

# Modelos de Decisão Racional Não-Estratégicos: MDRC e MDRR

Teoria da Decisão – 2023.1

Lucas Thevenard

## Roteiro da aula

- Modelos de Teoria da Decisão: Certeza, Risco, Ignorância
- Modelo de Decisão Racional sob Risco (MDRR)
- O conceito de valor esperado
- Posturas em relação ao risco

# Modelos de Teoria da Decisão: Certeza, Risco, Ignorância

## Quebra contratual - certeza

- Ganho de causa (certo): R\$ 100 mil
- Custos da ação (todos): R\$ 10 mil
- Acordo: R\$ 80 mil

## Quebra contratual - risco

- Ganho de causa: R\$ 100 mil | 75%
- Perda da causa: R\$ 0 | 25%
- Custos da ação (todos): R\$ 10 mil
- Acordo: R\$ 80 mil

## Quebra contratual - ignorância

- Ganho integral da causa (danos emergentes e lucros cessantes): R\$ 100 mil
- Ganho parcial da causa (danos emergentes, mas não lucros cessantes): R\$ 85 mil
- Ganho parcial da causa (apenas parte dos danos emergentes): R\$ 65 mil
- Perda da causa: R\$ 0
- Custos da ação (todos): R\$ 10 mil
- Acordo: R\$ 80 mil

## Modelos de Decisão Racional

- Certeza (MDRC), Risco (MDRR), Ignorância ou Incerteza (MDRI)
  - Risco x Ignorância/Incerteza: Relação com o dilema da especificação.
  - Obs: Ignorância e ignorância profunda

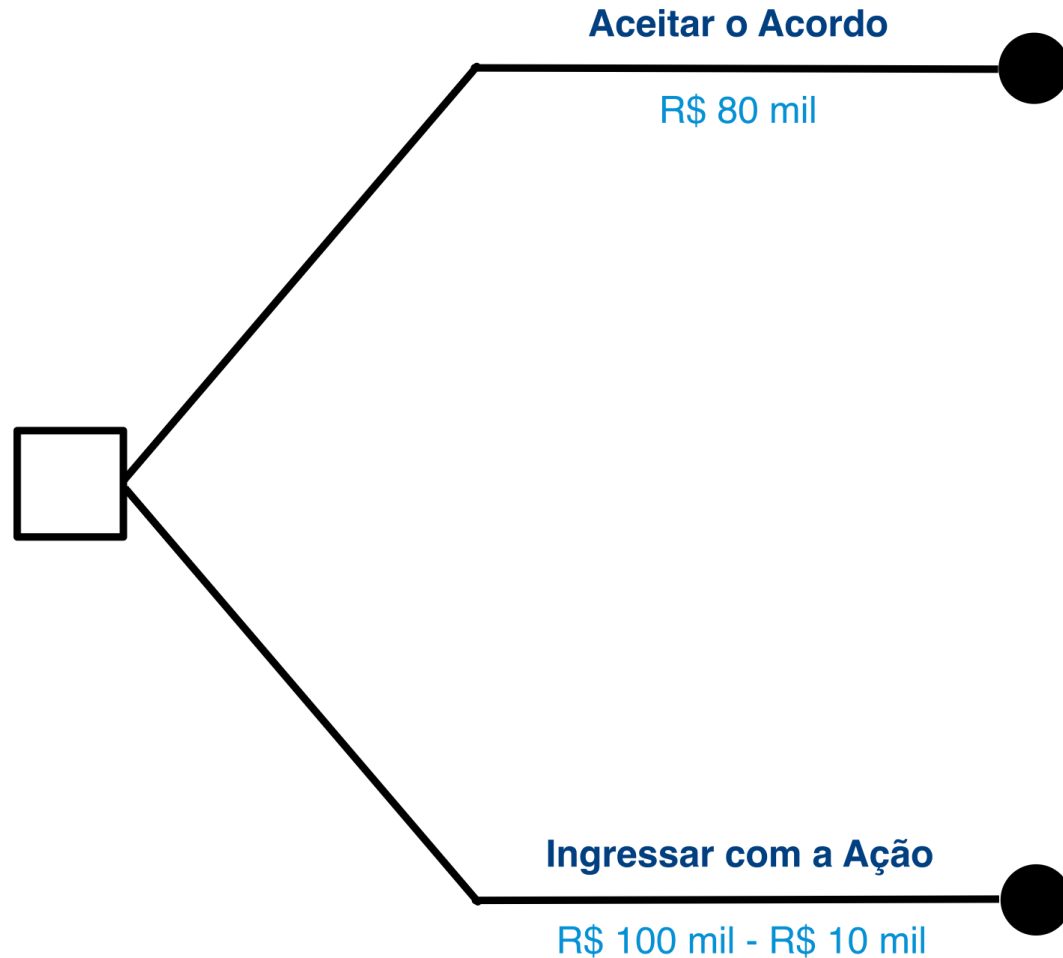
# MDRC

- Elementos básicos do MDRC:
  - Alternativas de decisão;
  - Associadas a estados do mundo (consequências);
  - Relação de preferências.
- Como podemos representar o problema?
  - Forma normal: tabela
  - Forma estendida: árvore de decisão

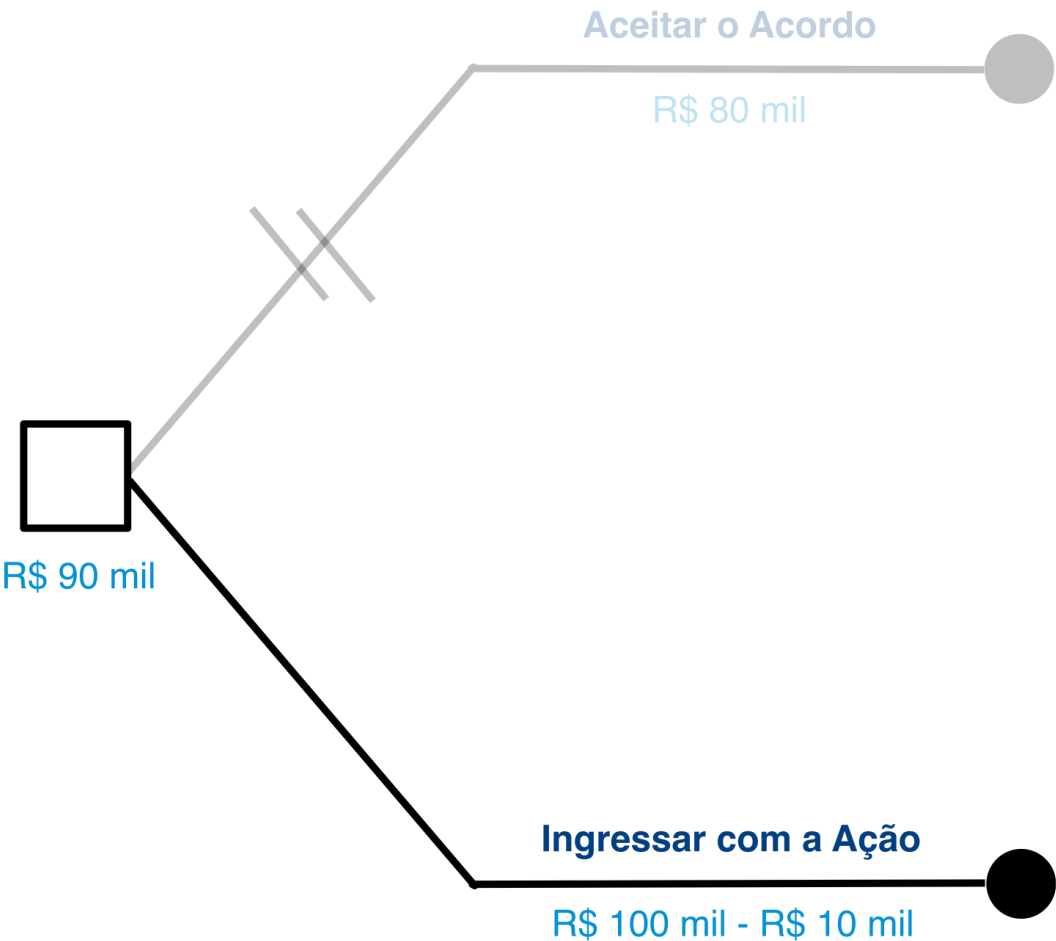


## Forma Normal

Alternativas	Resultados
Ingressar com a ação	90
Aceitar o Acordo	80



**Forma Estendida:**  
**Árvore de Decisão**



Estruturas	
ramo	Descrição do Ramo
	Valor do Ramo
	Nó de Decisão
R\$ 90 mil	Avaliação do Nó
	Nó de Estados do Mundo
	Nódulo Final

## Utilidade do MDRC

- Nos força a apresentar e visualizar o problema claramente.
  - Avaliação das alternativas de decisão;
  - Uso de uma escala explícita de preferências.
- Casos de estruturas decisórias complexas (múltiplas etapas decisórias).

