

Teorema de Bayes

Fonte: 3Blue1Brown



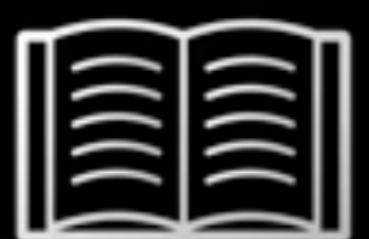
Gilberto

Gilberto é um cara **tímido** e **retraído**, extremamente útil mas com pouco interesse em pessoas ou no mundo real. **Calmo** e **organizado**, ele gosta de uma estrutura bem definida para manter a ordem nos seus ambientes, e tem muita atenção aos detalhes

O que é mais provável?

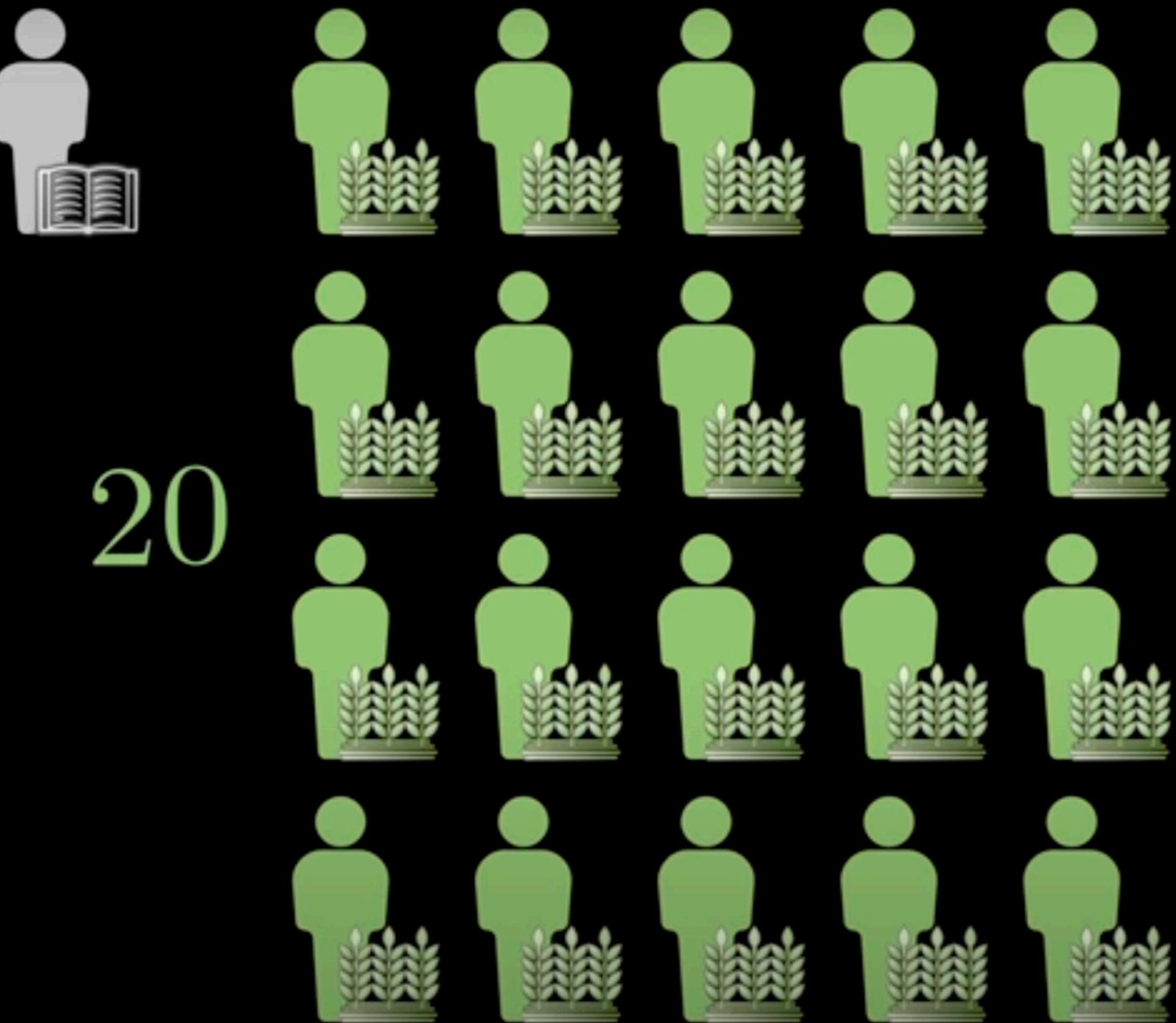
Bibliotecário

Agricultor



Princípio da Racionalidade

- Não é conhecer os fatos, mas sim conseguir pensar quais fatos podem ser relevantes para um problema.

