

Larissa Gremelmaier Rosa (20100531)
Raquel Cristina Schaly Behrens (20100544)

Trabalho Prático

Raciocínio Probabilístico

IA (INE5430)

06 de junho de 2023

Parte 1 – Ataque zumbi

1 →

$$1 \rightarrow P(Zb=N | Mg=N, Vn=N) = 0,99 = 99\%$$

2 →

$$\begin{aligned} 2 \rightarrow & P(Mg=S, Hp=S, Zb=S, Vn=S, Tp=S) \\ &= P(Mg=S) \cdot P(Hp=S | Mg=S) \cdot P(Zb=S | Mg=S, Vn=S) \cdot \\ &\quad P(Vn=S) \cdot P(Tp=S | Vn=S) \\ &= 0,1 \cdot 0,8 \cdot 0,6 \cdot 0,2 \cdot 0,3 \\ &= 0,00288 \\ &= 0,288\% \end{aligned}$$

3 →

$$\begin{aligned} 3 \rightarrow & P(Zb=S) \\ &= P(Zb=S | Mg=S, Vn=S) \cdot P(Mg=S) \cdot P(Vn=S) + \\ &\quad P(Zb=S | Mg=N, Vn=S) \cdot P(Mg=N) \cdot P(Vn=S) + \\ &\quad P(Zb=S | Mg=S, Vn=N) \cdot P(Mg=S) \cdot P(Vn=N) + \\ &\quad P(Zb=S | Mg=N, Vn=N) \cdot P(Mg=N) \cdot P(Vn=N) \\ &= (0,6 \cdot 0,1 \cdot 0,2) + (0,4 \cdot 0,9 \cdot 0,2) + (0,5 \cdot 0,1 \cdot 0,8) \\ &\quad + (0,01 \cdot 0,9 \cdot 0,8) \\ &= 0,012 + 0,072 + 0,04 + 0,0072 \\ &= 0,1312 \\ &= 13,12\% \end{aligned}$$

4 →

$$P(Zb=S | Vn=S) = \frac{P(Vn=S | Zb=S) \cdot P(Zb=S)}{P(Vn=S)} = \frac{P(Zb=S, Vn=S, Mg=S) + P(Zb=S, Vn=S, Mg=N)}{P(Vn=S)}$$

$$= \frac{P(Zb=S | Vn=S, Mg=S) \cdot P(Vn=S) \cdot P(Mg=S) + P(Zb=S | Vn=S, Mg=N) \cdot P(Vn=S) \cdot P(Mg=N)}{0,2} = \frac{0,012 + 0,072}{0,2} = \frac{0,084}{0,2} = 0,42$$

$$= 42\%$$

5 →

5- $P(Hp=S | Zb=S)$

$$\frac{P(Zb=S | Hp=S) \cdot P(Hp=S)}{P(Zb=S)} = \frac{P(Zb=S, Hp=S, Mg=S) + P(Zb=S, Hp=S, Mg=N)}{P(Zb=S)}$$

$$= \frac{P(Zb=S | Mg=S) \cdot P(Mg=S) \cdot P(Hp=S | Mg=S) + P(Zb=S | Mg=N) \cdot P(Mg=N) \cdot P(Hp=S | Mg=N)}{0,1312}$$

$$= \frac{\overset{a}{P(Zb=S | Mg=S) \cdot P(Mg=S)} \cdot 0,8 + \overset{b}{P(Zb=S | Mg=N) \cdot P(Mg=N)} \cdot 0,7}{0,1312}$$

a) $P(Zb=S | Mg=S) \cdot P(Mg=S) \Rightarrow P(Zb=S, Mg=S, Vn=S) + P(Zb=S, Mg=S, Vn=N)$

$$= P(Zb=S | Mg=S, Vn=S) \cdot P(Mg=S) \cdot P(Vn=S) + P(Zb=S | Mg=S, Vn=N) \cdot P(Mg=S) \cdot P(Vn=N)$$

$$= 0,6 \cdot 0,1 \cdot 0,2 + 0,5 \cdot 0,1 \cdot 0,8$$

$$= 0,012 + 0,04$$

$$= 0,052$$

b) $P(Zb=S | Mg=N) \cdot P(Mg=N) \Rightarrow P(Zb=S, Mg=N, Vn=S) + P(Zb=S, Mg=N, Vn=N)$

$$= P(Zb=S | Mg=N, Vn=S) \cdot P(Mg=N) \cdot P(Vn=S) + P(Zb=S | Mg=N, Vn=N) \cdot P(Mg=N) \cdot P(Vn=N)$$

$$= 0,4 \cdot 0,9 \cdot 0,2 + 0,01 \cdot 0,9 \cdot 0,8$$

$$= 0,072 + 0,0072$$

$$= 0,0792$$

$$= \frac{0,052 \cdot 0,8 + 0,0792 \cdot 0,7}{0,1312} = \frac{0,0416 + 0,05544}{0,1312} = \frac{0,09704}{0,1312} = 0,739634 \approx 73,96\%$$