# Modelo de Decisão Racional sob Risco (MDRR)

# MDRR

- Elementos básicos do MDRR:
  - Alternativas de decisão;
  - Associadas a estados do mundo (consequências);
  - **Chances/probabilidades dos EDMs;**
  - Relação de preferências.

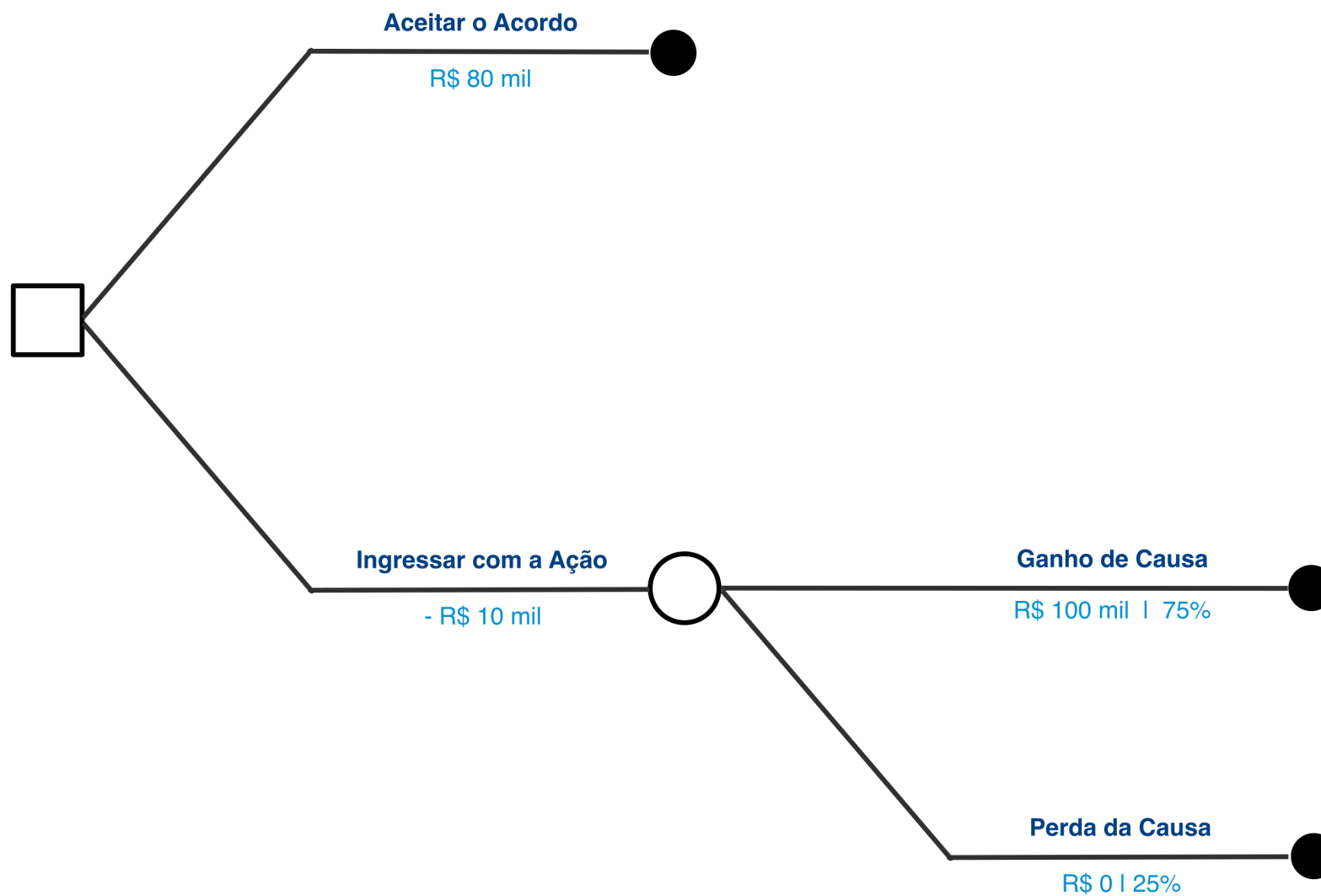
## Quebra contratual - risco

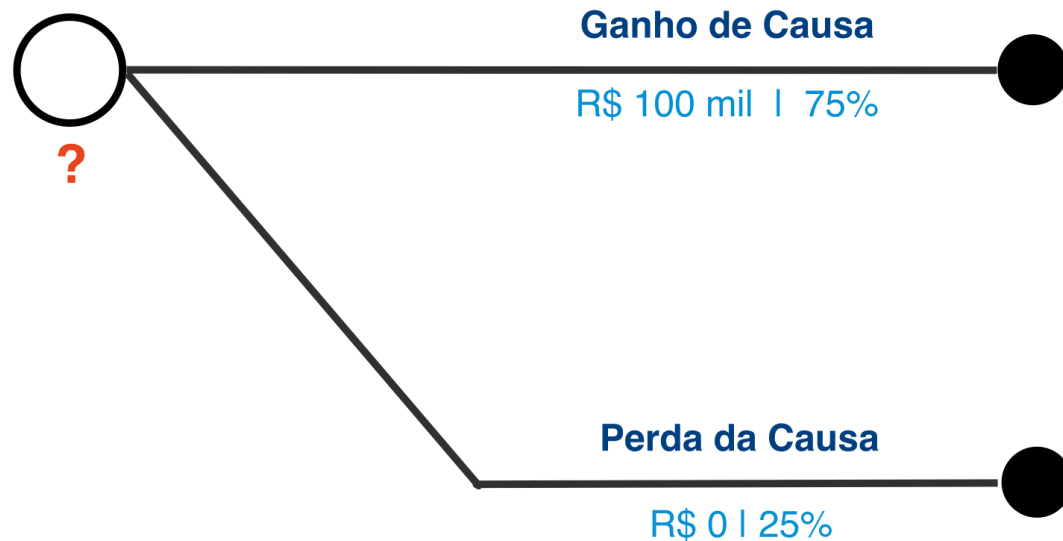
- Ganho de causa: R\$ 100 mil | 75%
- Perda da causa: R\$ 0 | 25%
- Custos da ação (todos): R\$ 10 mil
- Acordo: R\$ 80 mil

## Forma normal

Alternativas	Ganho de Causa	Perda na Causa
Ingressar com a ação	R\$ 100 mil (75%)	R\$ 0 (25%)
Aceitar o acordo	R\$ 80 mil	R\$ 80 mil

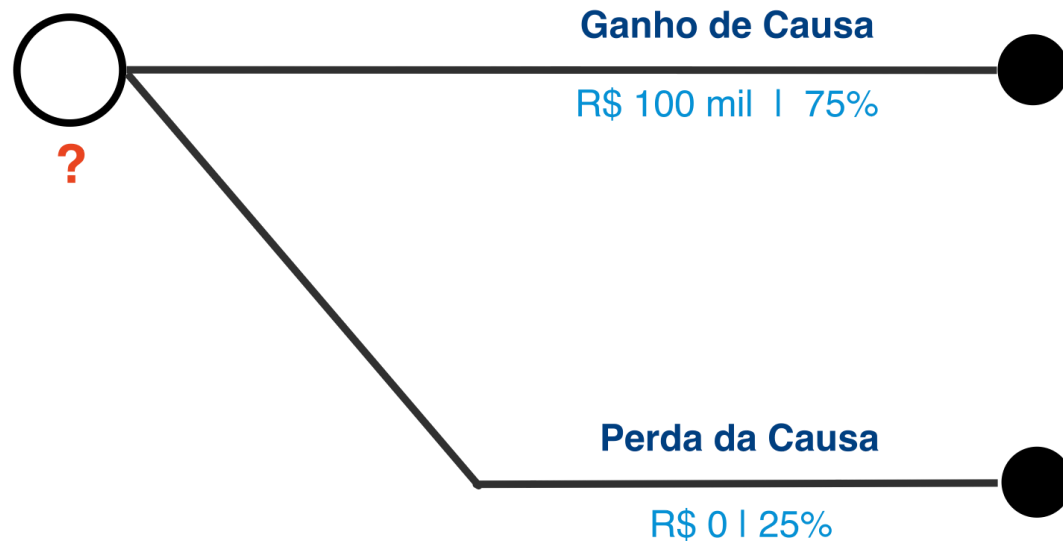






## Um problema para resolver:

- E agora, quanto vale a opção “ingressar com ação”?
- Pagamos R\$ 10 mil para ter acesso a diferentes cenários com valores e probabilidades distintos.