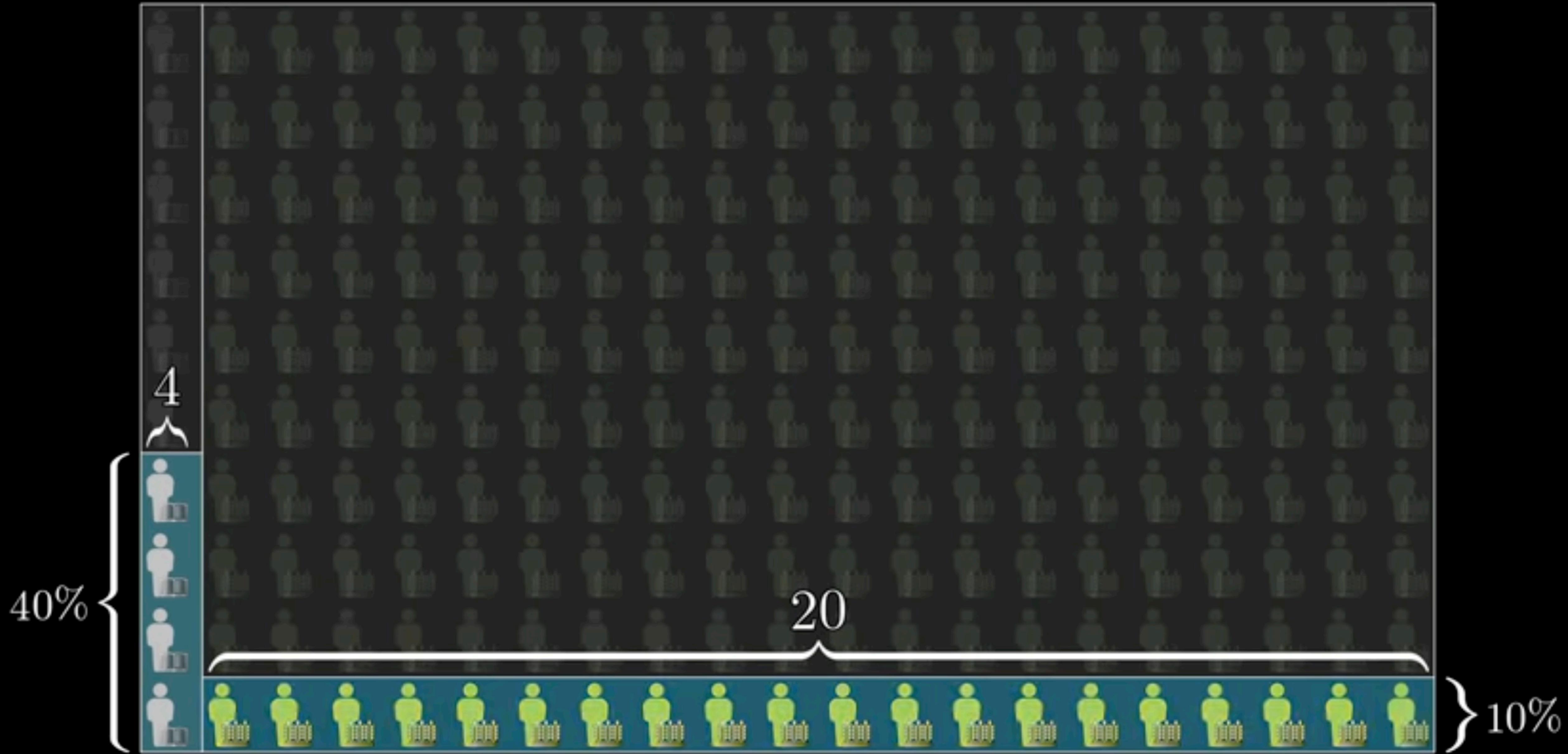


10

200



$$P(\text{Bibliotecário} \mid \text{Descrição}) = \frac{4}{20 + 4} \approx 16.7\%$$



