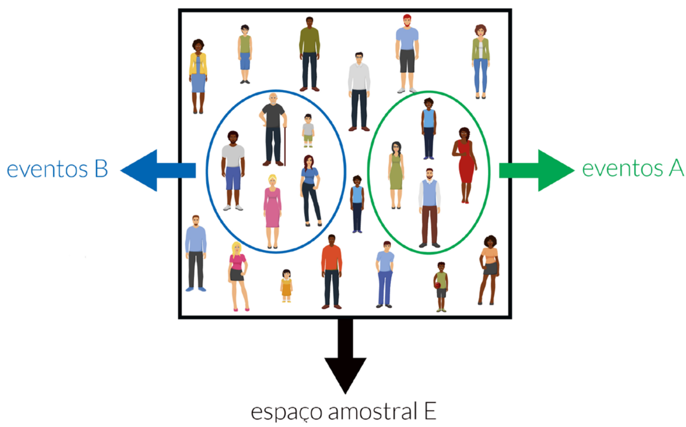


Figura 4: Eventos possíveis em um espaço amostral.

Exemplo 5:

Considere o evento A como sendo o resultado de interesse de um casal possuir duas crianças do sexo masculino, dado que eles possuem apenas 3 crianças. Para facilitar a representação dos possíveis resultados, considere M (masculino) e F (feminino). Logo, tem-se:

Operações entre eventos

Dado os eventos A e B, as operações mais comuns entre estes eventos são:

•A reunião (união) de dois eventos A e B ( ) é o evento que ocorre se pelo menos um deles ocorre.

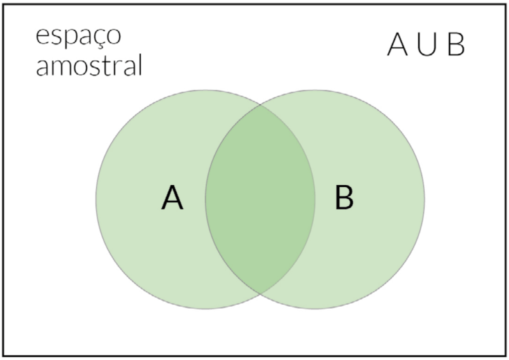


Figura 5: Diagrama da união do evento A e B.

•A interseção de dois eventos A e B ( ) é o evento que ocorre se ambos ocorrem.

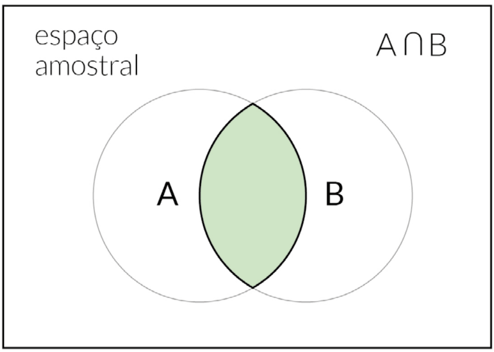


Figura 6: Diagrama da intersecção do evento A e B.

• O complementar do evento A (A^C) é o evento que ocorre quando A não ocorre, representado pelos elementos que estão fora do conjunto A.

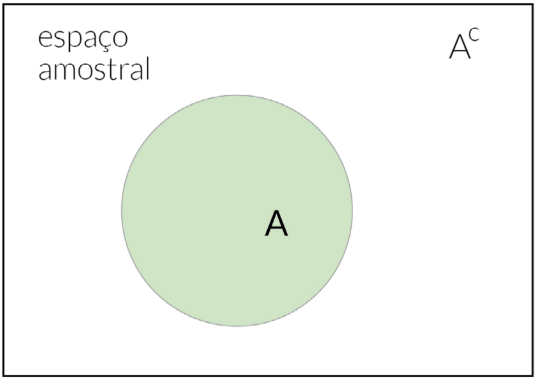


Figura 7: Diagrama do complementar do evento A.

Exemplo 6:

Considere uma amostra de 15 famílias da cidade de Encontro das Águas. Imagine que temos registradas num sistema as quantidades de membros que cada uma dessas famílias possui. Considere que as 15 famílias selecionadas possuem os seguintes números de membros:

Espaço amostral= *{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15}*

Logo, a menor família tem apenas 1 pessoa e a maior, 15 pessoas. Agora pensemos em eventos A, correspondente à seleção de família com número par de membros, e um evento B, que corresponde à seleção de famílias com números de membros que são múltiplos de 3.

