

## PROBABILIDADE: DIAGRAMAS DE ÁRVORES

### Enunciados dos problemas

Ana Maria Lima de Farias  
Departamento de Estatística (GET/UFF)

1. Na gincana anual do Colégio Universitário, 60% dos alunos presentes são do sexo feminino. Entre as meninas, 25% são do primeiro ano, 45% são do segundo ano e 30% são do terceiro ano. Entre os meninos, esses percentuais são 32%, 46% e 22% respectivamente.
  - a. Qual é a probabilidade de que seja uma menina do primeiro ano?
  - b. Qual é a probabilidade de que seja uma menina do segundo ano?
  - c. Qual é a probabilidade de que seja uma menina do terceiro ano?
  - d. Qual é a probabilidade de que seja um menino do primeiro ano?
  - e. Qual é a probabilidade de que seja um menino do segundo ano?
  - f. Qual é a probabilidade de que seja um menino do terceiro ano?
  - g. Qual é a probabilidade de que seja do primeiro ano?
  - h. Qual é a probabilidade de que seja do segundo ano?
  - i. Qual é a probabilidade de que seja do terceiro ano?
  - j. Qual é a probabilidade de que seja uma menina, dado que é do primeiro ano?
  - k. Qual é a probabilidade de que seja uma menina, dado que é do segundo ano?
  - l. Qual é a probabilidade de que seja uma menina, dado que é do terceiro ano?
  - m. Qual é a probabilidade de que seja um menino, dado que é do primeiro ano?
  - n. Qual é a probabilidade de que seja um menino, dado que é do segundo ano?
  - o. Qual é a probabilidade de que seja um menino, dado que é do terceiro ano?
2. A urna A tem 3 bolas vermelhas e 4 bolas pretas. Outra urna B tem 6 bolas vermelhas e 4 bolas pretas. Uma urna é escolhida ao acaso e dela retira-se uma bola.
  - a. Qual é a probabilidade de ser sorteada a primeira urna e uma bola vermelha?
  - b. Qual é a probabilidade de ser sorteada a primeira urna e uma bola preta?
  - c. Qual é a probabilidade de ser sorteada a segunda urna e uma bola vermelha?
  - d. Qual é a probabilidade de ser sorteada a segunda urna e uma bola preta?
  - e. Qual é a probabilidade de ser sorteada uma bola vermelha?
  - f. Qual é a probabilidade de ser sorteada uma bola preta?
  - g. Qual é a probabilidade de ter sido sorteada a primeira urna dado que a bola é vermelha?
  - h. Qual é a probabilidade de ter sido sorteada a primeira urna dado que a bola é preta?
  - i. Qual é a probabilidade de ter sido sorteada a segunda urna dado que a bola é vermelha?
  - j. Qual é a probabilidade de ter sido sorteada a segunda urna dado que a bola é preta?
3. (Moeda de Bertrand) São dadas três caixas. A primeira caixa contém duas moedas de ouro; a segunda, uma moeda de ouro e outra de prata e a terceira, duas moedas de prata. Seleciona-se uma caixa aleatoriamente e dela retira-se uma moeda.
  - a. Qual é a probabilidade de ser sorteada a primeira caixa e uma moeda de prata?
  - b. Qual é a probabilidade de ser sorteada a primeira caixa e uma moeda de ouro?
  - c. Qual é a probabilidade de ser sorteada a segunda caixa e uma moeda de prata?
  - d. Qual é a probabilidade de ser sorteada a segunda caixa e uma moeda de ouro?
  - e. Qual é a probabilidade de ser sorteada a terceira caixa e uma moeda de prata?
  - f. Qual é a probabilidade de ser sorteada a terceira caixa e uma moeda de ouro?
  - g. Qual é a probabilidade de ser sorteada uma moeda de prata?
  - h. Qual é a probabilidade de ser sorteada uma moeda de ouro?
  - i. Qual é a probabilidade de ter sido sorteada a primeira caixa, dado que a moeda é de prata?