100%

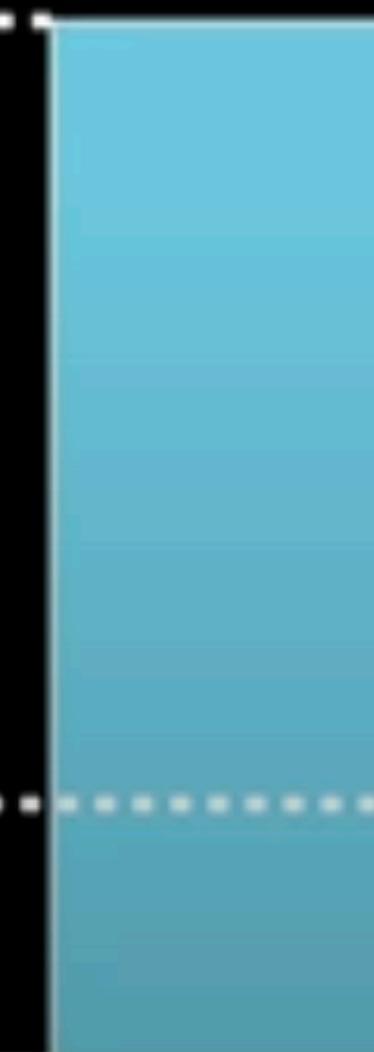
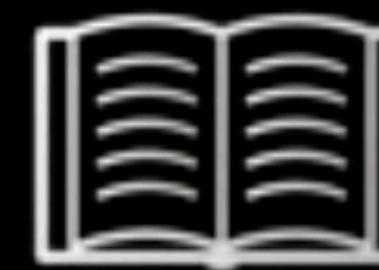
80%

60%

40%

20%

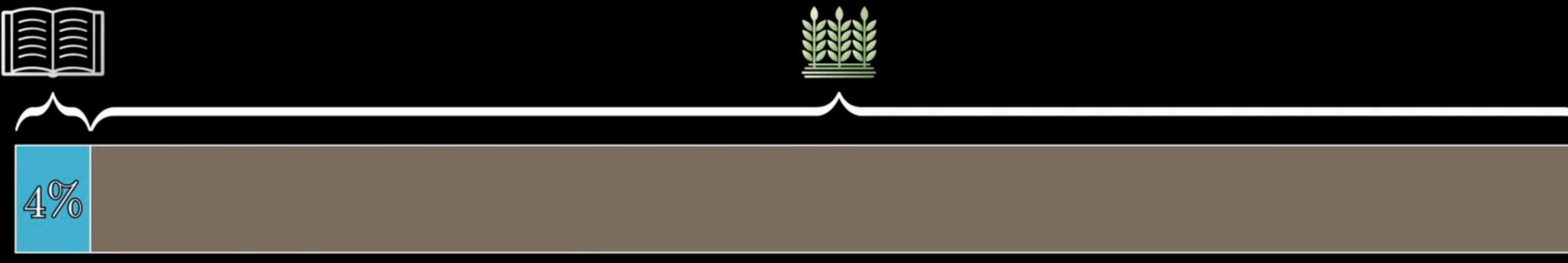
Probabilidade de se encaixar na descrição



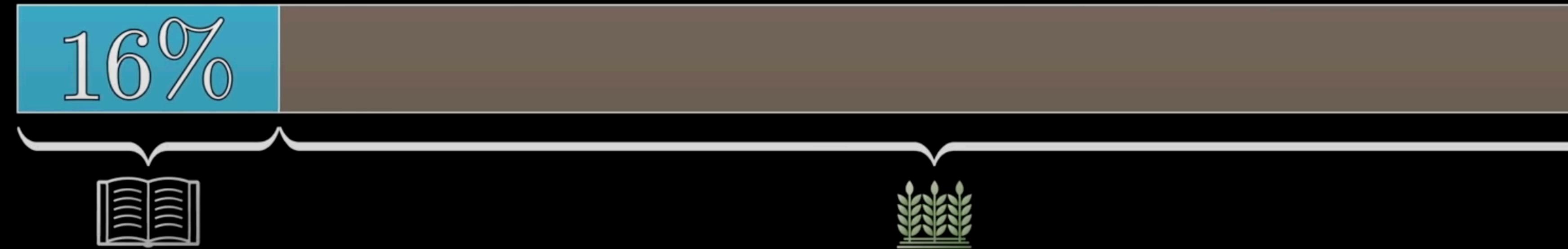
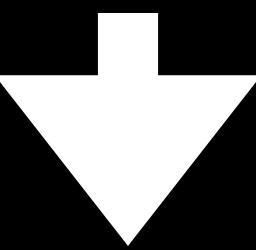
Mesmo sendo 4 vezes maior,
ainda assim não é o suficiente
para superar o fato de que
existem muito mais agricultores