## Reformulando o problema:

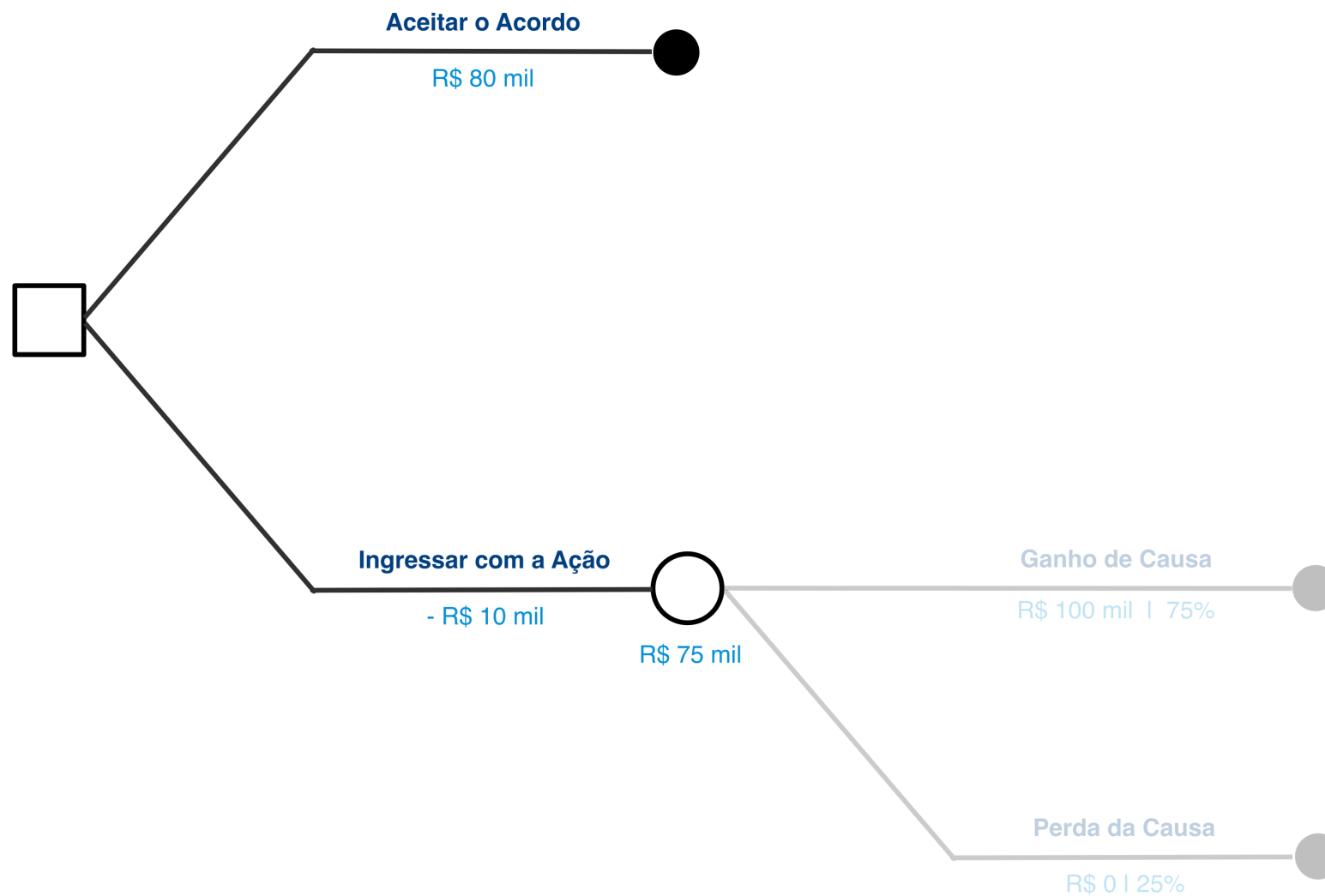
- Quanto vale uma loteria que me dá 75% de chance de ganhar R\$ 100.000,00 e 25% de chance de ganhar R\$ 0,00?

