

Aula 11 – Vieses e heurísticas em julgamentos sob condição de incerteza

Teoria da Decisão – 2023.1

Lucas Thevenard

Correção dos exercício

Questão 1.1

	C	D
A	(-5, 9)	(4, 3)
B	(-2, 4)	(-8, 8)

Questão 1.1

	C	D
A	(-5, 9)	(4, 3)
B	(<u>-2</u> , 4)	(-8, 8)

Questão 1.1

	C	D
A	(-5, 9)	(4, 3)
B	(<u>-2</u> , 4)	(-8, 8)

Questão 1.1

	C	D
A	(-5, 9)	(4, 3)
B	(<u>-2</u> , 4)	(-8, 8)

Questão 1.1

	C	D
A	(-5, <u>9</u>)	(<u>4</u> , 3)
B	(<u>-2</u> , 4)	(-8, 8)

Questão 1.1

	C	D
A	(-5, <u>9</u>)	(<u>4</u> , 3)
B	(<u>-2</u> , 4)	(-8, <u>8</u>)

Questão 1.1

	C	D
A	(-5, <u>9</u>)	(<u>4</u> , 3)
B	(<u>-2</u> , 4)	(-8, <u>8</u>)

Questão 1.1

	C	D
A	(-5, <u>9</u>)	(<u>4</u> , 3)
B	(<u>-2</u> , 4)	(-8, <u>8</u>)

Solução (estratégias puras): Não há equilíbrio em estratégias puras

Como evitar que o outro jogador antecipe nossa jogada?

- Cada jogador escolher as probabilidades de suas estratégias de forma que a outra parte, em cada jogo particular, seja indiferente entre a resposta que escolhe.
 - **Jogador 1:** probabilidade de jogar A e de jogar B que iguala o valor esperado, para o Jogador 2, de jogar C ou D.
 - **Jogador 2:** probabilidade de jogar C e de jogar D que iguala o valor esperado, para o Jogador 1, de jogar A ou B.

Jogador 1

- Escolhe a probabilidade de jogar A (q_a) de forma que, para o jogador 2, o valor esperado de jogar C (E_c) seja igual ao valor esperado de jogar D (E_d).
- $(1 - q_a)$ = probabilidade de jogar B
- $E_c = (q_a)(9) + (1 - q_a)(4) = 5q_a + 4$
- $E_d = (q_a)(3) + (1 - q_a)(8) = 8 - 5q_a$
- $E_c = E_d \implies 5q_a + 4 = 8 - 5q_a \implies q_a = \frac{4}{10} = 40\%$

Jogador 2

- Escolhe a probabilidade de jogar C (q_c) de forma que, para o jogador 1, o valor esperado de jogar A (E_a) seja igual ao valor esperado de jogar B (E_b).
- $(1 - q_c)$ = probabilidade de jogar D
- $E_a = (q_c)(-5) + (1 - q_c)(4) = 4 - 9q_c$
- $E_b = (q_c)(-2) + (1 - q_c)(-8) = 6q_c - 8$
- $E_a = E_b \implies 4 - 9q_c = 6q_c - 8 \implies q_c = \frac{12}{15} = \frac{4}{5} = 80\%$

	C	D
A	(-5, <u>9</u>)	(<u>4</u> , 3)
B	(<u>-2</u> , 4)	(-8, <u>8</u>)

QUESTÃO 1.1 – Solução (estratégias mistas):

Jogador 1 joga A em 40% dos casos e B em 60% dos casos

Jogador 2 joga C em 80% dos casos e D em 20% dos casos

Questão 1.2

	C	D
A	(14, 1)	(1, 8)
B	(8, 9)	(15, 6)

Questão 1.2

	C	D
A	(<u>14</u> , 1)	(1, 8)
B	(8, 9)	(15, 6)

Questão 1.2

	C	D
A	(<u>14</u> , 1)	(1, <u>8</u>)
B	(8, <u>9</u>)	(<u>15</u> , 6)

Questão 1.2

	C	D
A	(<u>14</u> , 1)	(1, 8)
B	(8, 9)	(<u>15</u> , 6)

Questão 1.2

	C	D
A	(<u>14</u> , 1)	(1, <u>8</u>)
B	(8, 9)	(<u>15</u> , 6)

Questão 1.2

	C	D
A	(<u>14</u> , 1)	(1, <u>8</u>)
B	(8, <u>9</u>)	(<u>15</u> , 6)

Questão 1.2

	C	D
A	(<u>14</u> , 1)	(1, <u>8</u>)
B	(8, <u>9</u>)	(<u>15</u> , 6)

Questão 1.2

	C	D
A	(<u>14</u> , <u>1</u>)	(<u>1</u> , <u>8</u>)
B	(<u>8</u> , <u>9</u>)	(<u>15</u> , <u>6</u>)

Solução (estratégias puras): Não há equilíbrio em estratégias puras

Como evitar que o outro jogador antecipe nossa jogada?