Mantra da Análise Bayesiana

Novas evidências não devem sobrescrever completamente as suas opiniões. Elas devem atualizar o seu conhecimento prévio (apriori).

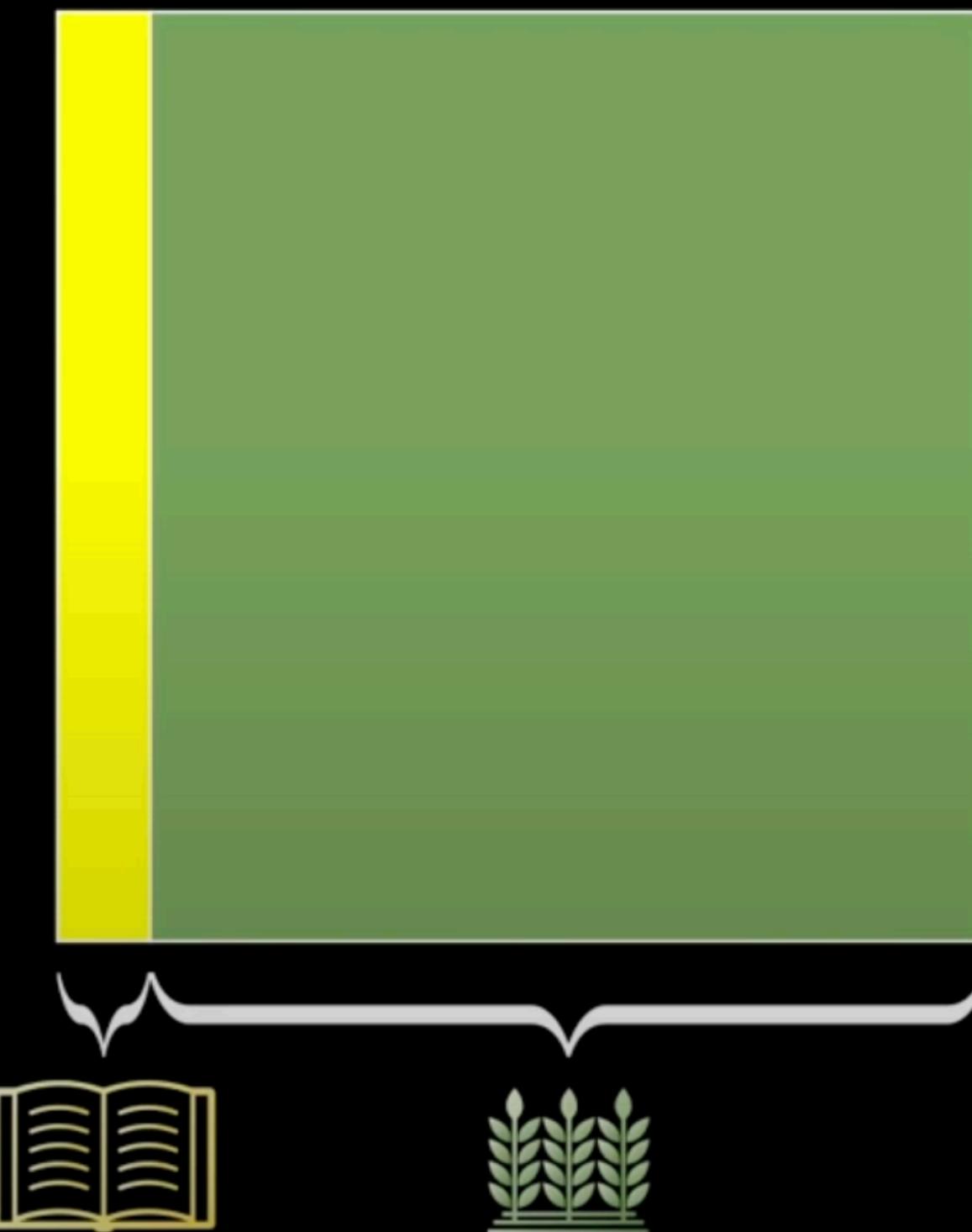


Gilberto é um cara **tímido e retraído**, extremamente útil mas com pouco interesse em pessoas ou no mundo real. **Calmo e organizado**, ele gosta de uma estrutura bem definida para manter a ordem nos seus ambientes, e tem muita atenção aos detalhes

