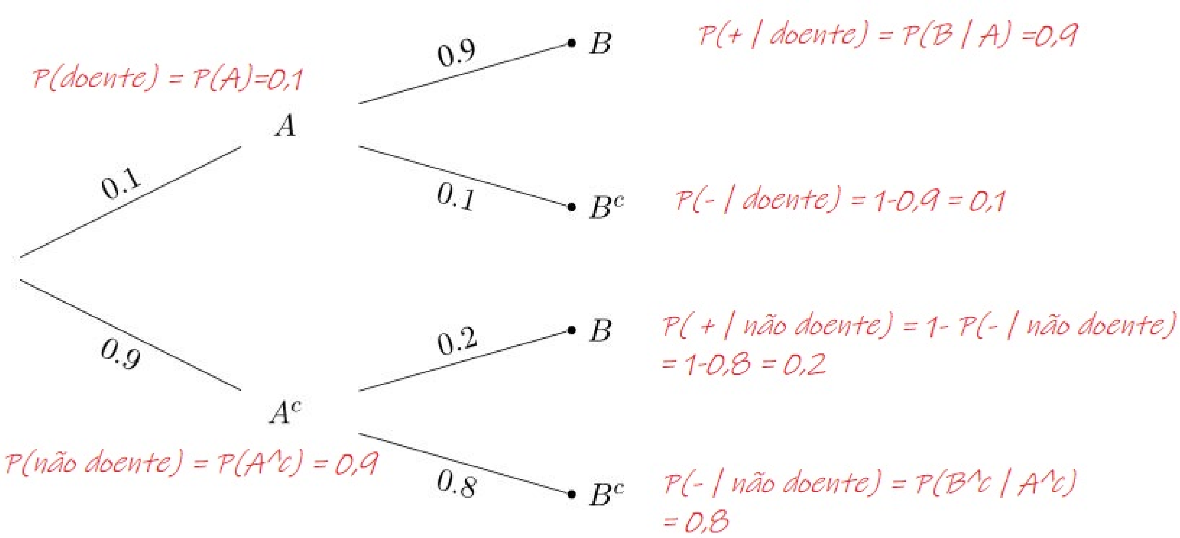
Exemplo 1: Exames de diagnóstico não são infalíveis, mas deseja-se que tenha probabilidade pequena de erro. Um exame detecta uma certa doença, caso ela exista, com probabilidade 0,9. Se a doença não existir, o exame corretamente aponta isso com probabilidade 0,8. Considere que estamos aplicando esses exames em uma população com 10% de prevalência dessa doença. Para um indivíduo escolhido ao acaso, pergunta-se:

- a) A probabilidade de ser realmente doente se o exame indicou que era.
- b) A probabilidade de acerto do exame.

Resolução:

- Sejam os eventos A: o indivíduo ter a doença e B: o teste dar positivo.
- Podemos construir o diagrama da árvore
- Exemplo de figura (baixar no computador para "rodar")

```
knitr::include_graphics('./Figuras/cap1_fig31.jpg')
```



- item a) esta probabilidade é denotada por $P(doente|+) = P(A|B)$ não é mesma coisa que $P(B|A)$.

Passo I: Calcular a probabilidade Total - que vai no denominador da probabilidade que queremos:

$$P(B) = P(B|A).P(A) + P(B|A^c).P(A^c)$$
$$= 0,9.0,1 + 0,2.0,9$$
$$= 0,27$$

Passo II: Calcular a probabidade condicional

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$
$$= \frac{P(B|A) \times P(A)}{P(B)}$$, o numerador vem da fórmula do produto
$$= \frac{0,9 \times 0,1}{0,27}$$
$$\approx 0,33 = 33\%$$

- item b) esta probabilidade é dada pela soma: P(+ e o indivíduo ser doente) + P(- e o indivíduo não ser doente):

  $P(A \cap B) + P(A^c \cap B^c)$
  $= P(B|A) \times P(A) + P(B^c|A^c) \times P(A^c)$ pela fórmula do produto
  $= 0,9 \times 0,1 + 0,8 \times 0,9$
  $= 0,81 = 81\%$