- j. Qual é a probabilidade de ter sido sorteada a segunda caixa, dado que a moeda é de prata?
  - k. Qual é a probabilidade de ter sido sorteada a terceira caixa, dado que a moeda é de prata?
  - l. Qual é a probabilidade de ter sido sorteada a primeira caixa, dado que a moeda é de ouro?
  - m. Qual é a probabilidade de ter sido sorteada a segunda caixa, dado que a moeda é de ouro?
  - n. Qual é a probabilidade de ter sido sorteada a terceira caixa, dado que a moeda é de ouro?
4. Determinada peça é produzida em três máquinas. A máquina A responde por  $\frac{2}{3}$  da produção, enquanto as máquinas B e C respondem por  $\frac{1}{6}$  da produção cada uma. Na máquina A, a proporção de defeituosos é de  $\frac{1}{100}$ , enquanto nas máquinas B e C essa proporção aumenta para  $\frac{5}{100}$ . Sorteia-se uma peça aleatoriamente.
- a. Qual é a probabilidade de ser sorteada uma peça defeituosa e produzida na máquina A?
  - b. Qual é a probabilidade de ser sorteada uma peça perfeita e produzida na máquina A?
  - c. Qual é a probabilidade de ser sorteada uma peça defeituosa e produzida na máquina B?
  - d. Qual é a probabilidade de ser sorteada uma peça perfeita e produzida na máquina B?
  - e. Qual é a probabilidade de ser sorteada uma peça defeituosa e produzida na máquina C?
  - f. Qual é a probabilidade de ser sorteada uma peça perfeita e produzida na máquina C?
  - g. Qual é a probabilidade de ser sorteada peça defeituosa?
  - h. Qual é a probabilidade de ser sorteada uma peça perfeita?
  - i. Dado que a peça é defeituosa, qual é a probabilidade de ter sido produzida na máquina A?
  - j. Dado que a peça é perfeita, qual é a probabilidade de ter sido produzida na máquina A?
  - k. Dado que a peça é defeituosa, qual é a probabilidade de ter sido produzida na máquina B?
  - l. Dado que a peça é perfeita, qual é a probabilidade de ter sido produzida na máquina B?
  - m. Dado que a peça é defeituosa, qual é a probabilidade de ter sido produzida na máquina C?
  - n. Dado que a peça é perfeita, qual é a probabilidade de ter sido produzida na máquina C?
5. Um baralho é composto por 52 castas, 13 de cada um dos seguintes naipes: copas (vermelho), ouros (vermelho), espadas (preto) e paus (preto). Extraem-se três cartas de um desses baralhos, sem reposição.
- a. Qual é a probabilidade de sair carta vermelha na primeira extração?
  - b. Qual é a probabilidade de sair carta preta na primeira extração?
  - c. Qual é a probabilidade de sair carta vermelha nas duas primeiras extrações?  
 $\text{raiz\_V1(e)raiz\_V1\_V2}$  sim não
  - d. Qual é a probabilidade de sair carta preta nas duas primeiras extrações?
  - e. Qual é a probabilidade de sair carta vermelha na primeira extração e carta preta na segunda
  - f. Qual é a probabilidade de sair carta preta na primeira extração e carta vermelha na segunda extração?
  - g. Qual é a probabilidade de sair carta vermelha nas três extrações?
  - h. Qual é a probabilidade de sair carta vermelha apenas nas duas primeiras extrações?

- i. Qual é a probabilidade de sair carta vermelha apenas nas primeira e terceira extrações?
  - j. Qual é a probabilidade de sair carta preta apenas nas duas últimas extrações?
  - k. Qual é a probabilidade de sair carta vermelha apenas nas duas últimas extrações?
  - l. Qual é a probabilidade de sair carta preta apenas nas primeira e terceira extrações?
  - m. Qual é a probabilidade de sair carta preta apenas nas duas primeiras extrações?
  - n. Qual é a probabilidade de sair carta preta nas três extrações?
  - o. Qual é a probabilidade de sair carta vermelha na segunda extração?