- Cada jogador escolher as probabilidades de suas estratégias de forma que a outra parte, em cada jogo particular, seja indiferente entre a resposta que escolhe.
 - **Jogador 1:** probabilidade de jogar A e de jogar B que iguala o valor esperado, para o Jogador 2, de jogar C ou D.
 - **Jogador 2:** probabilidade de jogar C e de jogar D que iguala o valor esperado, para o Jogador 1, de jogar A ou B.

Jogador 1

- Escolhe a probabilidade de jogar A (q_a) de forma que, para o jogador 2, o valor esperado de jogar C (E_c) seja igual ao valor esperado de jogar D (E_d).
- $(1 - q_a)$ = probabilidade de jogar B
- $E_c = (q_a)(1) + (1 - q_a)(9) = 9 - 8q_a$
- $E_d = (q_a)(8) + (1 - q_a)(6) = 2q_a + 6$
- $E_c = E_d \implies 9 - 8q_a = 2q_a + 6 \implies q_a = \frac{3}{10} = 30\%$

Jogador 2

- Escolhe a probabilidade de jogar C (q_c) de forma que, para o jogador 1, o valor esperado de jogar A (E_a) seja igual ao valor esperado de jogar B (E_b).
- $(1 - q_c)$ = probabilidade de jogar D
- $E_a = (q_c)(14) + (1 - q_c)(1) = 13q_c + 1$
- $E_b = (q_c)(8) + (1 - q_c)(15) = 15 - 7q_c$
- $E_a = E_b \implies 13q_c + 1 = 15 - 7q_c \implies q_c = \frac{14}{20} = \frac{7}{10} = 70\%$

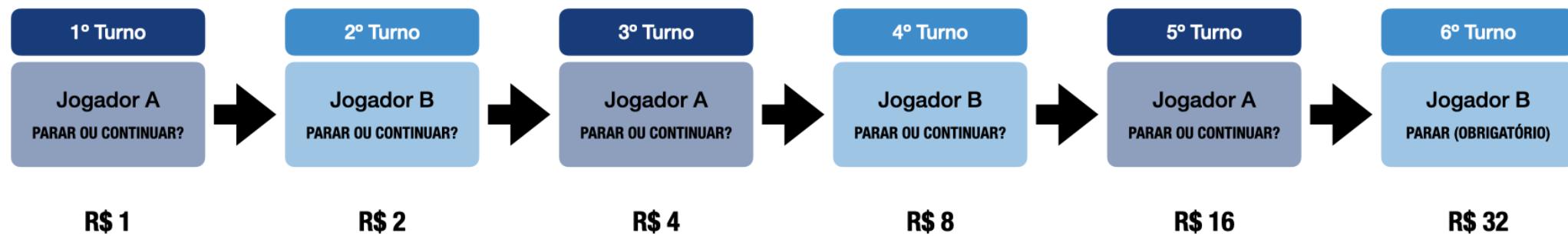
	C	D
A	(<u>14</u> , 1)	(1, <u>8</u>)
B	(8, <u>9</u>)	(<u>15</u> , 6)

QUESTÃO 1.2 – Solução (estratégias mistas):