6 →

$$\begin{aligned}
6- & P(Zb=S | Hp=S) \\
&= \frac{P(Hp=S | Zb=S) \cdot P(Zb=S)}{P(Hp=S)} \\
&= \frac{[P(Hp=S, Zb=S, Mg=S, Vn=S) + P(Hp=S, Zb=S, Mg=S, Vn=N) + P(Hp=S, Zb=S, Mg=N, Vn=S) + P(Hp=S, Zb=S, Mg=N, Vn=N)]}{P(Hp=S)} \\
&= \frac{[P(Mg=S) \cdot P(Vn=S) \cdot P(Hp=S | Mg=S) \cdot P(Zb=S | Mg=S, Vn=S) + P(Mg=S) \cdot P(Vn=N) \cdot P(Hp=S | Mg=S) \cdot P(Zb=S | Mg=S, Vn=N) + P(Mg=N) \cdot P(Vn=S) \cdot P(Hp=S | Mg=N) \cdot P(Zb=S | Mg=N, Vn=S) + P(Mg=N) \cdot P(Vn=N) \cdot P(Hp=S | Mg=N) \cdot P(Zb=S | Mg=N, Vn=N)]}{P(Hp=S)} \\
&= \frac{(0,1 \cdot 0,2 \cdot 0,8 \cdot 0,6 + 0,1 \cdot 0,8 \cdot 0,8 \cdot 0,5 + 0,9 \cdot 0,2 \cdot 0,7 \cdot 0,4 + 0,9 \cdot 0,8 \cdot 0,7 \cdot 0,01)}{P(Hp=S)} \\
&= \frac{(0,0096 + 0,032 + 0,0504 + 0,00504)}{(P(Hp=S | Mg=S) \cdot P(Mg=S) + P(Hp=S | Mg=N) \cdot P(Mg=N))} \\
&= 0,09704 / (0,8 \cdot 0,1 + 0,7 \cdot 0,9) \\
&= 0,09704 / (0,08 + 0,63) \\
&= 0,09704 / 0,71 \\
&= 0,13667 \\
&\approx \boxed{13,67\%}
\end{aligned}$$

7 →

$$\begin{aligned}
7- & P(Zb=S | Hp=S, Tp=S) \\
&= \frac{P(Hp=S, Tp=S | Zb=S) \cdot P(Zb=S)}{P(Hp=S, Tp=S)} \\
&= \frac{[P(Zb=S, Hp=S, Tp=S, Mg=S, Vn=S) + P(Zb=S, Hp=S, Tp=S, Mg=S, Vn=N) + P(Zb=S, Hp=S, Tp=S, Mg=N, Vn=S) + P(Zb=S, Hp=S, Tp=S, Mg=N, Vn=N)]}{P(Hp=S, Tp=S)} \\
&= \frac{[P(Mg=S) \cdot P(Vn=S) \cdot P(Hp=S | Mg=S) \cdot P(Zb=S | Mg=S, Vn=S) \cdot P(Tp=S | Vn=S) + P(Mg=S) \cdot P(Vn=N) \cdot P(Hp=S | Mg=S) \cdot P(Zb=S | Mg=S, Vn=N) \cdot P(Tp=S | Vn=N) + P(Mg=N) \cdot P(Vn=S) \cdot P(Hp=S | Mg=N) \cdot P(Zb=S | Mg=N, Vn=S) \cdot P(Tp=S | Vn=S) + P(Mg=N) \cdot P(Vn=N) \cdot P(Hp=S | Mg=N) \cdot P(Zb=S | Mg=N, Vn=N) \cdot P(Tp=S | Vn=N)]}{P(Hp=S, Tp=S)} \\
&= \frac{(0,1 \cdot 0,2 \cdot 0,8 \cdot 0,6 \cdot 0,3 + 0,1 \cdot 0,8 \cdot 0,8 \cdot 0,5 \cdot 0,1 + 0,9 \cdot 0,2 \cdot 0,7 \cdot 0,4 \cdot 0,3 + 0,9 \cdot 0,8 \cdot 0,7 \cdot 0,01 \cdot 0,1)}{P(Hp=S, Tp=S)} \\
&= \frac{(0,00288 + 0,0032 + 0,01512 + 0,000504)}{P(Hp=S) \cdot P(Tp=S)} \\
&= \frac{(0,021704)}{[P(Hp=S | Mg=S) \cdot P(Mg=S) + P(Hp=S | Mg=N) \cdot P(Mg=N)] \cdot [P(Tp=S | Vn=S) \cdot P(Vn=S) + P(Tp=S | Vn=N) \cdot P(Vn=N)]} \\
&= 0,021704 / [(0,8 \cdot 0,1 + 0,7 \cdot 0,9) \cdot (0,3 \cdot 0,2 + 0,1 \cdot 0,8)] \\
&= 0,021704 / (0,71 \cdot 0,14) \\
&= 0,021704 / 0,0994 \\
&= 0,218350101 \\
&\approx \boxed{21,84\%}
\end{aligned}$$

