



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO - ICOMP  
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL  
PROF. EDJARD MOTA  
TURMA CB01 & CO01  
SEMESTRE 2025/1

## IA - 2º Trabalho - Raciocínio Probabilístico

### Equipe:

- Allan Aguiar
- Bianka Vasconcelos
- Luã Souza
- Micael Viana
- Vinícius Chagas

Um sistema de diagnóstico deve ser feito para um farol de bicicleta movido a dinamo usando uma rede bayesiana. As variáveis na tabela a seguir são fornecidas:

Variável	Significado	Valores
<i>Li</i>	Luz ligada ( <i>Light is on</i> )	<i>t/f</i>
<i>Str</i>	Condição da rua ( <i>Street condition</i> )	<i>dry, wet, snow_covered</i>
<i>Flw</i>	Volante do Dínamo desgastado ( <i>Dynamo flywheel worn out</i> )	<i>t/f</i>
<i>R</i>	Dínamo deslizante ( <i>Dynamo sliding</i> )	<i>t/f</i>
<i>V</i>	Dínamos mostra a tensão (Voltagem) ( <i>Dynamo shows voltage</i> )	<i>t/f</i>
<i>B</i>	Lâmpada ok ( <i>Light bulb ok</i> )	<i>t/f</i>
<i>K</i>	Cabo ok ( <i>Cable ok</i> )	<i>t/f</i>

As seguintes variáveis são independentes aos pares: *Str*, *Flw*, *B*, *K*. Além disso: (*R*, *B*), (*R*, *K*), (*V*, *B*), (*V*, *K*) são independentes e a seguinte equação é válida:

$$P(Li | V, R) = P(Li | V)$$

$$P(V | R, Str) = P(V | R)$$

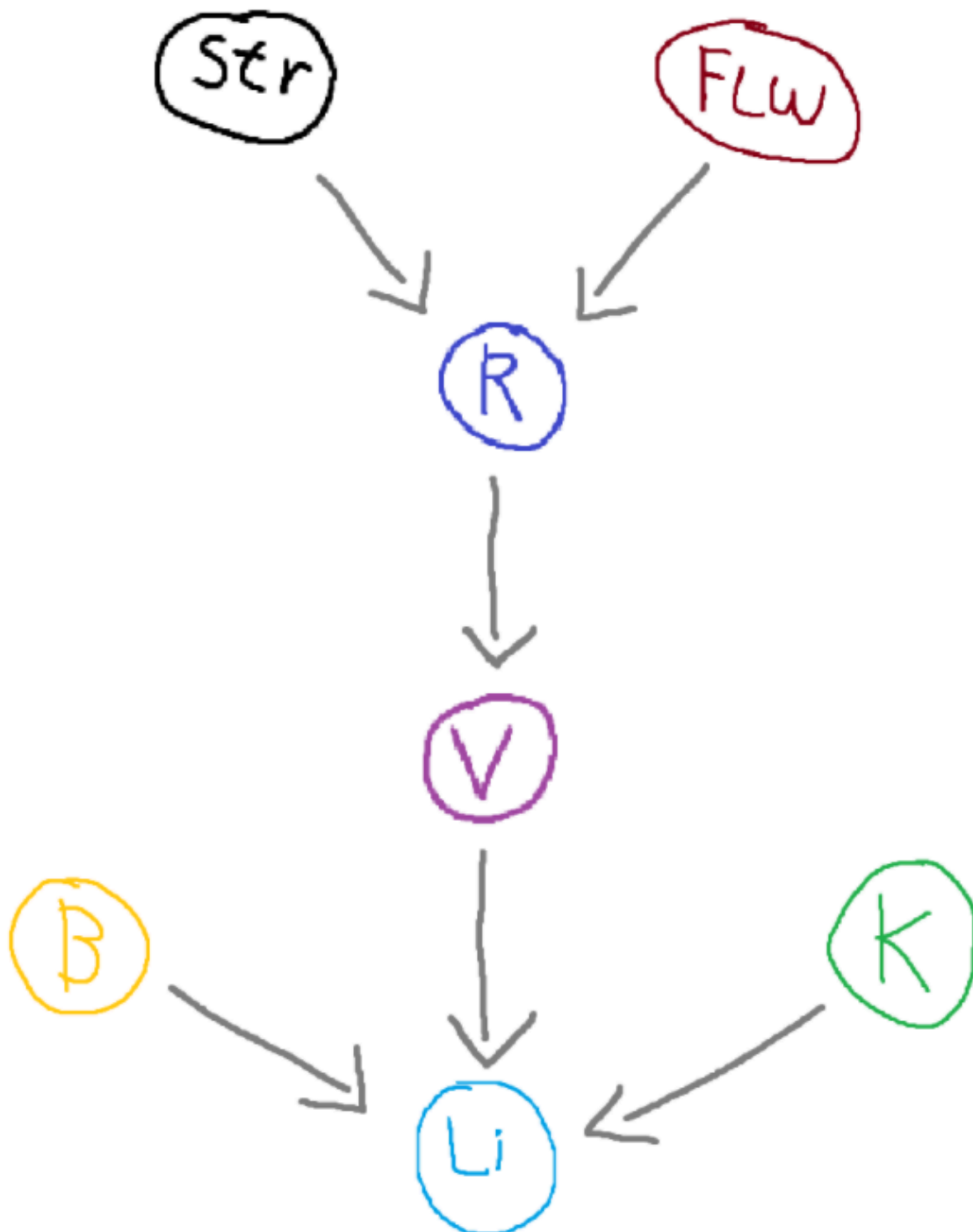
$$P(V | R, Flw) = P(V | R)$$

<i>V</i>	<i>B</i>	<i>K</i>	$P(Li)$
<i>t</i>	<i>t</i>	<i>t</i>	0.99
<i>t</i>	<i>t</i>	<i>f</i>	0.01
<i>t</i>	<i>f</i>	<i>t</i>	0.01
<i>t</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	0.001
<i>f</i>	<i>t</i>	<i>t</i>	0.3
<i>f</i>	<i>t</i>	<i>f</i>	0.005
<i>f</i>	<i>f</i>	<i>t</i>	0.005
<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	0

### 1ª Questão

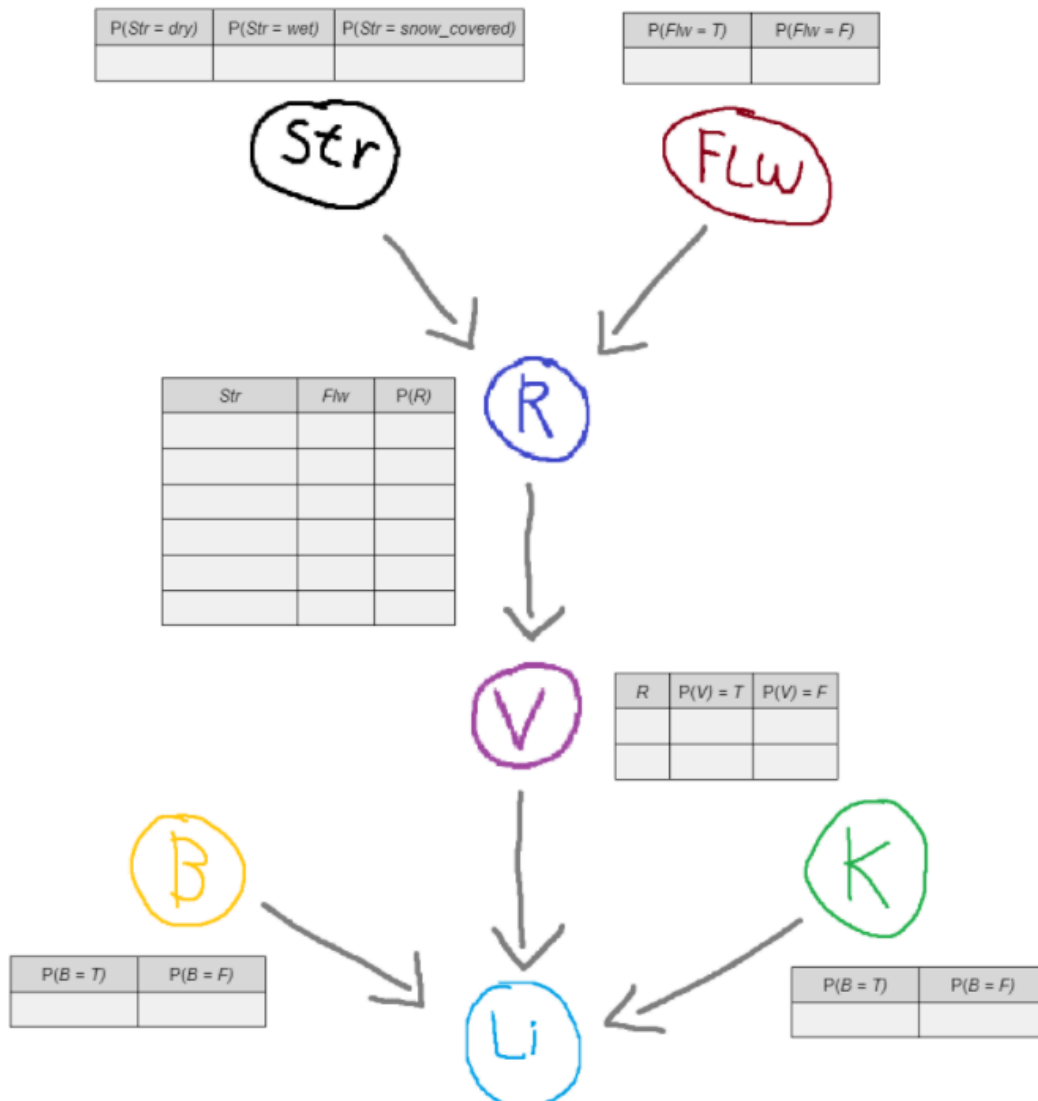
(a) Desenhe a rede causalidade entre as variáveis *Str*, *Flw*, *R*, *V*, *B*, *K* e *Li*.