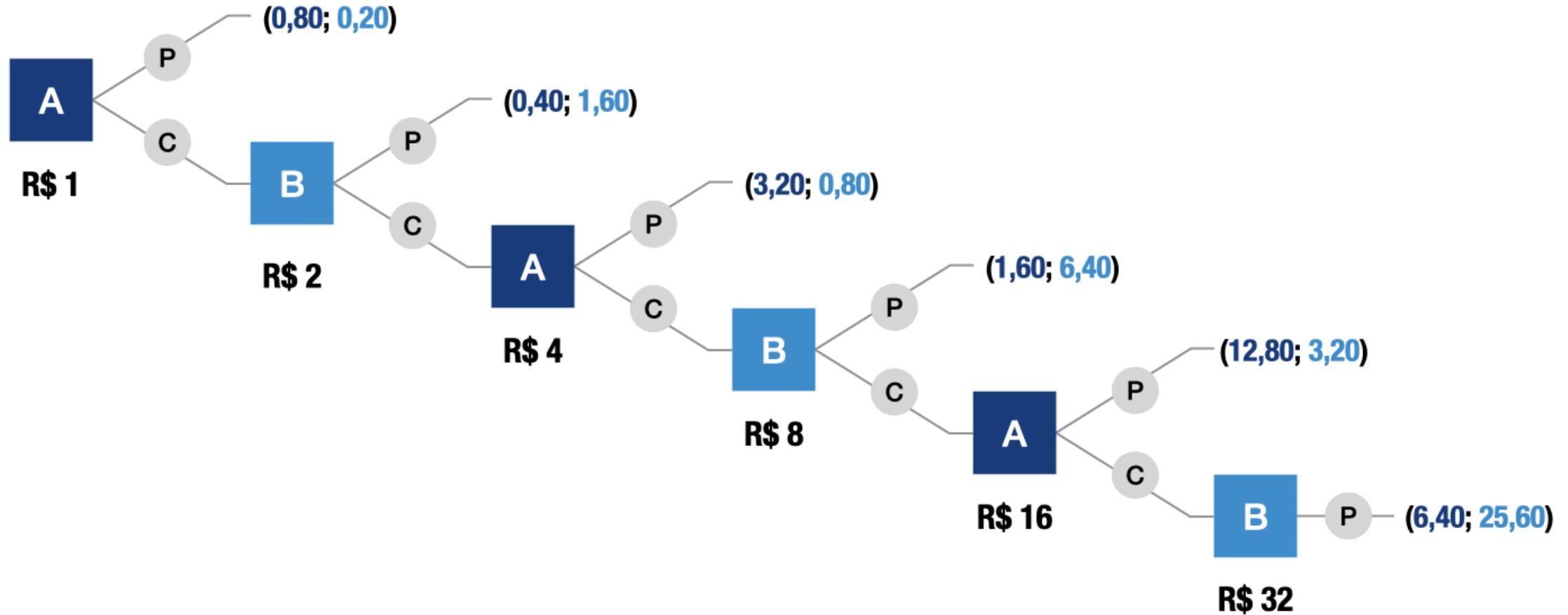
Jogador 1 joga A em 30% dos casos e B em 70% dos casos

Jogador 2 joga C em 70% dos casos e D em 30% dos casos

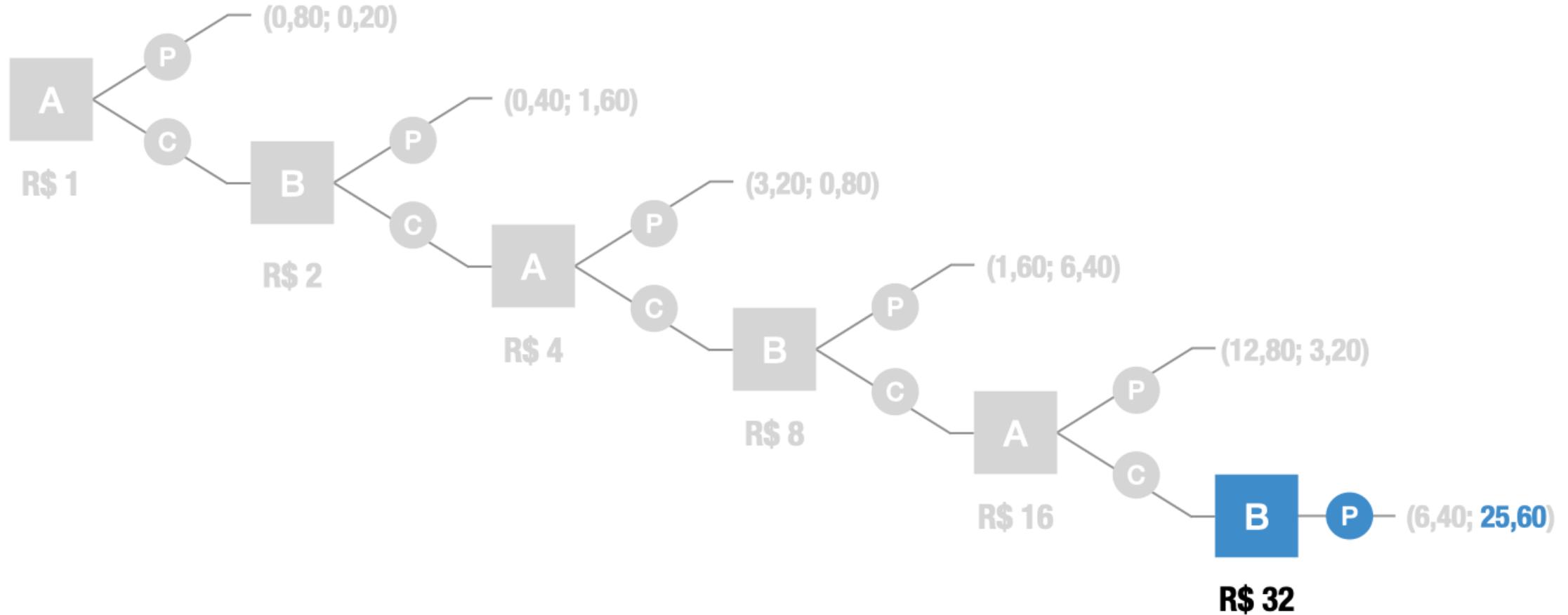
Questão 2 (Jogo da Centopéia)