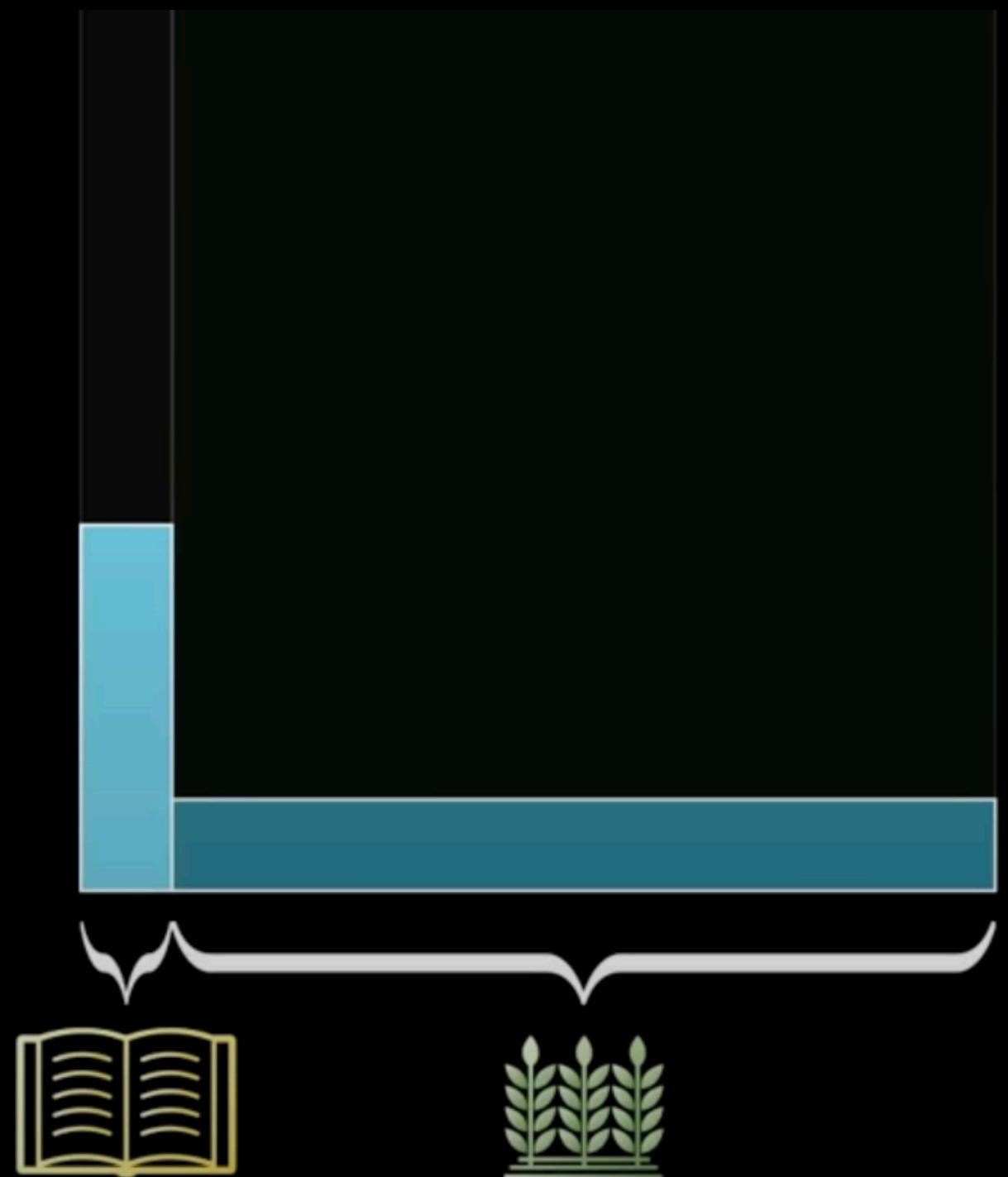


O Coração do Teorema de Bayes

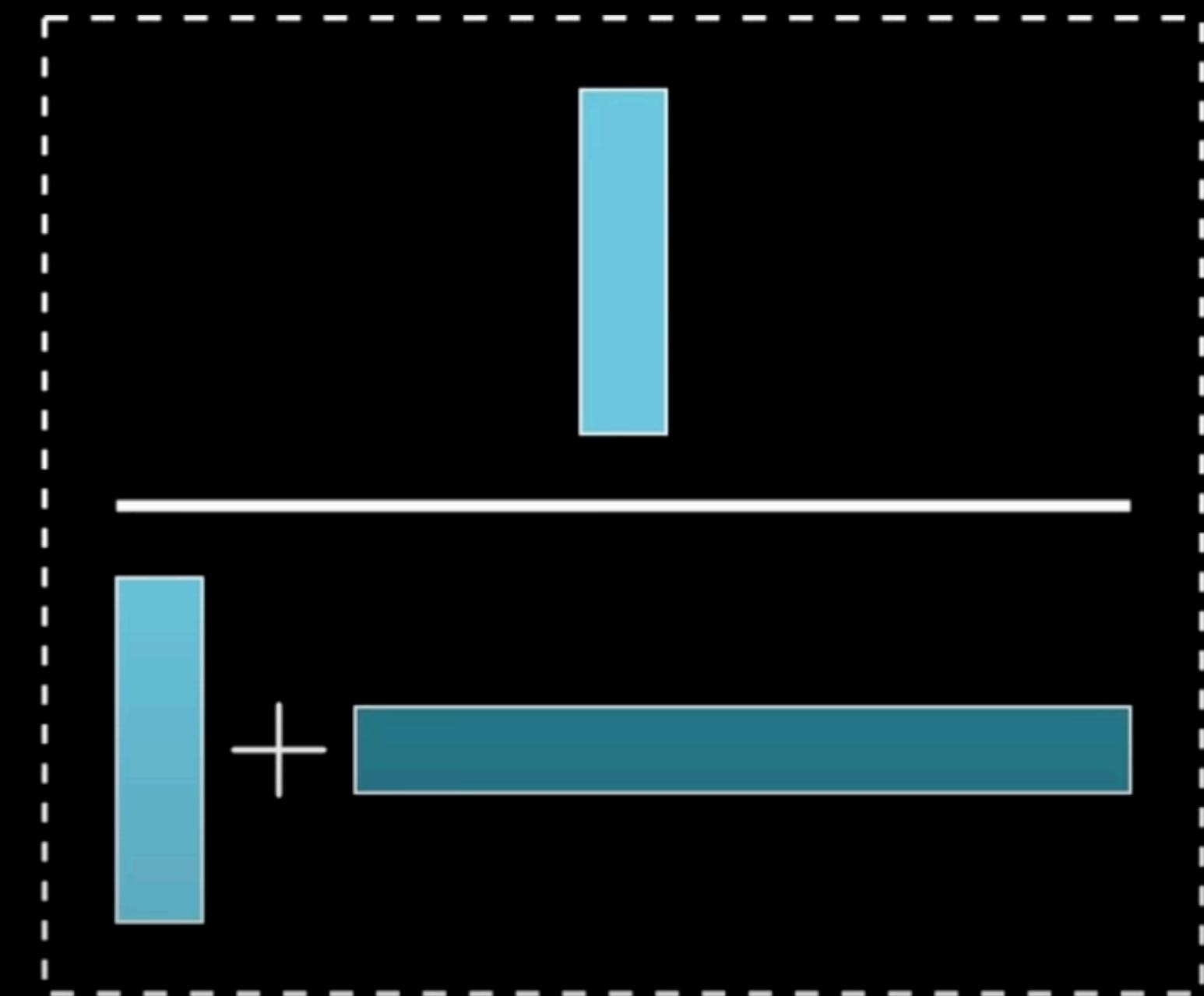
Todas as Possibilidades



Todas as Possibilidades
Que se encaixam as evidências



$P(\text{Bibliotecário} \mid \text{Evidências})$

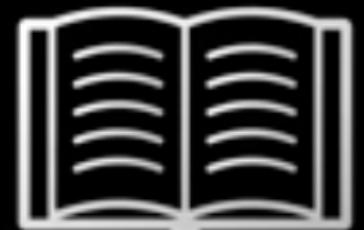


Quando utilizar o Teorema de Bayes?