Parte 2 – Cola na escola

1 →

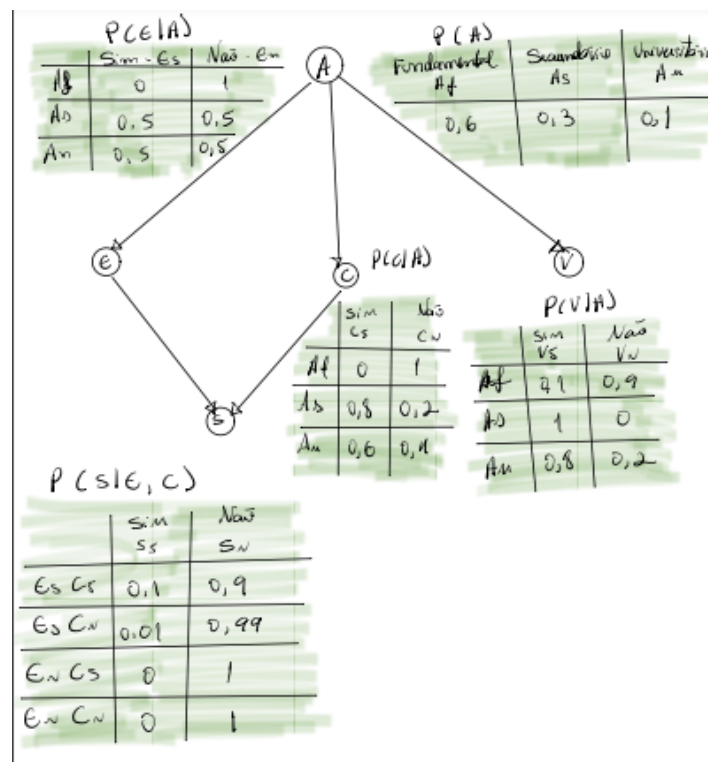
Foram identificadas 5 variáveis aleatórias e seus domínios:

- A: Variável que representa o nível de ensino do aluno, com três estados possíveis (fundamental, secundário e superior);
- C: Variável que representa se o aluno cola, com estados sim e não;
- V: Variável que representa se o aluno já viu colegas colando, com estados sim e não;
- E: Variável que representa se o aluno estuda para as provas, com estados sim e não;
- S: Variável que representa se o aluno se sente prejudicado com a nota, com estados sim e não.

Como topologia da rede, temos que:

- A tem influência direta sobre E, C e V;
- E e C têm influência direta sobre S.

Desse modo, podemos modelar a seguinte rede:



2 →

2.2

$$\hookrightarrow P(C_s) = P(C_s | A_f) \cdot P(A_f) + P(C_s | A_s) \cdot P(A_s) + P(C_s | A_w) \cdot P(A_w)$$

$$P(C_s) = 0 \cdot 0,6 + 0,8 \cdot 0,3 + 0,6 \cdot 0,1$$

$$P(C_s) = 0,3$$

3 →

2.3

$$\hookrightarrow \frac{P(V_s, S_s | A_s) \cdot P(A_s)}{P(V_s, S_s)} = \frac{0,0123}{0,01486} = 0,8277$$

$$= 82,77\%$$