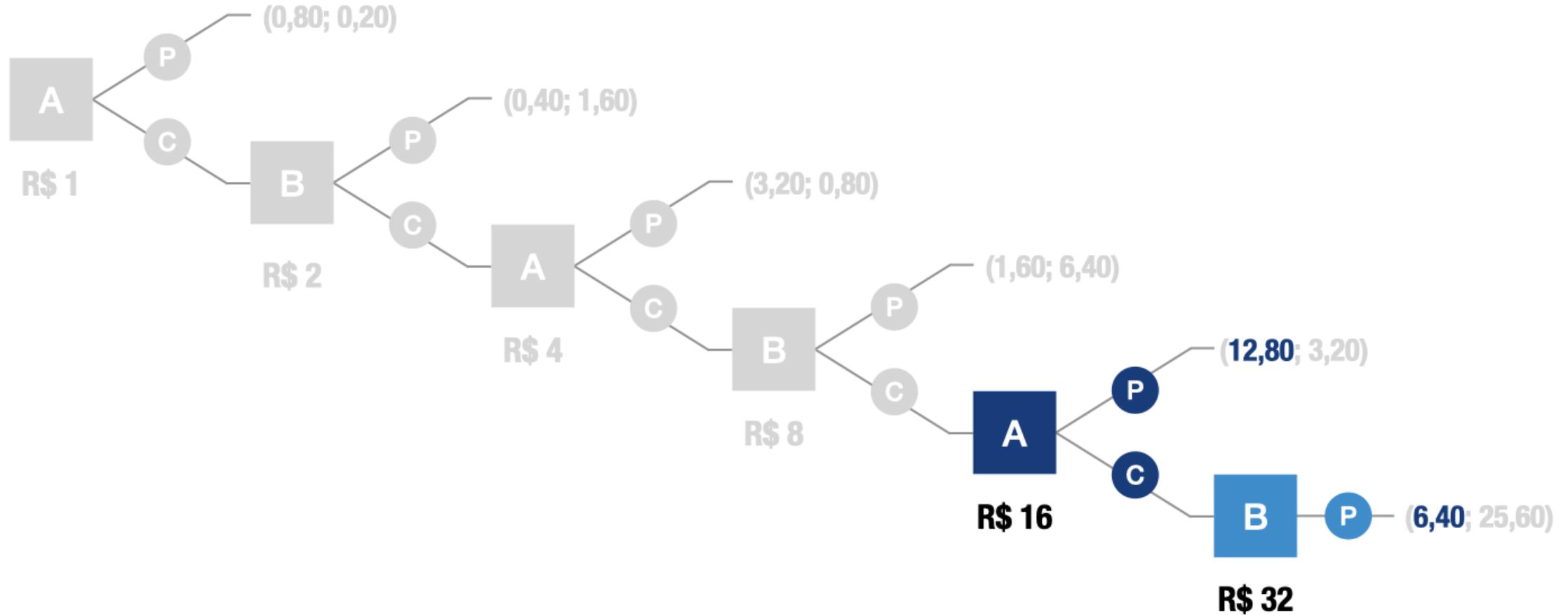
Questão 2 (Jogo da Centopéia)