Você tem uma
Hipótese



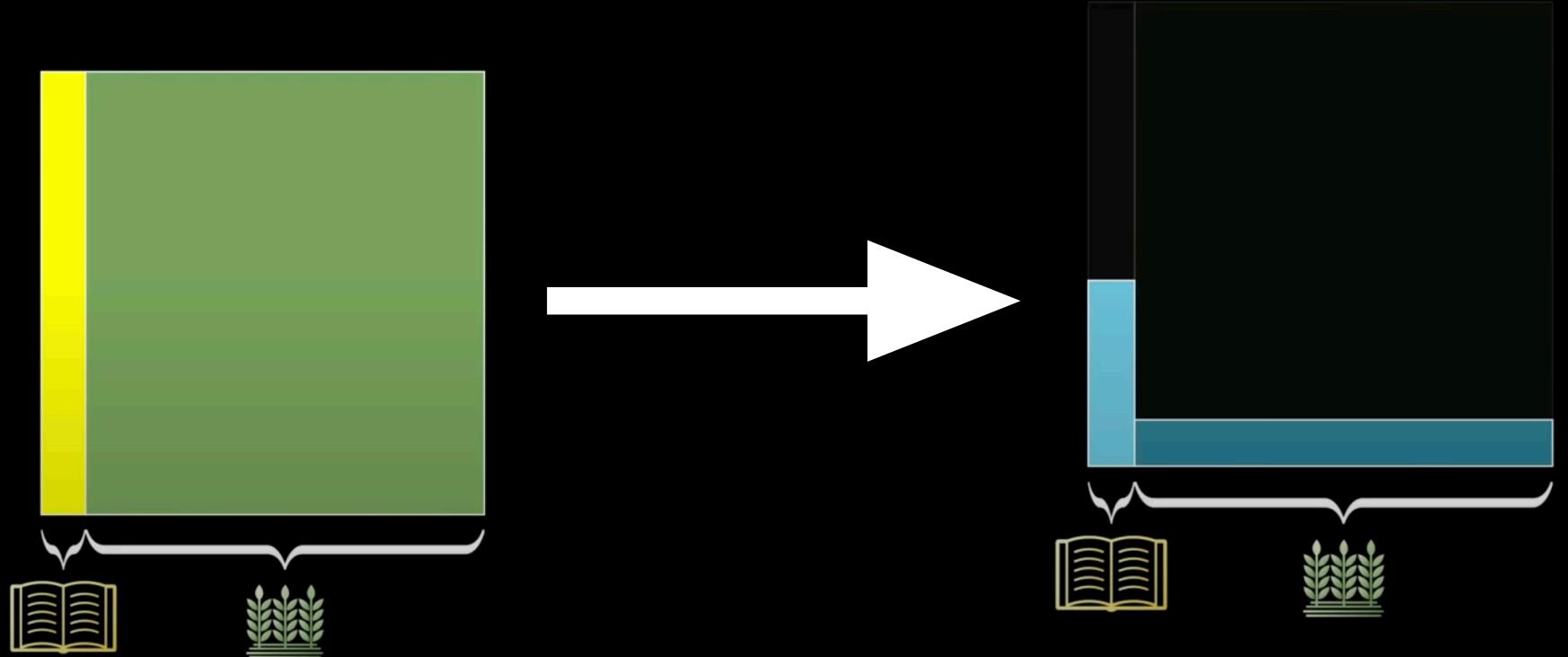
Gilberto



Você observa novas
Evidências

Gilberto é um cara **tímido** e **retraído**, extremamente útil mas com pouco interesse em pessoas ou no mundo real. **Calmo** e **organizado**, ele gosta de uma estrutura bem definida para manter a ordem nos seus ambientes, e tem muita atenção aos detalhes

