

## Teoria da Utilidade I

Dr. Pedro atende um paciente que está muito doente. Sem tratamento, esse paciente irá morrer em 3 meses. O único tratamento disponível é uma operação arriscada. Se sobreviver à operação, ele sobrevive cerca de um ano. No entanto, a probabilidade do paciente não sobreviver é 0.4.

1. Desenhe uma árvore de decisão para esse problema. Mostre as probabilidades e resultados possíveis.
2. Seja  $U(x)$  a função de utilidade do paciente, onde  $x$  é o número de meses de vida. Assumindo que  $U(12) = 1.0$  e  $U(0) = 0$ , qual a mínima utilidade de viver 3 meses, para a operação não ser indicada.
3. Dr. Pedro descobriu que existe um teste menos arriscado que fornece as chances do paciente sobreviver à operação. Quando o resultado do teste é positivo, a probabilidade do paciente sobreviver aumenta. O teste tem as seguintes características:
  - A probabilidade do resultado do teste ser positivo quando o paciente sobrevive é 0.9.
  - A probabilidade do resultado do teste ser positivo quando o paciente não sobrevive é 0.2.

Qual a probabilidade do paciente sobreviver a operação dado que o teste é positivo?

4. Assumindo que o paciente fez o teste, sem custo, e o resultado foi positivo, o Dr. Pedro deve indicar a operação? Assuma que  $U(3) = 0.7$ .
5. Acontece que o teste pode ter ainda complicações fatais, i.e., o paciente pode morrer durante o teste. Defina a árvore de decisão para mostrando todas as decisões e consequências.
6. Suponha que a probabilidade do paciente morrer durante o teste é 0.005. Dr. Pedro deveria indicar a realização do teste?

## Teoria da Utilidade II

Suponha que vc está participando de uma corrida de cavalos. Vc pode:

- Não apostar.
- Apostar em Bob. A aposta custa 1 R\$ e você ganha 2 R\$ se ele ganhar (lucro de 1 R\$).
- Apostar em Joe. A aposta custa 1 R\$ e você ganha 11 R\$ se ele ganhar (lucro de 10 R\$).

Você acredita que a chance de Bob ganhar é 0.7 e a de Joe ganhar é 0.1.

1. Desenhe a árvore de decisão para suas apostas. Qual a aposta ótima e utilidades esperadas? Assuma que você é neutro a risco.
2. Alguém oferece um desafio: ele paga 2 R\$ antecipados e você paga 50% do seu lucro em qualquer aposta (i.e., 0.50 R\$ se Bob ganhar e 5 R\$ se Joe ganhar.) Desenhe a árvore de decisão, calcule as utilidades e decisões ótimas.