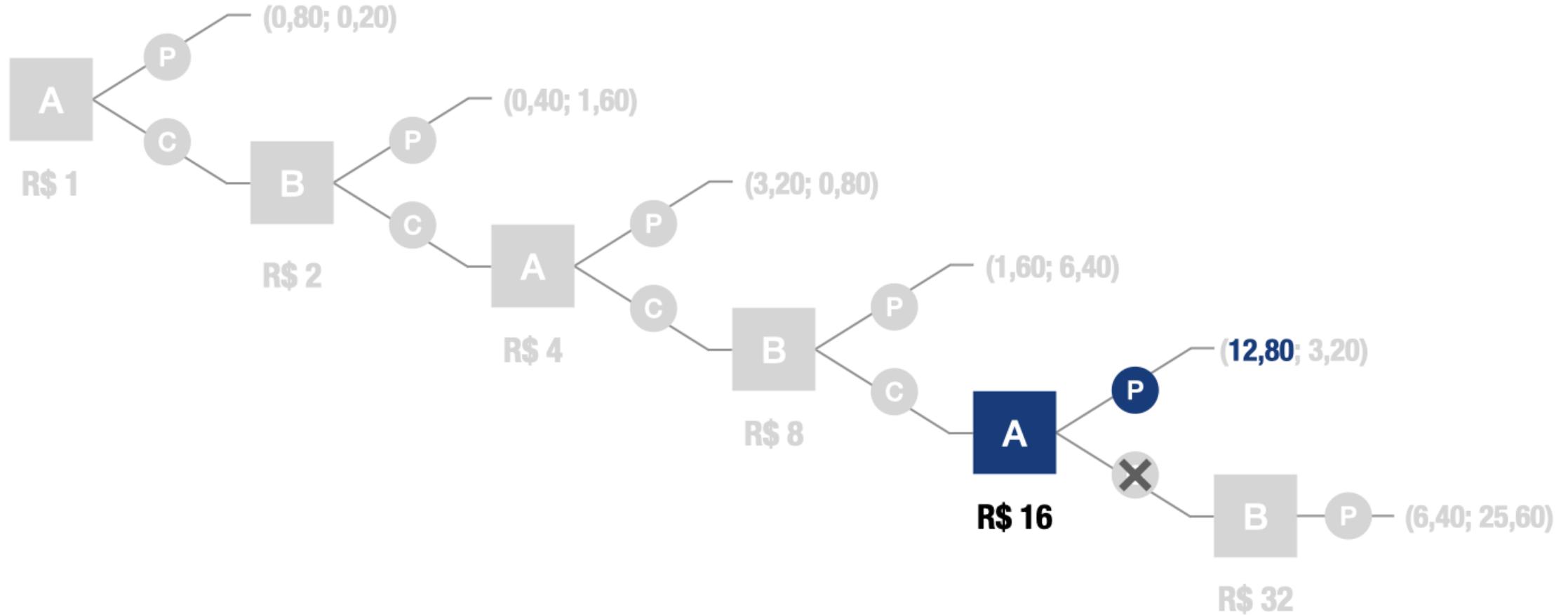
Questão 2 (Jogo da Centopéia)



