

## 10<sup>a</sup> Aula de Exercícios

### M008 - Probabilidade e Processos Estocásticos

Professor: Renan Sthel Duque  
Monitor: Felipe Silva Loschi

<b>Disciplina:</b>	M008, M08 e M11 – Probabilidade e Processos Estocásticos
<b>Turma:</b>	B - Noturno
<b>Assunto(s):</b>	Cadeias de Markov - Matriz de transições e vetor de probabilidade dos estados
<b>Material adaptado de:</b>	Igor Gonçalves de Souza e Bruno Piva Oliveira

**Nome:** \_\_\_\_\_

**Data:** \_\_\_\_\_

### Questão 1

Uma empresa de logística monitora o status de seus veículos mensalmente, que podem estar em três condições:

- **Operacional (Estado 0):** Veículo em pleno funcionamento
- **Manutenção Preventiva (Estado 1):** Veículo em revisão programada
- **Avariado (Estado 2):** Veículo com defeitos graves

Análises históricas revelaram as seguintes probabilidades mensais de transição:

- Um veículo **operacional** tem 90% de chance de continuar operacional e 10% de chance de necessitar manutenção.

- Um veículo **em manutenção** tem 40% de chance de voltar a operar e 60% de chance de continuar em manutenção.
  - Um veículo **avariado** tem 80% de chance de entrar em manutenção e 20% de chance de permanecer avariado.
- (a) Qual a probabilidade de um veículo operacional permanecer sem problemas por 3 meses consecutivos?
- Resposta:** 76,1%
- (b) Qual a probabilidade de um veículo em manutenção permanecer nesse estado por 2 meses?
- Resposta:** 36%
- (c) Considerando a frota em equilíbrio, qual a probabilidade esperada de um veículo estar operacional?
- Resposta:** 72,72%

## Questão 2

O professor Ynoguti decide diariamente entre ir para o Inatel de carro (estado 0) ou bicicleta (estado 1). O comportamento dele segue uma cadeia de Markov de tempo discreto para saltos de um dia. Sabe-se que:

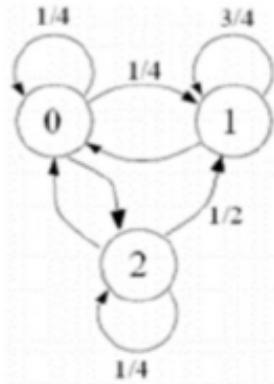
- A matriz de probabilidades de transições é dada por:

$$P = \begin{bmatrix} P_{00} & P_{01} \\ P_{10} & P_{11} \end{bmatrix}$$

- A probabilidade de ir de carro um dia após ter ido de bicicleta é de 20% ( $P_{10} = 0,2$ )
  - No equilíbrio, a probabilidade de ir ao Inatel de carro é de  $\frac{1}{3}$
- (a) Se em uma segunda-feira Ynoguti foi ao Inatel de carro, determine a probabilidade dele ir na terça-feira de bicicleta.
- Resposta:**  $P_{01} = 0,4$
- (b) Se em uma quarta-feira Ynoguti foi ao Inatel de bicicleta, determine a probabilidade dele ir na sexta-feira de bicicleta.
- Resposta:**  $P_{11}(2) = 0,72$

### Questão 3

Para a cadeia de Markov a seguir, pede-se:



- (a) Qual a probabilidade de ocorrência de uma transição do estado 1 para o estado 0 após 2 passos?

**Resposta:** 25%

- (b) Obtenha a matriz de probabilidades de transições em regime permanente para esta cadeia.

**Resposta:**  $\begin{bmatrix} 0,25 & 0,5833 & 0,1667 \end{bmatrix}$