Evento A = {2,4,6,8,10,12,14}
Evento B = {3,6,9,12,15}

As operações entre os eventos:

A união B = {2,3,4,6,8,9,10,12,14,15}
A intersecção B = {6,12}

Se quisermos considerar todos os membros familiares não pertencentes ao evento A, que estão fora do evento A (A^C), tem-se o evento complementar:

A^C = {1,3,5,7,9,11,13,15}

Definição clássica de probabilidade

Considere, por exemplo, o interesse em calcular a probabilidade de alguma família em ser contemplada no sorteio de um programa habitacional. Suponha que temos 100 casas para serem sorteadas para 1000 famílias. Para resolvermos esse tipo de situação usamos a definição clássica de probabilidade. Consideremos um espaço amostral com elementos simples, igualmente possíveis de serem sorteados. Seja um evento do espaço amostral composto de elementos. A probabilidade de P (A) é definida por:

$$P(A) = \frac{\textit{número de elementos de A}}{\textit{número total de elementos do espaço amostral}} = \frac{m}{N}$$

Para o exemplo anterior, com interesse de calcular a probabilidade de alguma família ser contemplada, o evento A é a quantidade de casas sorteadas para as pessoas e o espaço amostral é a quantidade de famílias que possuem interesse em concorrer ao programa habitacional e conseguir o financiamento da casa própria. Então:

$$P(A) = \frac{\textit{número de elementos de A}}{\textit{número total de elementos do espaço amostral}} = \frac{m}{N} =$$

$$= \frac{100}{1000} = \frac{1}{10} = 0{,}1 \times 100\% = 10\%$$

A probabilidade pode ser compreendida como as chances de um evento ocorrer, variando de 0 a 100%, em que 0 é nenhuma chance de acontecer e 100% significa queeste evento sempre ocorre.

Exemplo 7:

Uma cidade irá realizar um sorteio de casa própria num grupo cadastrado de 5000 famílias, sabe-se que 1500 delas possuem mulheres como chefe de família. Ao selecionar uma pessoa aleatoriamente, qual a probabilidade de um homem chefe de família ser sorteado? Lembrando:

$$P(A) = \frac{\textit{número de elementos de A}}{\textit{número total de elementos do espaço amostral}}$$

$$P(\text{mulher chefe de família}) = \frac{1500}{5000} = 0{,}3 = 0{,}3 \times 100\% = 30\%$$

$$P(\text{homem chefe de família}) = 1 - P(\text{mulher chefe de família})$$

$$P(\text{homem chefe de família}) = 1 - 0{,}3 = 0{,}7 \times 100\% = 70\%$$

Conceito de variável aleatória

Uma variável aleatória é o valor observado de uma característica, medição ou contagem para cada elemento da amostra.

Exemplos:

-Número de mulheres chefes de família entre os cadastros do PBF;

-Peso das crianças avaliadas durante a campanha de vacinação;

- Renda das famílias abaixo da linha de extrema pobreza, cadastradas no Cadastro Único.

As variáveis podem ser:

- Discretas – conjunto de contagens (números inteiros).

  Exemplo: Número de mulheres chefes de família entre os cadastros do PBF

As variáveis discretas que assumem apenas resultados possíveis (menino=1 ou menina=0), são chamas de BINÁRIAS

- Contínuas – aquelas que assumem valores medidos com vírgulas.

  Exemplo: Peso das crianças avaliadas durante a campanha de vacinação; Renda das famílias abaixo da linha de extrema pobreza, cadastradas no Cadastro Único .

Exercício *(ver resposta no final do e-book)*

1) Uma escola tem 400 alunos em seu cadastro, sendo que190 são rapazes,210 são moças. Ao se selecionar aleatoriamente um nome desse cadastro qual a probabilidade de ser um rapaz?

Gabarito exercício

Capítulo 1

[Exercício 1 (página 15)]

Resolução:

$$P\,(\text{rapaz}) = \frac{190}{400} = 0{,}475$$

A probabilidade de ser um rapaz sorteado é de 0,475, que transformado em percentagem resultaria em 47,5%

Para saber mais...

ARNOT, Antônio. **Estatística Fácil**. São Paulo: Saraiva, 2002.

JANNUZZI, Paulo de Martino. **A importância da informação estatística para as políticas sociais no Brasil: breve reflexão sobre a experiência do passado para considerar no presente.** Rev. bras. estud. popul., São Paulo , v. 35, n. 1, e0055, 2018 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-30982018000100551&lng=en&nrm=iso>. Acessado em: 09 Julho 2020.MORETTIN, Pedro Alberto; BUSSAB, Wilton de Oliveira. Estatística básica. rev. e atual. São Paulo: Saraiva, 2010.

PADOVANI, Carlos Roberto. **Bioestatística**. São Paulo: Cultura Acadêmica: Universidade Estadual Paulista, Pró-Reitoria de Graduação, 2012.

PAGANO, M.; KIMBERLEE, G. **Princípios de Bioestatística.** 2a edição. Tomson. ed., São Paulo, 2004.

TEIXEIRA, A. O. et al. **Bolsa família, perfil socioeconômico e probabilidades de classificação: avaliando o critério de seleção dos beneficiários nas regiões Sul e Sudeste.** Disponível em: http://sisconev.com.br/Uploads/ENABER17/Trab01570038582017090_000000.pdf. Acessado em: 30/06/2020.

VIEIRA, Sonia. **Estatística básica**. São Paulo: Cengage Learning, v. 9, 2012.

Realização
Ministério da Cidadania

Execução
Centro de Ciência, Tecnologia e Inovação para Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional da UNESP - INTERSSAN

ISBN: 978-65-86433-15-9