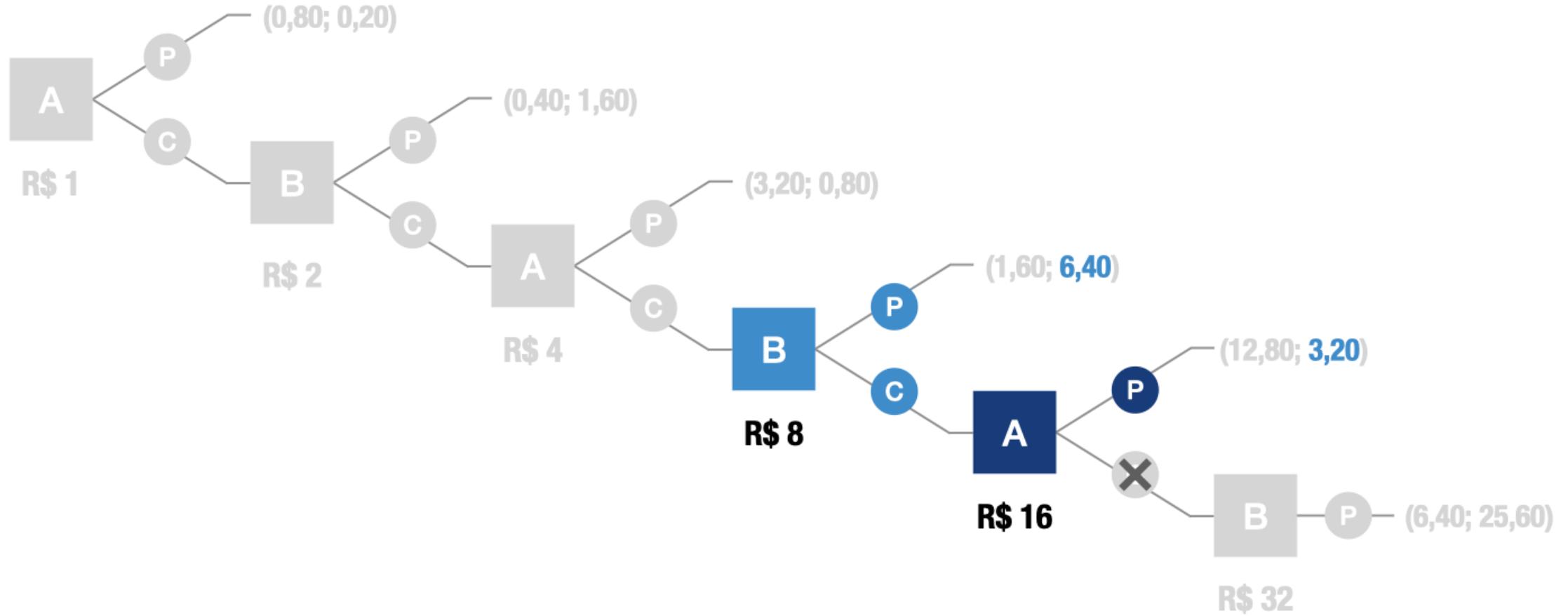
Questão 2 (Jogo da Centopéia)



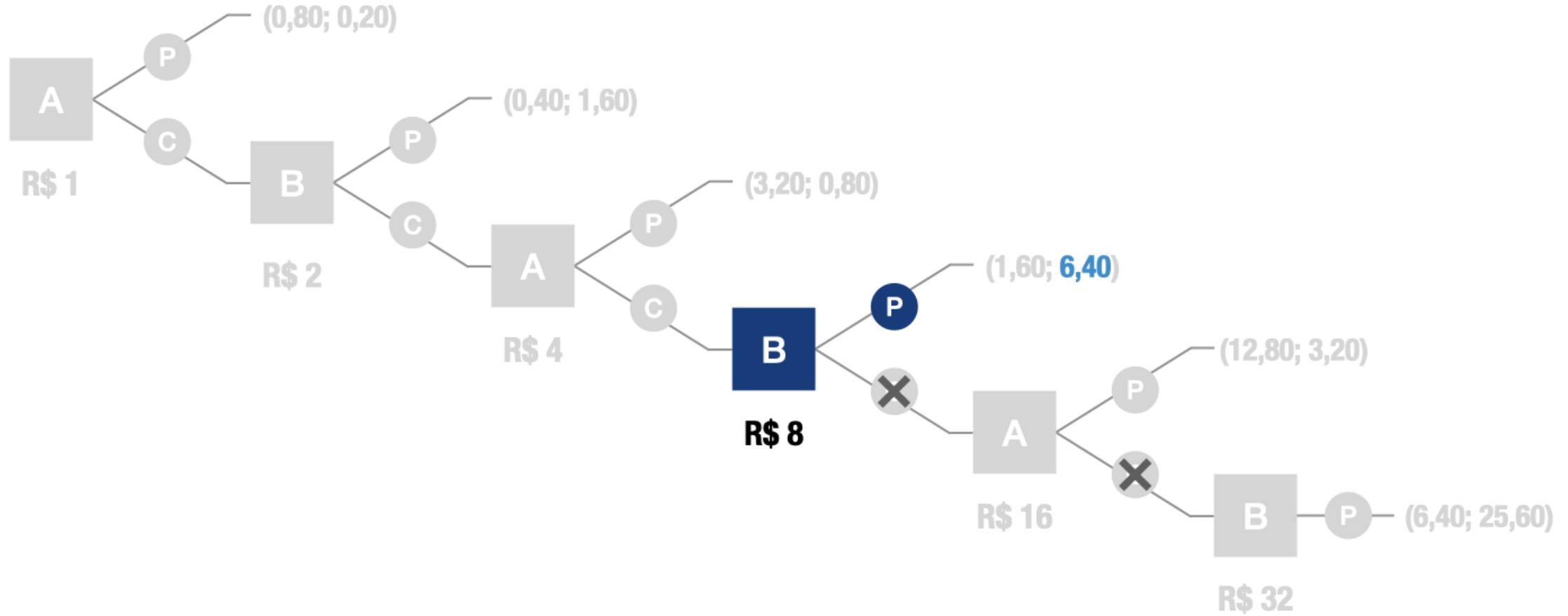
Questão 2 (Jogo da Centopéia)



