

# 1ª Prova - FECD

Renato Assunção - DCC-UFMG

Junho de 2021

1. A Figura 1 mostra uma rede com quatro nós e cinco arestas. Suponha que cada conexão falha com probabilidade 0.10 e que as falhas de conexões sejam eventos independentes. Calcule a probabilidade  $\mathbb{P}(E)$  do evento  $E$  de que exista pelo menos um caminho ativo de  $B$  para  $C$ . DICA: considere a probabilidade  $\mathbb{P}(E^c)$  do evento complementar  $E^c$ .

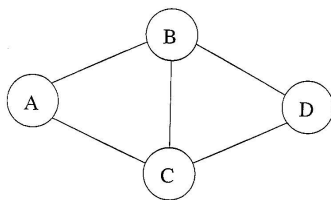


Figura 1: Rede com quatro nós.

2. Um dado bem equilibrado é lançado independentemente. Considera-se que ocorreu sucesso se sair a face 1 ou 2. O dado é lançado sucessivamente e de forma independente até que ocorra o segundo sucesso. Descreva o espaço amostral deste experimento e atribua probabilidades aos resultados possíveis.

*OBS: Este problema é o modelo ultra-simplificado para tratar problemas reais em que observa-se um fenômeno repetidamente até que um “sucesso” é registrado. Por exemplo, uma sucessão de sessões de um mesmo usuário no Instagram até que, pela primeira vez, ele clique num anúncio. Existe interesse em modelar o número aleatório de sessões que precisamos esperar até este primeiro sucesso.*

3. Com relação ao problema anterior, imagine que temos dois dados disponíveis. Um é bem equilibrado (como no problema anterior). O outro dado é viciado e a probabilidade de que saia a face 1 ou 2 é igual a  $1/4$ . Um dos dois dados é escolhido com igual probabilidade e ele é jogado sucessivamente até que o segundo sucesso ocorra. Descreva o espaço amostral deste experimento e atribua probabilidades aos resultados possíveis.

*OBS: Estamos ampliando o modelo-caricatura anterior. Imagine duas populações de usuários em que metade deles são MENOS propensos a clicar no anúncio (menor probabilidade de sucesso). Isto é representado pelo dado desbalanceado. O usuário que vamos acompanhar é escolhido ao acaso desta população em que existe uma mistura de mais e menos propensos.*

4. Um estudo é realizado para investigar a relação entre possuir animais de estimação e felicidade. Uma amostra de 1000 indivíduos é selecionada selecionados aleatoriamente. De cada um, coleta-se dados indicando se o indivíduo possui ou não possui pelo menos um animal de estimação e um questionário que permite criar uma pontuação de felicidade (de 1 a 10, sendo 10 extremamente feliz). Descobre-se que aqueles que possuem animais de estimação são muito mais felizes, em média. O jornal recomenda adotar um animal se você quer ser mais feliz. O que você pode dizer sobre esta matéria de jornal depois do que aprendeu no curso?
5. O periódico Lancet é um dos melhores do mundo na área médica. Em 2012, eles publicaram um estudo, em [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61426-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61426-3), que analisou dados de mais de 10.000 pacientes em hospitais ingleses com dislipidemia (a elevação anormal dos níveis de lipídios

(gorduras) no sangue, como colesterol e triglicérides). Leia a descrição sumarizada em [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(12\)61426-3/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(12)61426-3/fulltext). O estudo descobriu que pacientes com altos níveis de condicionamento físico eram menos propensos a morrer do que pacientes com baixo nível de condicionamento físico. O padrão manteve-se verdadeiro se os pacientes estavam tomando estatinas ou não (estatins são os principais remédios prescritos para baixar o colesterol). Os pesquisadores concluíram o seguinte:

“O tratamento com estatins e o aumento da aptidão estão independentemente associados à baixa mortalidade entre os indivíduos dislipidêmicos. A combinação do tratamento com estatins e aumento da aptidão resultou em risco de mortalidade substancialmente menor do que ambos isoladamente, reforçando a importância da atividade física para indivíduos com dislipidemia.”

O que você pode dizer sobre este artigo depois do que aprendeu no curso?