

## Probabilidade Computacional – Exercício 7

1) Uma seguradora está revisando seu modelo de precificação de seguros automotivos. Ela oferece dois tipos de plano: Plano A: veículos de uso particular; Plano B: veículos de uso comercial.

Além disso, os clientes são classificados em duas faixas etárias: Grupo 1: até 30 anos; Grupo 2: acima de 30 anos.

Os estudos atuariais indicam o seguinte:

Plano	Faixa etária	Proporção de clientes	Probabilidade de sinistro anual
A	até 30 anos	30% dos clientes do plano	3%
A	acima de 30	70% dos clientes do plano	1.5%
B	até 30 anos	50% dos clientes do plano	6%
B	acima de 30	50% dos clientes do plano	4%

Sabe-se ainda que: 60% dos clientes estão no Plano A; 40% estão no Plano B.

A seguradora deseja estimar e compreender melhor o perfil dos sinistros, por meio de simulação, para isso:

a) Simule uma carteira de 1.000.000 de clientes e estime as seguintes probabilidades:

- $P(B | \text{Sinistro})$ : probabilidade de o cliente ser do Plano B dado que sofreu sinistro;
- $P(\text{Até 30 anos} | \text{Sinistro})$ ;
- $P(B | \text{Sinistro e até 30 anos})$ .

b) Calcule analiticamente as probabilidades definidas no item a).

c) Simule o impacto de alterar o mix da carteira, aumentando a proporção de clientes jovens (até 30 anos) em 20%. Como isso afeta a probabilidade global de sinistro e as probabilidades condicionais acima?

2) Em um campeonato, três programadores (A, B e C) participam de uma etapa de dupla eliminação em que os confrontos são disputados em formato de duelos individuais. No primeiro duelo, dois programadores se enfrentam, enquanto o terceiro aguarda (descansa). O vencedor do primeiro duelo permanece para o próximo duelo, enfrentando o programador que ficou aguardando; o perdedor do primeiro duelo é eliminado da etapa. O vencedor do segundo duelo é o campeão da etapa.

As probabilidades de vitória entre os programadores em duelos diretos são dadas a seguir: A vence B com probabilidade 0,60; B vence C com probabilidade 0,65; C vence A com probabilidade 0,55.

O programador A, por ter apresentado melhor desempenho que os programadores B e C em etapas anteriores do campeonato, apresenta probabilidade de 0,4 de ser escolhido para descansar no primeiro duelo enquanto os programadores B e C apresentam a mesma probabilidade.

Assumindo que os resultados dos duelos são independentes e que o programador que aguarda no primeiro duelo é escolhido aleatoriamente, resolva os itens a seguir.

- a) Utilize simulação para estimar a probabilidade de cada programador vencer a etapa.
- b) Utilize simulação para estimar a probabilidade de que cada possível ordem de eliminação ocorra (ex: C é eliminado no primeiro duelo, depois B).
- c) Suponha que o programador A participe do primeiro duelo e seja o vencedor. Utilize simulação para estimar a probabilidade de que ele vença a etapa, dado esse início.
- d) Suponha que o programador B participe do primeiro duelo e seja eliminado. Estime por simulação a probabilidade de que o programador C seja o campeão da etapa, dado esse início.
- e) Suponha que o programador que descansa no primeiro duelo seja B e que o vencedor do primeiro duelo seja C. Estime a probabilidade de que C vença a etapa, dado esse início.