  - p. Qual é a probabilidade de sair carta preta na segunda extração?
  - q. Qual é a probabilidade de sair carta vermelha na terceira extração?
  - r. Qual é a probabilidade de sair carta preta na terceira extração?
  - s. Qual é a probabilidade de sair carta vermelha nas duas últimas extrações?
  - t. Qual é a probabilidade de sair carta preta nas duas últimas extrações?
  - u. Qual é a probabilidade de sair carta vermelha na segunda extração e carta preta na terceira extração?
  - v. Qual é a probabilidade de sair carta preta na segunda extração e carta vermelha na terceira extração?
  - w. Qual é a probabilidade de sair carta vermelha nas primeira e terceira extrações?
  - x. Qual é a probabilidade de sair carta preta nas primeira e terceira extrações?
  - y. Qual é a probabilidade de sair carta vermelha na primeira extração e carta preta na terceira extração?
  - z. Qual é a probabilidade de sair carta preta na primeira extração e carta vermelha na terceira extração?
6. Em uma localidade, 8% dos adultos sofrem de determinada doença. Um médico local diagnostica corretamente 95% das pessoas que têm a doença e diagnostica erradamente 2% das pessoas que não a têm. Um adulto acaba de ser atendido pelo médico.
- a. Qual é a probabilidade de o paciente ter a doença e o médico diagnosticar positivamente?
  - b. Qual é a probabilidade de o paciente ter a doença e o médico diagnosticar negativamente?
  - c. Qual é a probabilidade de o paciente não ter a doença e o médico diagnosticar positivamente?
  - d. Qual é a probabilidade de o paciente não ter a doença e o médico diagnosticar negativamente?
  - e. Qual é a probabilidade de o médico dar um diagnóstico correto?
  - f. Qual é a probabilidade de o médico dar um diagnóstico errado?
  - g. Qual é a probabilidade de o médico diagnosticar o paciente como portador?
  - h. Qual é a probabilidade de o médico diagnosticar o paciente como não portador?
  - i. O médico diagnostica o paciente como portador da doença. Qual é a probabilidade de que ele esteja certo?
  - j. O médico diagnostica o paciente como não portador da doença. Qual é a probabilidade de que ele esteja certo?
  - k. O médico diagnostica o paciente como portador da doença. Qual é a probabilidade de ele estar errado?
  - l. O médico diagnostica o paciente como não portador da doença. Qual é a probabilidade de ele estar errado?
7. Em uma pesquisa realizada com um grupo de alunos de uma universidade, constatou-se que 10% dos estudantes não utilizam transporte público para ir às aulas. Dos estudantes que utilizam o transporte público, 65% fazem as refeições no restaurante universitário (bandejão); esse percentual cai para 25% entre os alunos que não usam o transporte público. Um aluno desse grupo é sorteado aleatoriamente.
- a. Qual é a probabilidade de que o aluno utilize o transporte público e o bandejão?

- b. Qual é a probabilidade de que o aluno utilize o transporte público, mas não o bandejão?
  - c. Qual é a probabilidade de que o aluno utilize o bandejão, mas não o transporte público?
  - d. Qual é a probabilidade de que o aluno não utilize nem o transporte público nem o bandejão?
  - e. Qual é a probabilidade de o aluno usar o bandejão?
  - f. Qual é a probabilidade de o aluno não usar o bandejão?
  - g. Sabendo-se que o aluno usa o bandejão, qual é a probabilidade de que ele também use o transporte público?
  - h. Sabendo-se que o aluno usa o bandejão, qual é a probabilidade de que ele não use o transporte público?
  - i. Sabendo-se que o aluno não usa o bandejão, qual é a probabilidade de que ele use o transporte público?
  - j. Sabendo-se que o aluno não usa o bandejão, qual é a probabilidade de que ele também não use o transporte público?