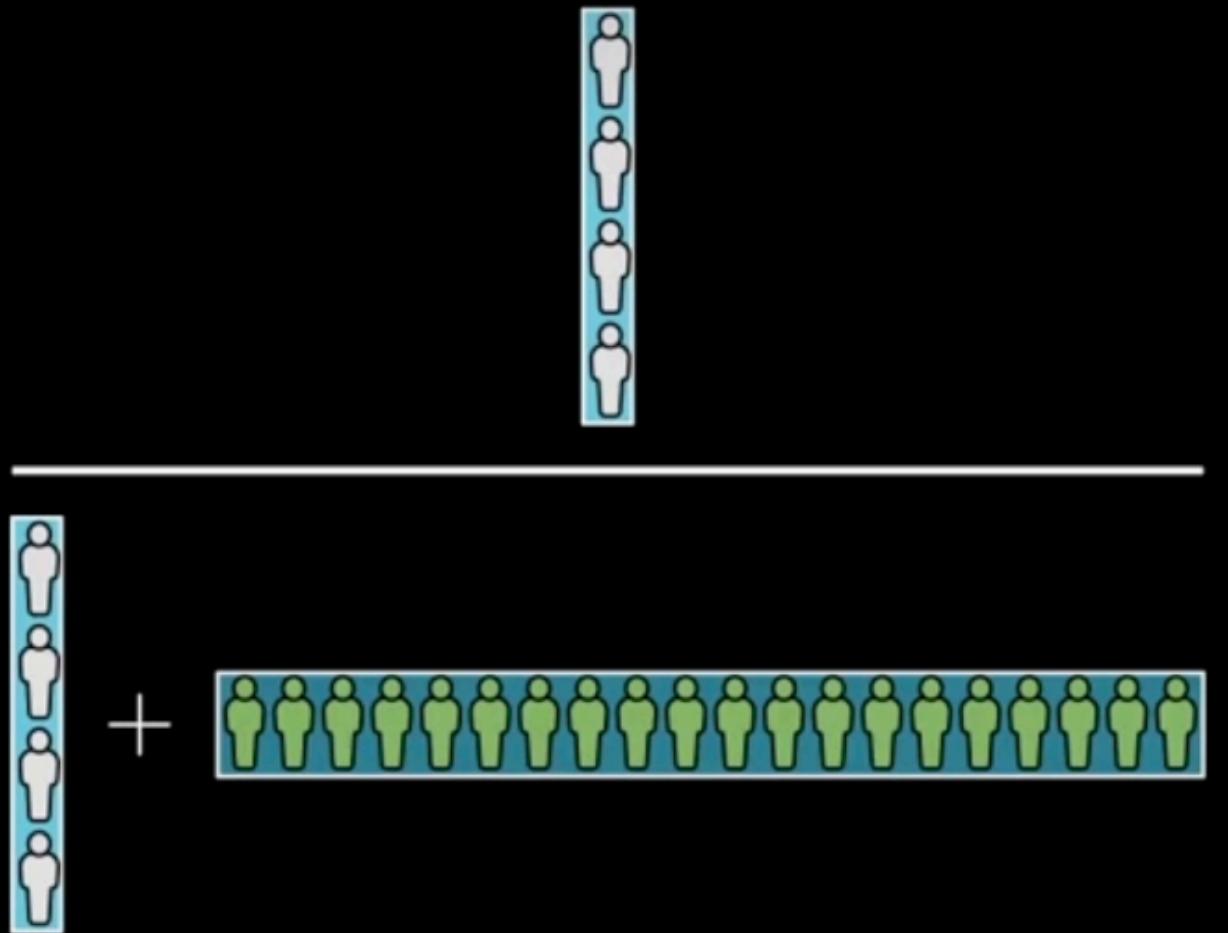
Você quer a
 $P(H|E)$



Restrição das observações

“Posterior”

↓

$$P(H|E) = \frac{\cancel{(\# \text{ } \textcolor{blue}{\text{ }} \text{ })} P(H) P(E|H)}{\cancel{(\# \text{ } \textcolor{blue}{\text{ }} \text{ })} P(H) P(E|H) + \cancel{(\# \text{ } \textcolor{blue}{\text{ }} \text{ })} P(\neg H) P(E|\neg H)}$$


“Prior” → $P(H) = 1/21$

“Likelihood”

↓

$$P(E|H) = 0.4 \left\{ \begin{array}{c} \text{A large grid of 100 green human icons. A vertical grey bar on the left side indicates a selection process.} \\ \text{A horizontal row of 15 green icons at the bottom.} \end{array} \right\} \Rightarrow P(E|\neg H) = 0.1$$

Teorema de Bayes

$$\frac{P(H)P(E|H)}{P(H)P(E|H) + P(\neg H)P(E|\neg H)}$$