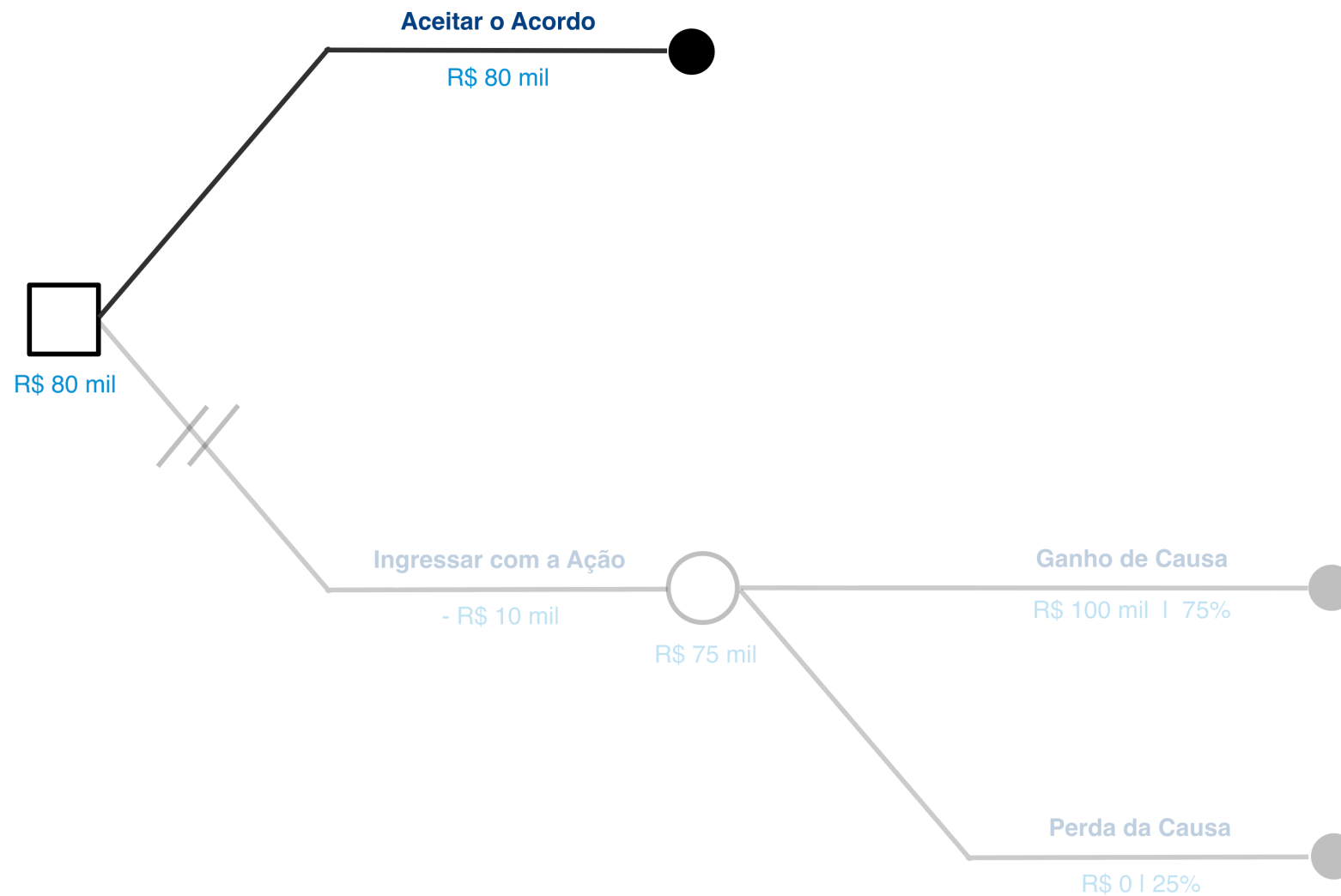
## Valor Esperado

$$(75\% \times 100.000) + (25\% \times 0) = ?$$

$$(0,75 \times 100.000) + (0,25 \times 0) = ?$$

$$75.000 + 0 = 75.000$$





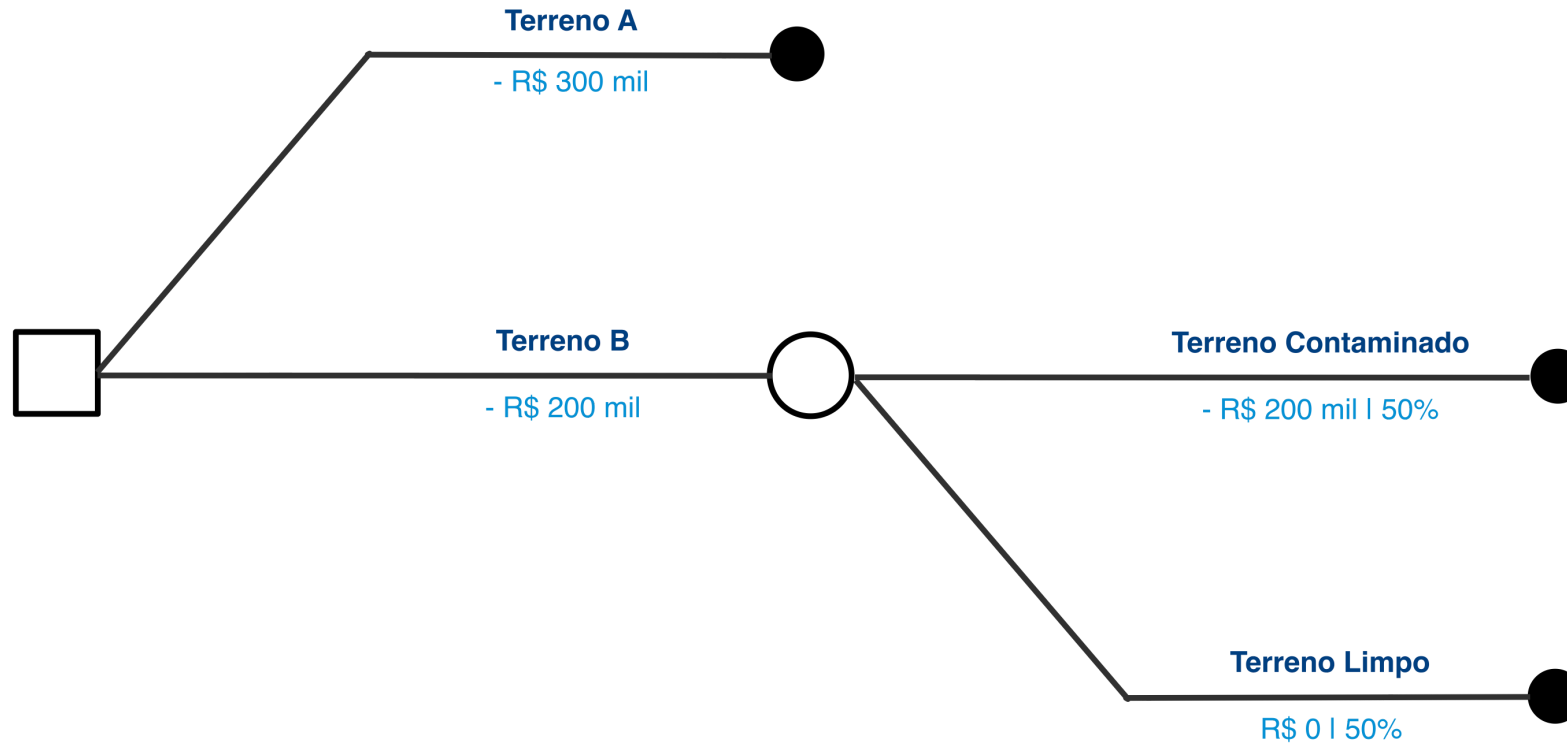
## Recapitulando: conceitos importantes até aqui

- Certeza, Risco, Ignorância/Incerteza
- Formas de representação
  - Forma normal: tabela com alternativas de decisão nas linhas e estados do mundo nas colunas.
  - Forma estendida: conjunto de ramos e nós que representam as combinações de escolhas de forma hierárquica.
    - Nós de decisão X Nós de estados do mundo
- Método de solução (MDRC e MDRR): indução retroativa + valor esperado

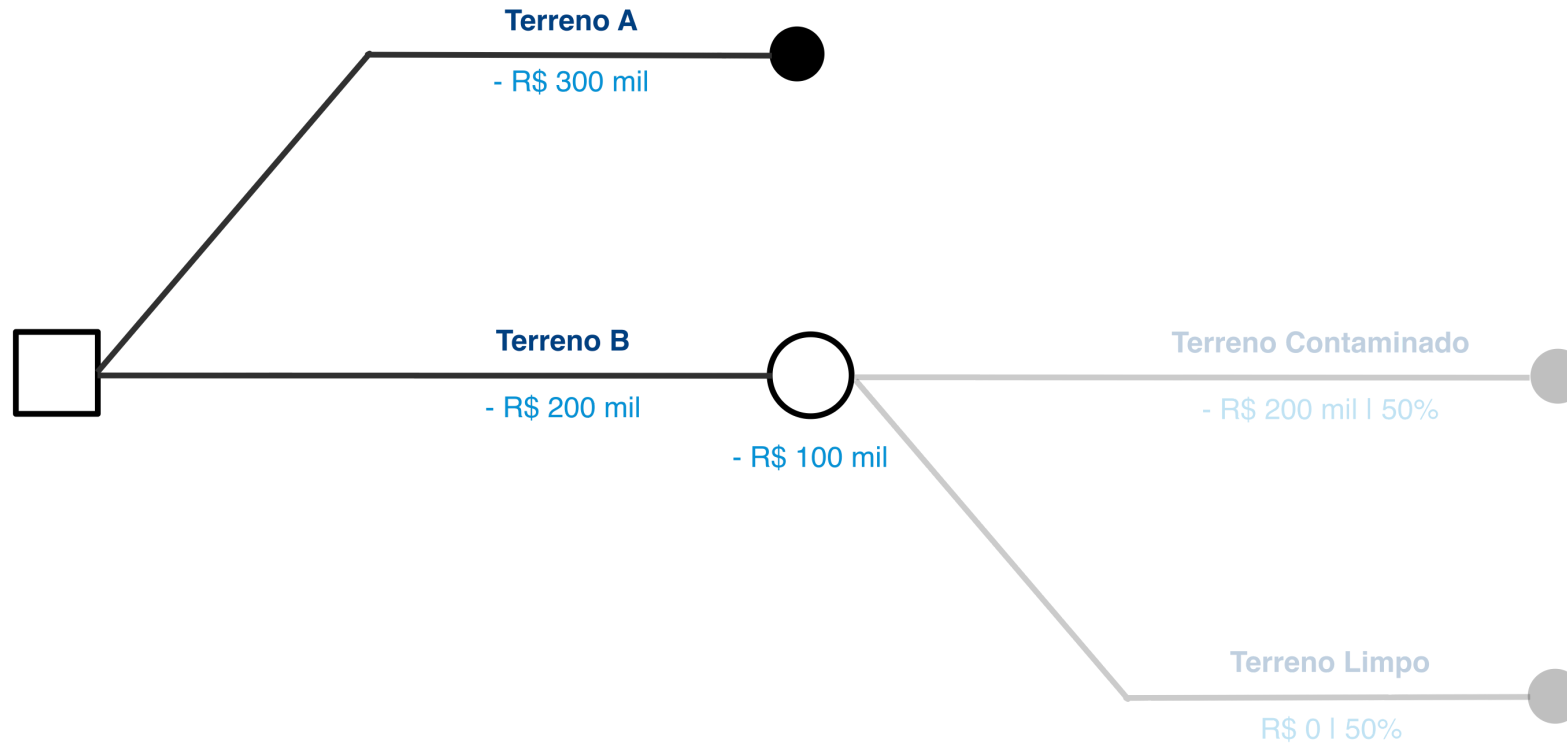
## Um outro exemplo

- Empreendimento imobiliário
  - **Compra do Terreno A:** - R\$ 300 mil
  - **Compra do Terreno B:** - R\$ 200 mil
    - Terreno Contaminado: - R\$ 200 mil | 50%
    - Terreno Limpo: R\$ 0 | 50%





- Qual é o valor esperado do nó de estados do mundo?
  - $(50\% \times -200.000) + (50\% \times 0) = -100.000$



- Qual é o valor esperado do nó de estados do mundo?
  - $(50\% \times -200.000) + (50\% \times 0) = -100.000$