8. Se um avião está presente em determinada área, um radar detecta sua presença com probabilidade 0,99. No entanto, se não há qualquer avião na área, o radar detecta erradamente a presença de um, com probabilidade 0,02. Um desses radares está instalado em uma região onde a probabilidade de invasão do espaço aéreo por qualquer avião é de apenas 0,05.
- a. Qual é a probabilidade de um avião estar presente e o radar detectar sua presença?
  - b. Qual é a probabilidade de um avião estar presente e o radar não detectar sua presença?
  - c. Qual é a probabilidade de não haver qualquer avião e o radar detectar a presença de um?
  - d. Qual é a probabilidade de não haver qualquer avião e o radar não detectar a presença de um?
  - e. Num determinado período, qual é a probabilidade de o radar emitir um diagnóstico correto?
  - f. Num determinado período, qual é a probabilidade de o radar emitir um diagnóstico errado?
  - g. Qual é a probabilidade de o radar detectar um avião?
  - h. Qual é a probabilidade de o radar não detectar um avião?
  - i. O radar acabe de emitir um alerta. Qual é a probabilidade de haver um avião na região?
  - j. O radar acabe de emitir um alerta. Qual é a probabilidade de não haver um avião na região?
  - k. Num determinado período, o radar não emite qualquer alerta. Qual é a probabilidade de um avião ter invadido o espaço aéreo nesse período?
  - l. Num determinado período, o radar não emite qualquer alerta. Qual é a probabilidade de nenhum avião ter invadido o espaço aéreo nesse período?
9. Uma urna contém 5 bolas vermelhas e 6 bolas azuis. Extraem-se três bolas dessa urna, sem reposição.
- a. Qual é a probabilidade de sair bola vermelha na primeira extração?
  - b. Qual é a probabilidade de sair bola azul na primeira extração?
  - c. Qual é a probabilidade de sair bola vermelha nas duas primeiras extrações?
  - d. Qual é a probabilidade de sair bola azul nas duas primeiras extrações?
  - e. Qual é a probabilidade de sair bola vermelha na primeira extração e bola azul na segunda extração?
  - f. Qual é a probabilidade de sair bola azul na primeira extração e bola vermelha na segunda extração?
  - g. Qual é a probabilidade de sair bola vermelha nas três extrações?
  - h. Qual é a probabilidade de sair bola vermelha apenas nas duas primeiras extrações?

- i. Qual é a probabilidade de sair bola vermelha apenas na primeira e na terceira extrações?
  - j. Qual é a probabilidade de sair bola azul apenas nas duas últimas extrações?
  - k. Qual é a probabilidade de sair bola vermelha apenas nas duas últimas extrações?
  - l. Qual é a probabilidade de sair bola azul apenas na primeira e na terceira extrações?
  - m. Qual é a probabilidade de sair bola azul apenas nas duas primeiras extrações?
  - n. Qual é a probabilidade de sair bola azul nas três extrações?
  - o. Qual é a probabilidade de sair bola vermelha na segunda extração?
  - p. Qual é a probabilidade de sair bola azul na segunda extração?
  - q. Qual é a probabilidade de sair bola vermelha na terceira extração?
  - r. Qual é a probabilidade de sair bola azul na terceira extração?
  - s. Qual é a probabilidade de sair bola vermelha nas duas últimas extrações?
  - t. Qual é a probabilidade de sair bola azul nas duas últimas extrações?
  - u. Qual é a probabilidade de sair bola vermelha na segunda extração e bola azul na terceira extração?
  - v. Qual é a probabilidade de sair bola azul na segunda extração e bola vermelha na terceira extração?
  - w. Qual é a probabilidade de sair bola vermelha na primeira e na terceira extrações?
  - x. Qual é a probabilidade de sair bola azul na primeira e na terceira extrações?
  - y. Qual é a probabilidade de sair bola vermelha na primeira extração e bola azul na terceira extração?
  - z. Qual é a probabilidade de sair bola azul na primeira extração e bola vermelha na terceira extração?