Resposta:



(b) Insira todos os CPTs faltantes no gráfico (tabela de probabilidades condicionais).

**Resposta:**



(c) Insira livremente valores plausíveis para as probabilidades.

**Resposta:**

- Para a variável *Str*:

$P(\text{Str} = \text{dry})$	$P(\text{Str} = \text{wet})$	$P(\text{Str} = \text{snow\_covered})$
0,9	0,09	0,01

- Para a variável  $F/w$ :

$P(F/w = T)$	$P(F/w = F)$
0,4	0,6

- Para a variável  $R$ :

$Str$	$F/w$	$P(R)$
<i>dry</i>	$T$	0,05
<i>dry</i>	$F$	0
<i>wet</i>	$T$	0,6
<i>wet</i>	$F$	0,05
<i>snow_covered</i>	$T$	0,95
<i>snow_covered</i>	$F$	0,7

- Para a variável  $V$ :

$R$	$P(V) = T$	$P(V) = F$
$T$	0,04	0,96
$F$	0,99	0,01

- Para a variável  $B$ :

$P(B = T)$	$P(B = F)$
0,99	0,01

- Para a variável  $K$ :

$P(K = T)$	$P(K = F)$
0,9	0,1

(d) Mostre que a rede não contém uma aresta (*Str*, *Li*).

**Resposta:**

A aresta (*Str*, *Li*) não existe porque *Li* não depende de *Str* quando *V* é conhecido. Ou seja, saber a condição da rua (*Str*) não altera a probabilidade de *Li* (luz acesa), pois a rua influencia apenas o dínamo e a tensão, não a luz em si.

(e) Calcule  $P(V \mid Str = snow\_covered)$ .

**Resposta:**

$$\begin{aligned} P(R \mid Str = snow\_covered) &= P(R \mid Str, Flw) P(Flw) + P(R \mid Str, \sim Flw) P(\sim Flw) \\ &= 0,95 * 0,4 + 0,7 * 0,6 = 0,8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(V \mid Str = snow\_covered) &= P(V \mid R) P(R \mid Str) + P(V \mid \sim R) P(\sim R \mid Str) \\ &= 0,04 * 0,8 + 0,99 * 0,2 \end{aligned}$$

$$P(V \mid Str = snow\_covered) = 0,23$$

## 2ª Questão

Implemente em ProbLog o problema da questão anterior e mostre a solução para **1ª(e)**. Se baseie no exemplo em: ([https://dtai.cs.kuleuven.be/problog/tutorial/basic/02\\_bayes.html](https://dtai.cs.kuleuven.be/problog/tutorial/basic/02_bayes.html)).

**Link (GitHub):** <<https://github.com/biankavm/raciocinio-probabilistico-trabalho-2-ia>>