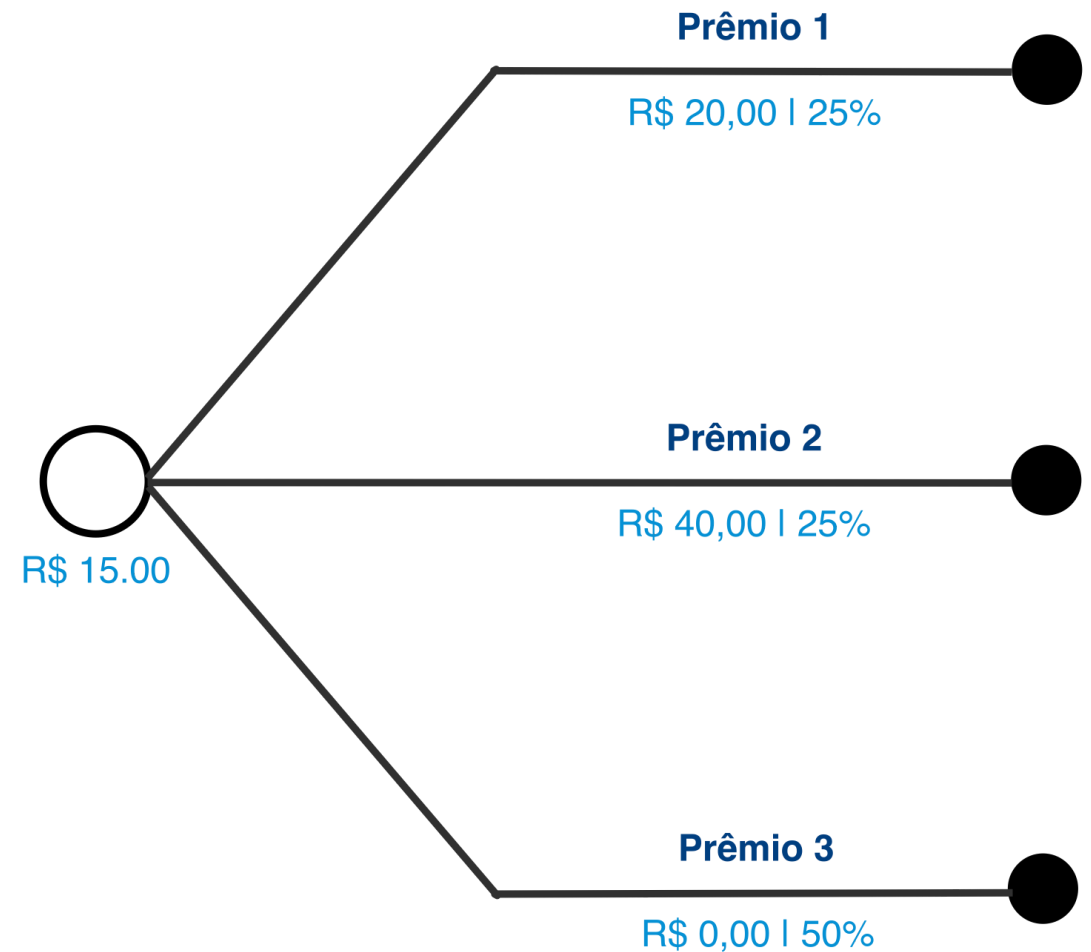
# O conceito de valor esperado

## O que é o valor esperado?

- O valor que o organizador da loteria teria que cobrar para obter de volta o valor pago em prêmios.
- O valor médio que esperamos ganhar nessa loteria se apostarmos nela muitas vezes.

## Loteria Hipotética A

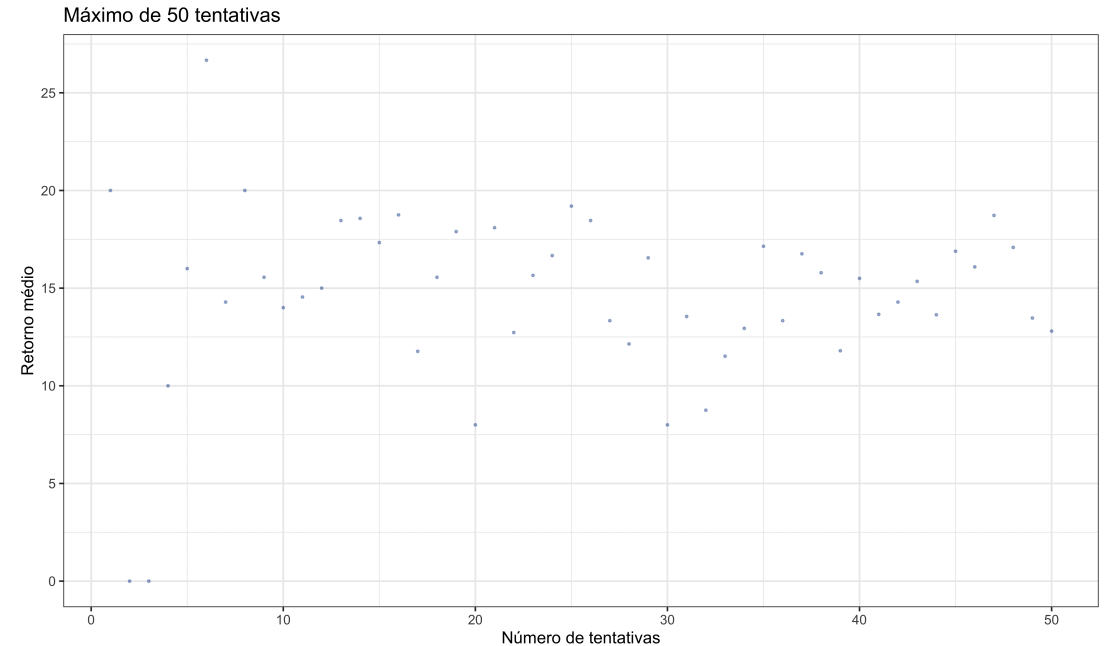
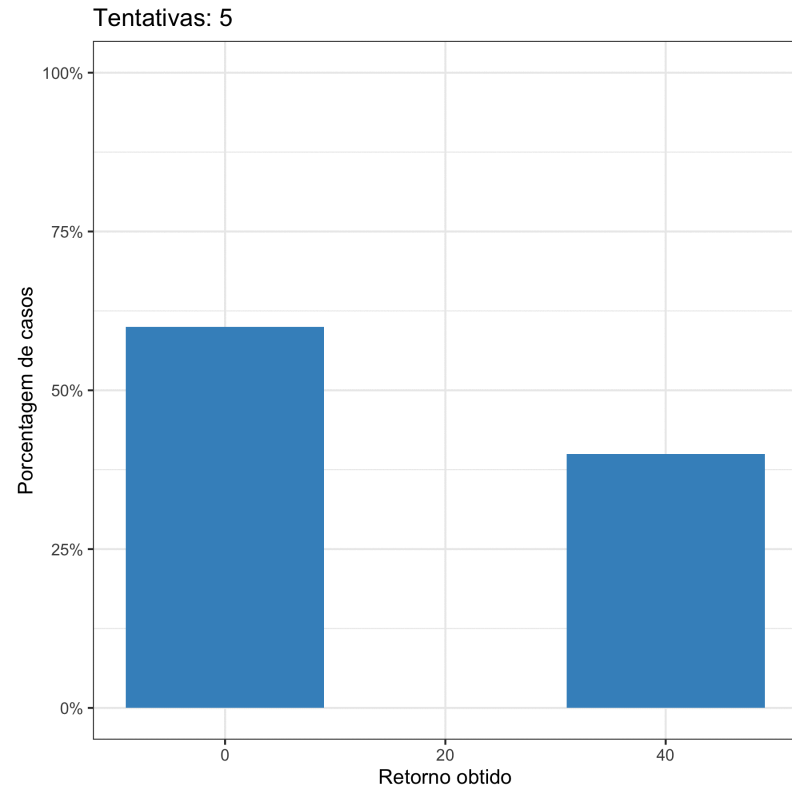
- **Prêmio 1:** R\$ 20,00 | 25%
- **Prêmio 2:** R\$ 40,00 | 25%
- **Sem Prêmio:** R\$ 0,00 | 50%



*O valor que o organizador da loteria teria que cobrar para obter de volta o valor pago em prêmios.*

- Vendermos 12 bilhetes, quanto obteremos se cobrarmos o valor esperado?
  - $12 \times 15 = 180$
- Se as probabilidades se verificarem, quanto teremos que pagar de prêmios?
  - $\left(\frac{12}{4} \times 20\right) + \left(\frac{12}{4} \times 40\right) + \left(\frac{12}{2} \times 0\right)$
  - $(3 \times 20) + (3 \times 40) + (6 \times 0)$
  - $60 + 120 + 0 = 180$
- Qual é o significado desse resultado?