10. Na urna I há 5 bolas vermelhas, 3 brancas e 8 azuis. Na urna II, há 3 bolas vermelhas e 5 brancas. Lança-se um dado equilibrado. Se sair 3 ou 6, extrai-se uma bola da urna I; caso contrário, extrai-se uma bola da urna II.
- a. Qual é a probabilidade de serem sorteadas a urna I e uma bola vermelha?
  - b. Qual é a probabilidade de serem sorteadas a urna I e uma bola azul?
  - c. Qual é a probabilidade de serem sorteadas a urna I e uma bola branca?
  - d. Qual é a probabilidade de serem sorteadas a urna II e uma bola vermelha?
  - e. Qual é a probabilidade de serem sorteadas a urna II e uma bola azul?
  - f. Qual é a probabilidade de serem sorteadas a urna II e uma bola branca?
  - g. Qual é a probabilidade de ser sorteada uma bola vermelha?
  - h. Qual é a probabilidade de ser sorteada uma bola azul?
  - i. Qual é a probabilidade de ser sorteada uma bola branca?
  - j. Sabendo-se que a bola é vermelha, qual é a probabilidade de ter sido sorteada a urna I?
  - k. Sabendo-se que a bola é vermelha, qual é a probabilidade de ter sido sorteada a urna II?
  - l. Sabendo-se que a bola é azul, qual é a probabilidade de ter sido sorteada a urna I?
  - m. Sabendo-se que a bola é azul, qual é a probabilidade de ter sido sorteada a urna II?
  - n. Sabendo-se que a bola é branca, qual é a probabilidade de ter sido sorteada a urna I?
  - o. Sabendo-se que a bola é branca, qual é a probabilidade de ter sido sorteada a urna II?
11. Numa sala, há 6 meninos e 7 meninas. Entre os meninos, 2 têm olhos azuis e os demais meninos têm olhos castanhos. Entre as meninas, 3 têm olhos azuis e as outras têm olhos castanhos. Sorteia-se aleatoriamente uma pessoa dessa sala.
- a. Qual é a probabilidade de ser sorteada uma menina de olhos azuis?
  - b. Qual é a probabilidade de ser sorteada uma menina de olhos castanhos?
  - c. Qual é a probabilidade de ser sorteado um menino de olhos azuis?
  - d. Qual é a probabilidade de ser sorteado um menino de olhos castanhos?

- e. Qual é a probabilidade de ser sorteada uma pessoa de olhos azuis?
  - f. Qual é a probabilidade de ter sido sorteada uma menina, sabendo-se que a pessoa tem olhos azuis?
  - g. Qual é a probabilidade de ter sido sorteado um menino, sabendo-se que a pessoa tem olhos azuis?
12. Numa brincadeira entre alunos do time de basquete do Colégio Dom Pedro, Suzana tem direito a um lance livre. Se ela conseguir converter, ela tem direito a tentar um segundo; caso contrário, Suzana cede a vez para outro colega. Cada lance livre vale um ponto. Com base no histórico de Suzana, estima-se em 60% a chance de ela converter um lance livre. (OBS.: na solução deste problema, você tem que construir a árvore completa.)
- a. Qual é a probabilidade de Suzana converter os dois lances?
  - b. Qual é a probabilidade de Suzana converter o primeiro lance e perder o segundo?
  - c. Qual é a probabilidade de Suzana perder o primeiro lance e converter o segundo?
  - d. Qual é a probabilidade de Suzana perder os dois lances?
13. Num jogo de basquete do Colégio Dom Pedro, Suzana vai cobrar uma falta cometida pelo time adversário dentro do garrafão. Ela tem direito a dois lances livres. Com base no histórico de Suzana, estima-se em 60% a chance de ela converter um lance livre.
- a. Qual é a probabilidade de Suzana converter os dois lances?
  - b. Qual é a probabilidade de Suzana converter o primeiro lance e perder o segundo?
  - c. Qual é a probabilidade de Suzana perder o primeiro lance e converter o segundo?
  - d. Qual é a probabilidade de Suzana perder os dois lances?
  - e. Qual é a probabilidade de Suzana converter o primeiro lance?
