

# Trabalho Prático - Raciocínio Probabilístico

**Gabriel Medeiros Lopes Carneiro (19103977)**

**Mikaella Cristina Bernardo Vieira (18103860)**

## Parte 1

1. Qual é a probabilidade de ter NÃO haver uma compra de gasolina dado que o cartão foi fraudado? Mostre os cálculos e as probabilidades que você está computando e dê uma resposta numérica.

$$P(G_n|F_s) = 80/100 = 0.8$$

2. Qual a probabilidade do mundo estar no seguinte estado: (F=sim, G=sim, I>50, S=fem, C=não)? Mostre os cálculos e as probabilidades que você está computando e dê uma resposta numérica.

Como

$$P(F_s, G_s, I_{>50}, S_f, C_n) = P(F_s) * P(G_s|F_s) * P(I_{>50}) * P(S_f) * P(C_n|F_s, I_{>50}, S_f)$$

precisamos calcular cada uma dessas probabilidades.

$$\begin{aligned} P(F_s) &= 0.001 \\ P(G_s|F_s) &= 0.2 \\ P(I_{>50}) &= 0.35 \\ P(S_f) &= 0.5 \\ P(C_n|F_s, I_{>50}, S_f) &= 0.05 \end{aligned}$$

Logo,

$$\begin{aligned} P(F_s, G_s, I_{>50}, S_f, C_n) &= 0.001 * 0.2 * 0.35 * 0.5 * 0.05 \\ &= 0.00000175 \\ &= 0.175 \cdot 10^{-5} \end{aligned}$$

3. Qual a probabilidade de haver uma compra de gasolina nas últimas 24 horas? Mostre os cálculos e as probabilidades que você está computando e dê uma resposta numérica.

$$\begin{aligned}
 P(G_s) &= P(F_s) * P(G_s|F_s) + P(F_n) * P(G_s|F_n) \\
 &= 0.001 * 0.2 + 0.999 * 0.01 \\
 &= 0.01019
 \end{aligned}$$

4. Qual a probabilidade de haver uma compra de créditos para celular nas últimas 24 horas? Mostre os cálculos e as probabilidades que você está computando e dê uma resposta numérica.

$$\begin{aligned}
 P(C_s) &= P(C_s|F_s, I_{<30}, S_m) * P(F_s) * P(I_{<30}) * P(S_m) \\
 &\quad + P(C_s|F_s, I_{<30}, S_f) * P(F_s) * P(I_{<30}) * P(S_f) \\
 &\quad + P(C_s|F_s, I_{\leq 30 \leq 50}, S_m) * P(F_s) * P(I_{\leq 30 \leq 50}) * P(S_m) \\
 &\quad + P(C_s|F_s, I_{\leq 30 \leq 50}, S_f) * P(F_s) * P(I_{\leq 30 \leq 50}) * P(S_f) \\
 &\quad + P(C_s|F_s, I_{>50}, S_m) * P(F_s) * P(I_{>50}) * P(S_m) \\
 &\quad + P(C_s|F_s, I_{>50}, S_f) * P(F_s) * P(I_{>50}) * P(S_f) \\
 &\quad + P(C_s|F_n, I_{<30}, S_m) * P(F_n) * P(I_{<30}) * P(S_m) \\
 &\quad + P(C_s|F_n, I_{<30}, S_f) * P(F_n) * P(I_{<30}) * P(S_f) \\
 &\quad + P(C_s|F_n, I_{\leq 30 \leq 50}, S_m) * P(F_n) * P(I_{\leq 30 \leq 50}) * P(S_m) \\
 &\quad + P(C_s|F_n, I_{\leq 30 \leq 50}, S_f) * P(F_n) * P(I_{\leq 30 \leq 50}) * P(S_f) \\
 &\quad + P(C_s|F_n, I_{>50}, S_m) * P(F_n) * P(I_{>50}) * P(S_m) \\
 &\quad + P(C_s|F_n, I_{>50}, S_f) * P(F_n) * P(I_{>50}) * P(S_f) \\
 &= 0.95 * 0.001 * 0.25 * 0.5 \\
 &\quad + 0.95 * 0.001 * 0.25 * 0.5 \\
 &\quad + 0.95 * 0.001 * 0.40 * 0.5 \\
 &\quad + 0.95 * 0.001 * 0.40 * 0.5 \\
 &\quad + 0.95 * 0.001 * 0.35 * 0.5 \\
 &\quad + 0.95 * 0.001 * 0.35 * 0.5 \\
 &\quad + 0.80 * 0.999 * 0.25 * 0.5 \\
 &\quad + 0.75 * 0.999 * 0.25 * 0.5 \\
 &\quad + 0.75 * 0.999 * 0.40 * 0.5 \\
 &\quad + 0.75 * 0.999 * 0.40 * 0.5 \\
 &\quad + 0.50 * 0.999 * 0.35 * 0.5 \\
 &\quad + 0.60 * 0.999 * 0.35 * 0.5 \\
 &= 0.5[0.95 * 0.001 * 2 * (0.25 + 0.40 + 0.35) \\
 &\quad + 0.999(0.80 * 0.25 + 0.75 * 0.25 + 2 * 0.75 * 0.40 + 0.50 * 0.35 + 0.60 * 0.35)] \\
 &= 0.5[0.95 * 0.002 + 0.999 * 1.3725] \\
 &= 0.68651375
 \end{aligned}$$

5. Qual a probabilidade de haver uma compra de créditos para celular nas últimas 24 horas, dado que a houve a compra de gasolina? Mostre os cálculos e as probabilidades que você está computando e dê uma resposta numérica.
6. Qual a probabilidade um cartão de crédito ter sido fraudado, dado que houve a compra de créditos para celular, mas não houve a compra de gasolina nas últimas 24 horas? Mostre os cálculos e as probabilidades que você está computando e dê uma resposta numérica.

## Parte 2

1. Modele a situação anterior com uma Rede Bayesiana, indicando as variáveis aleatórias, seus domínios, topologia da rede e tabelas de probabilidade condicionais.
2. Calcule a probabilidade de um aluno colar.
3. Calcule a probabilidade de um aluno frequentar o ensino Secundário dado que ele viu algum colega colando e que se sentiu penalizado na nota.