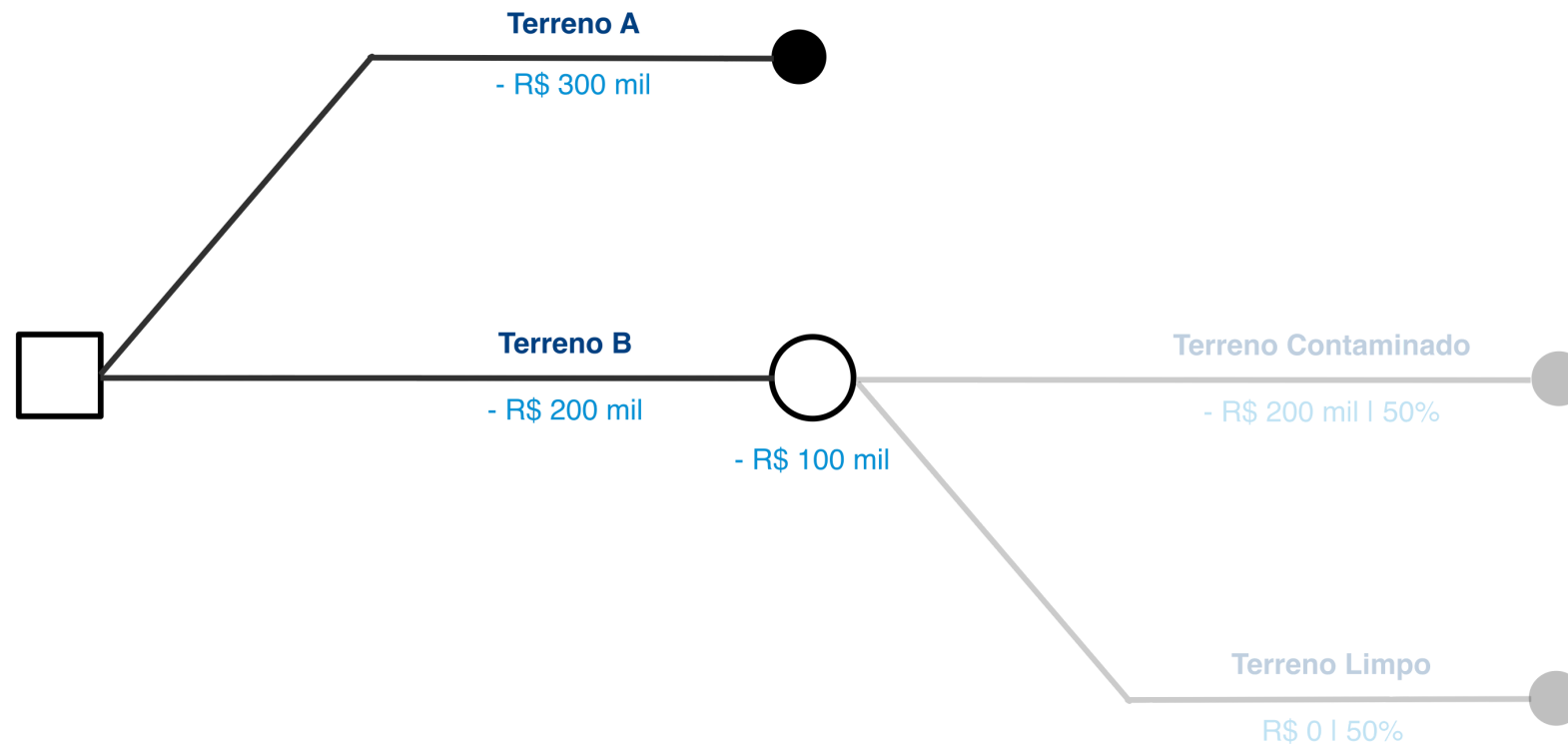
*O valor médio que esperamos ganhar nessa loteria se apostarmos nela muitas vezes.*



Obs: teste como funciona valores esperados em loterias usando [este app](#) que eu escrevi.

## Voltando ao exemplo do terreno

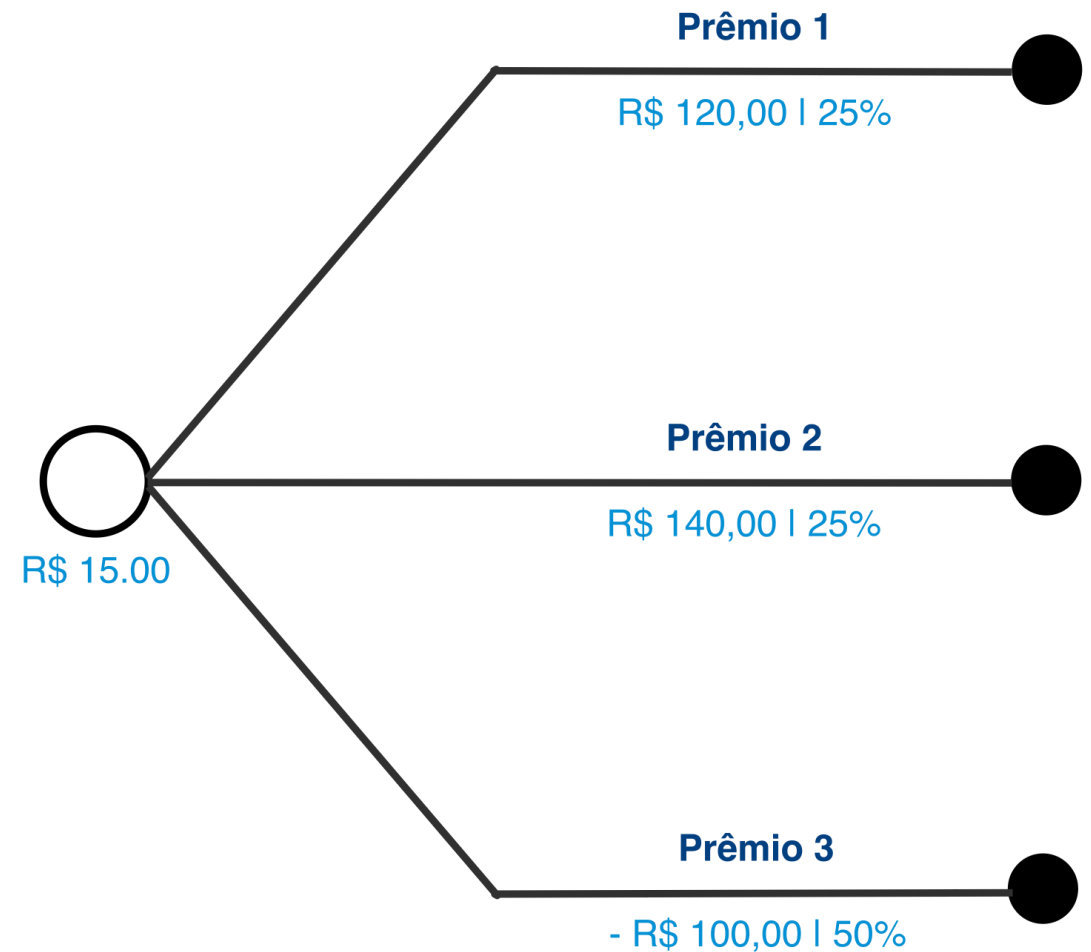
- As duas opções realmente têm o mesmo valor?