  - f. Qual é a probabilidade de Suzana não converter o primeiro lance?
  - g. Qual é a probabilidade de Suzana converter o segundo lance?
  - h. Qual é a probabilidade de Suzana não converter o segundo lance?
  - i. Suzana acaba de converter o segundo lance. Qual é a probabilidade de ela ter convertido o primeiro?
  - j. Suzana acaba de perder o segundo lance. Qual é a probabilidade de ela ter convertido o primeiro?
14. Num jogo de basquete do Colégio Dom Pedro, Suzana vai cobrar uma falta cometida pelo time adversário dentro do garrafão. Ela tem direito a três lances livres. Com base no histórico de Suzana, estima-se em 60% a chance de ela converter um lance livre.
- a. Qual é a probabilidade de Suzana converter os três lances?
  - b. Qual é a probabilidade de Suzana converter apenas os dois primeiros lances?
  - c. Qual é a probabilidade de Suzana converter apenas o primeiro e o terceiro lances?
  - d. Qual é a probabilidade de Suzana converter apenas o primeiro lance?
  - e. Qual é a probabilidade de Suzana perder apenas o primeiro lance?
  - f. Qual é a probabilidade de Suzana converter apenas o segundo lance?
  - g. Qual é a probabilidade de Suzana converter apenas o terceiro lance?
  - h. Qual é a probabilidade de Suzana perder os três lances?
  - i. Qual é a probabilidade de Suzana converter o primeiro lance?
  - j. Qual é a probabilidade de Suzana não converter o primeiro lance?
  - k. Qual é a probabilidade de Suzana converter o segundo lance?
  - l. Qual é a probabilidade de Suzana perder o segundo lance?
  - m. Qual é a probabilidade de Suzana converter o terceiro lance?
  - n. Qual é a probabilidade de Suzana perder o terceiro lance?
  - o. Qual é a probabilidade de Suzana converter os dois primeiros lances?
  - p. Qual é a probabilidade de Suzana perder os dois primeiros lances?
  - q. Qual é a probabilidade de Suzana converter o primeiro lance e perder o segundo?

- r. Qual é a probabilidade de Suzana perder o primeiro lance e converter o segundo?
  - s. Qual é a probabilidade de Suzana converter os dois últimos lances?
  - t. Qual é a probabilidade de Suzana perder os dois últimos lances?
  - u. Qual é a probabilidade de Suzana converter o segundo lance e perder o terceiro?
  - v. Qual é a probabilidade de Suzana perder o segundo lance e converter o terceiro?
  - w. Qual é a probabilidade de Suzana converter o primeiro e o terceiro lances?
  - x. Qual é a probabilidade de Suzana perder o primeiro e o terceiro lances??
  - y. Qual é a probabilidade de Suzana converter o primeiro lance e perder o terceiro?
  - z. Qual é a probabilidade de Suzana perder o primeiro lance e converter o terceiro?
15. Em uma determinada cidade, o número de homens é igual ao número de mulheres. 5% dos homens são daltônicos e 0,4% das mulheres são daltônicas.
- a. Qual é a probabilidade de ser sorteado um homem daltônico?
  - b. Qual é a probabilidade de ser sorteado um homem não daltônico?
  - c. Qual é a probabilidade de ser sorteada uma mulher daltônica?
  - d. Qual é a probabilidade de ser sorteada uma mulher não daltônica?
  - e. Qual é a probabilidade de ser sorteada uma pessoa daltônica?
  - f. Qual é a probabilidade de ser sorteada uma pessoa não daltônica?
  - g. Sabendo-se que a pessoa sorteada é daltônica, qual é a probabilidade de que seja uma mulher?
  - h. Sabendo-se que a pessoa sorteada é daltônica, qual é a probabilidade de que seja um homem?
  - i. Sabendo-se que a pessoa sorteada não é daltônica, qual é a probabilidade de que seja uma mulher?
  - j. Sabendo-se que a pessoa sorteada não é daltônica, qual é a probabilidade de que seja um homem?