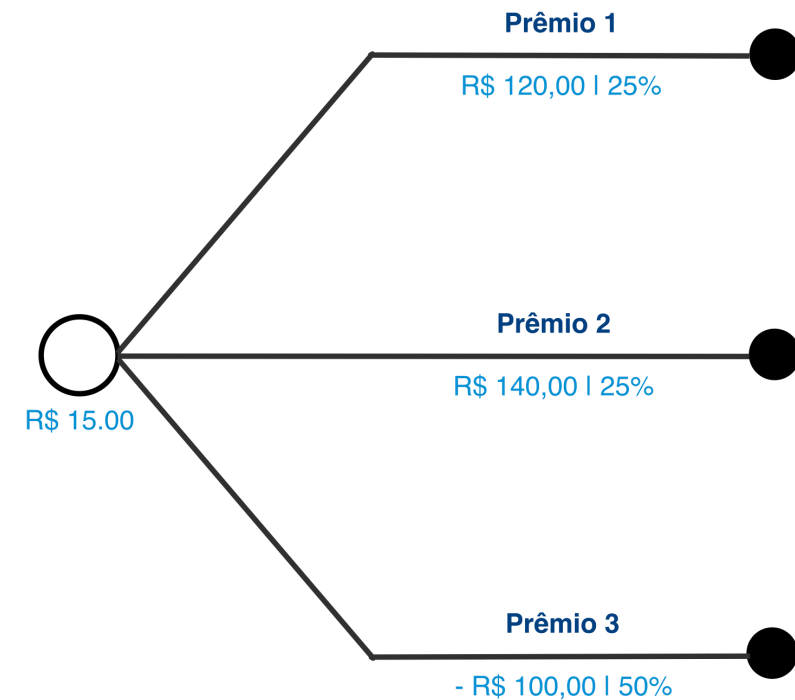
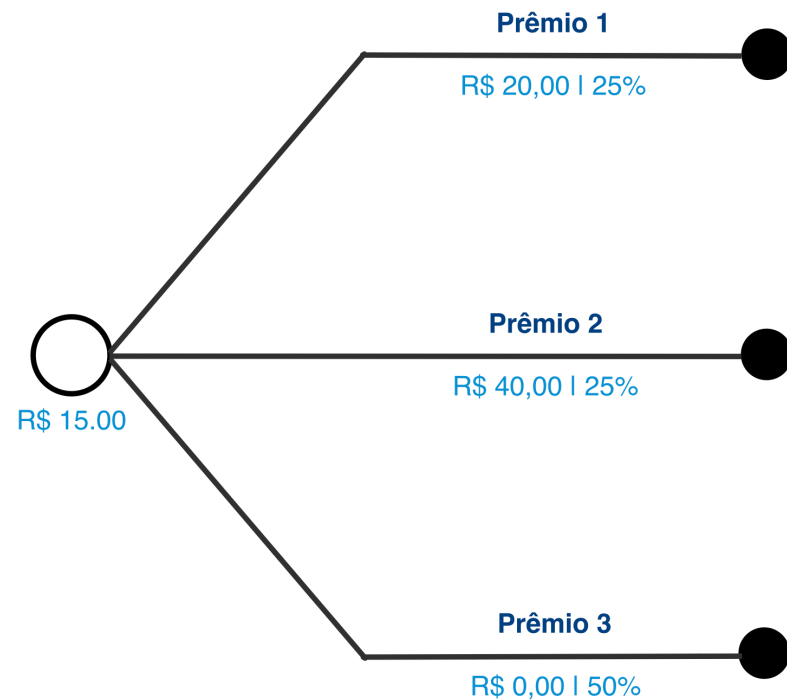


## Loteria Hipotética B

- **Prêmio 1:** R\$ 120,00 | 25%
- **Prêmio 2:** R\$ 140,00 | 25%
- **Perda:** - R\$ 100,00 | 50%



## Qual é a melhor loteria?



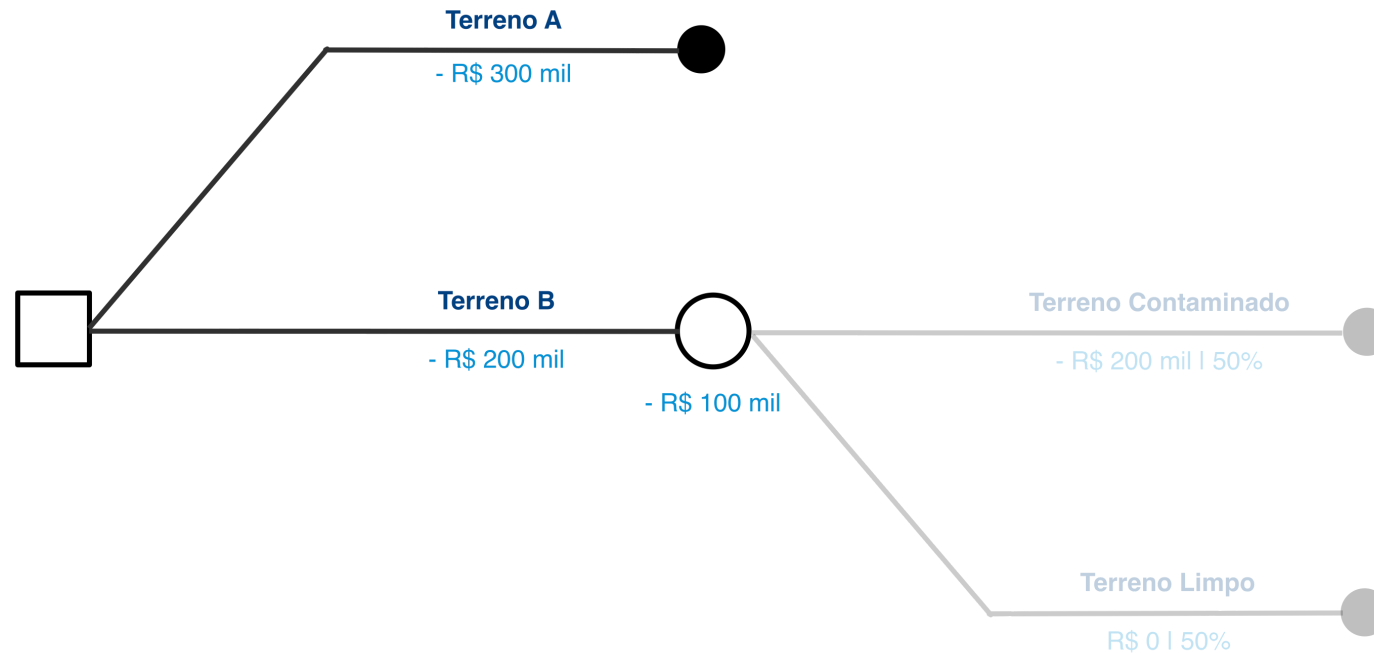
# Posturas em relação ao risco

## Três posturas racionais diante do risco

- **Neutro em relação ao risco:** valor esperado é uma boa medida de avaliação de cenário incertos. indiferente em relação a alternativas com o mesmo valor esperado.
- **Averso ao risco:** Dadas duas alternativas com o mesmo valor esperado, escolhe a menos arriscada. Busca evitar o risco, desconta o valor de alternativas arriscadas.
- **Propenso ao risco:** Dadas duas alternativas com o mesmo valor esperado, escolhe a mais arriscada, que pode ter maior retorno. Aproveita o risco para ter chance ganhar mais.

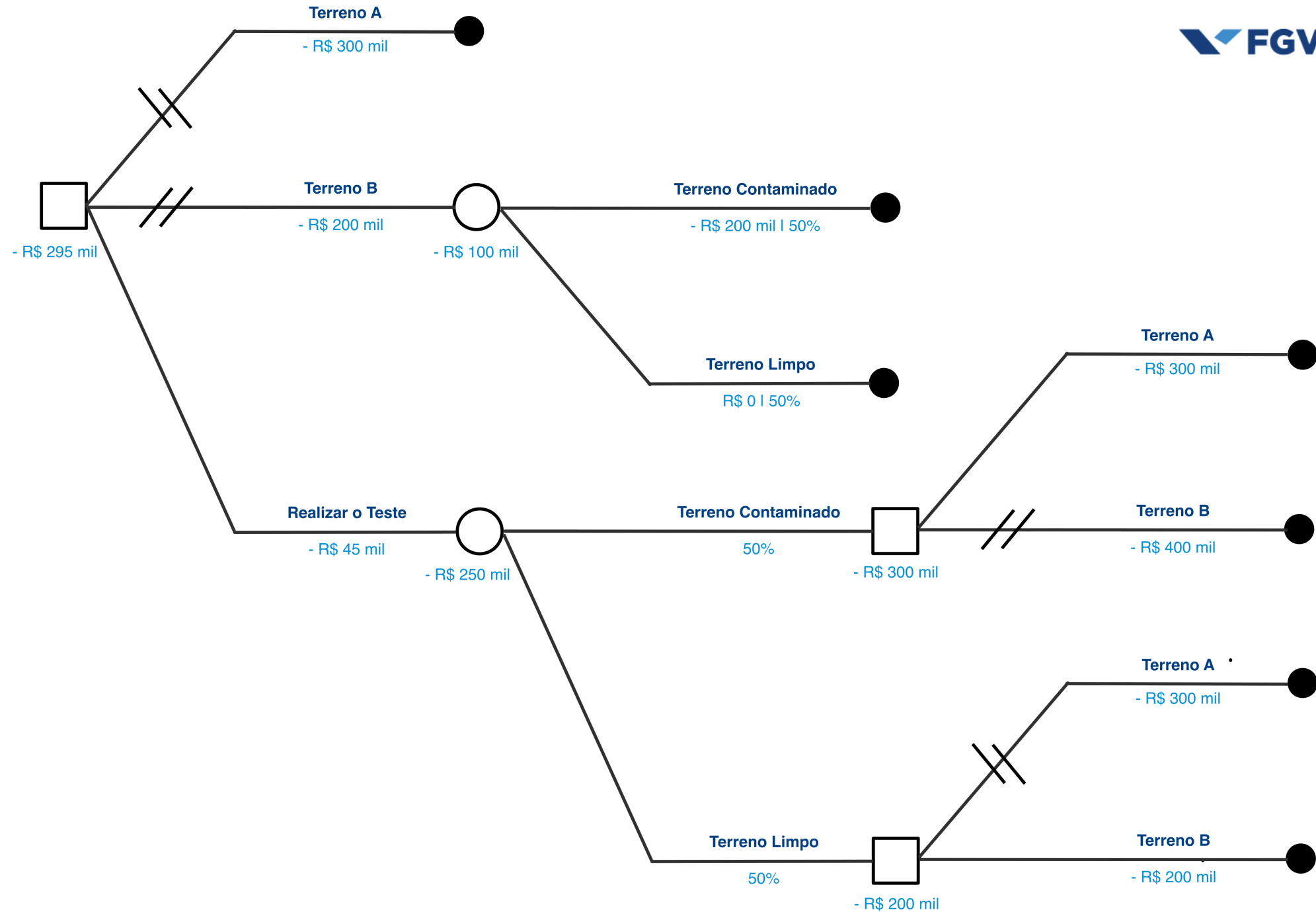
## Voltando ao exemplo do terreno

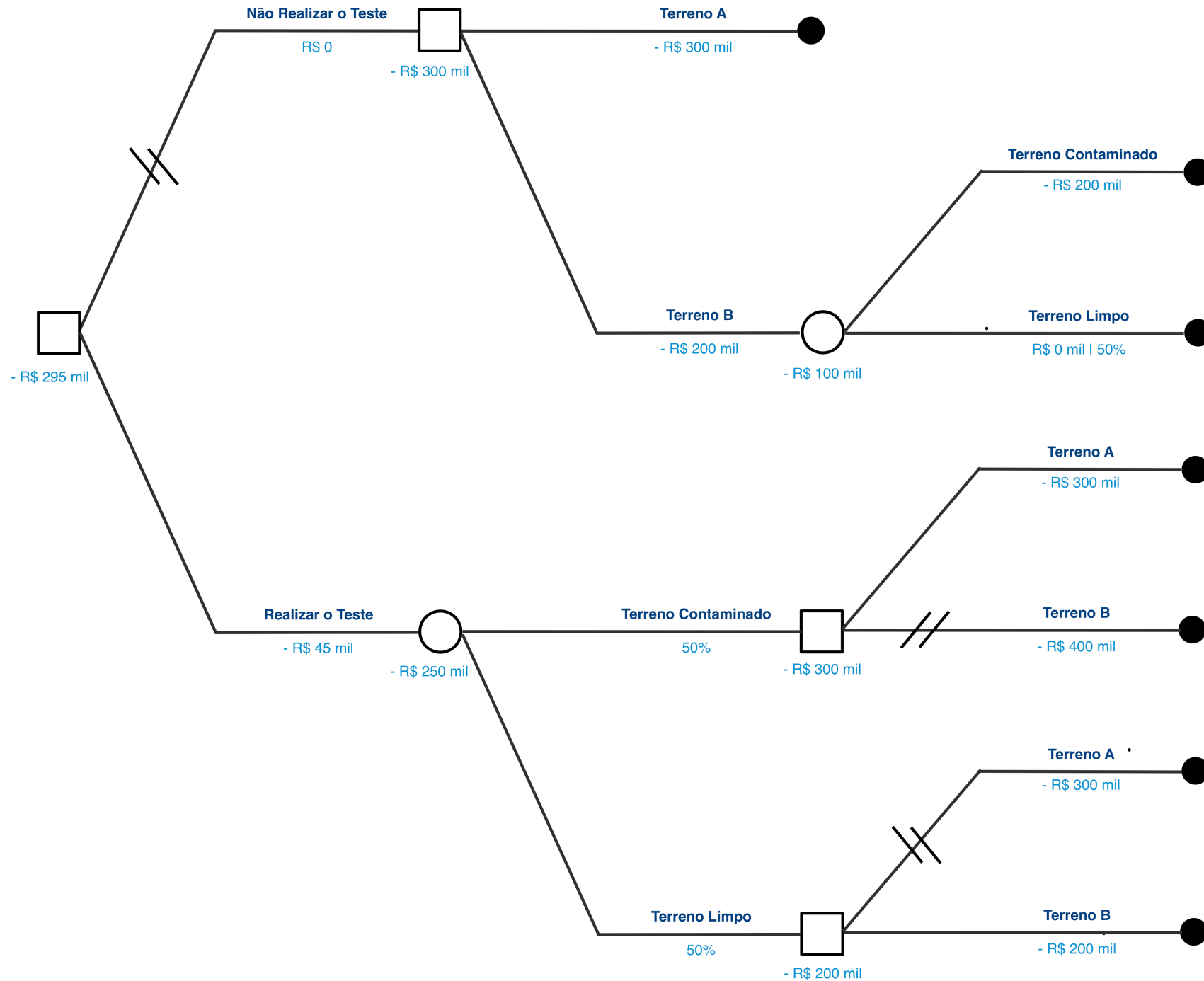
O que escolheriam indivíduos neutros, avessos ou propensos ao risco?



## A decisão de obter informação

- Suponha que é possível realizar um teste prévio no Terreno B, que custa R\$ 45 mil, para verificar se o terreno está contaminado. Vale a pena fazer esse teste?







## A decisão de obter informação

- Suponha que é possível realizar um teste prévio no Terreno B, que custa R\$ 45 mil, para verificar se o terreno está contaminado. Vale a pena fazer esse teste?
- Como responderia um indivíduo neutro, avesso ou propenso ao risco?

## Como saber se uma representação é correta?

- A representação deve seguir a especificação do problema:
  - Deve ser **completa e exaustiva**.
  - Os estados do mundo e alternativas de decisão (ramos) devem ser **mutuamente excludentes**.
- OBS: as probabilidades dos estados do mundo devem somar 1 (100%):
  - Forma estendida: devem somar 100% em cada nó de estados do mundo.
  - Forma normal: devem somar 100% para cada linha da tabela (alternativas de decisão).

## Avaliando o MDRR

- Quais são os principais desafios do MDRR?
  - Sabemos estimar probabilidades e payoffs para nossas alternativas de decisão?

## Como interpretar probabilidades?

- Duas interpretações da probabilidade:
  - Perspectiva objetiva/frequentista: probabilidade como a taxa de ocorrência de um resultado no mundo.
  - Perspectiva subjetiva/bayesiana: plausibilidade subjetiva, ou o grau em que um resultado está amparado por evidências.
    - Obs: Exemplo do argumento de Leibnitz para a existência de Deus. Não depende de um processo randômico.

## Construção de cenários: estipulação de probabilidades

- No basquete, quando vale à pena tentar o arremesso de 3 pontos?
- Suponha que você acerta 100% das cestas de 2 pontos. Qual deve ser sua porcentagem de acerto para valer à pena tentar uma cesta de 3 pontos?
  - $p \times 3 = 2$  ,  $p = \frac{2}{3} \approx 0,67$
- Agora suponha que você acerta apenas 50% das cestas de 2 pontos.
  - $V_e = 0,5 \times 2 = 1 \implies p \times 3 = 1$  ,  $p = \frac{1}{3} \approx 0,32$
- OBS: revolução das cestas de 3 na NBA a partir de 2010 (51% vs. 38% entre os melhores atacantes de cada categoria).

## Avaliando o MDRR

- Quais são os principais desafios do MDRR?
  - Sabemos estimar probabilidades e payoffs para nossas alternativas de decisão?
    - Estipulação de probabilidades subjetivas
    - Teste de cenários e flexibilização do grau de confiança

## **OBS: não esqueça dos exercícios!**

- Lista 1: Prazo = 13/03, até as 23:59.