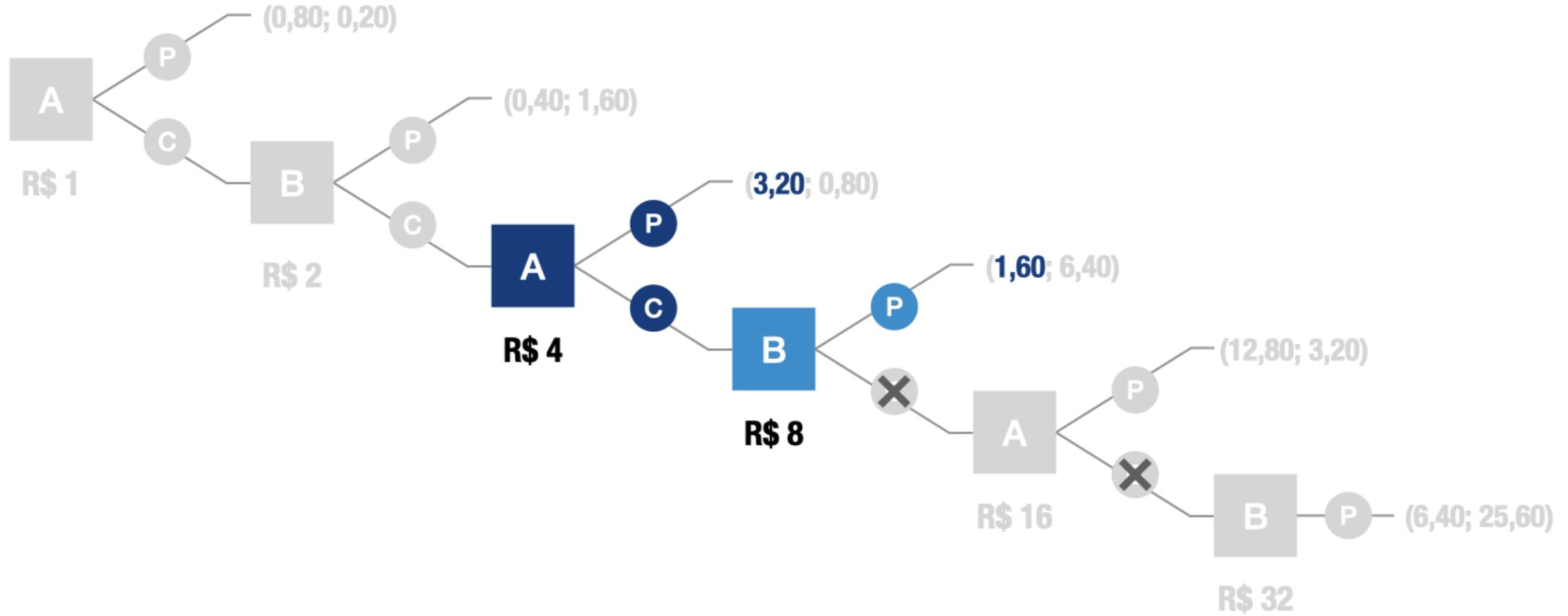
Questão 2 (Jogo da Centopéia)



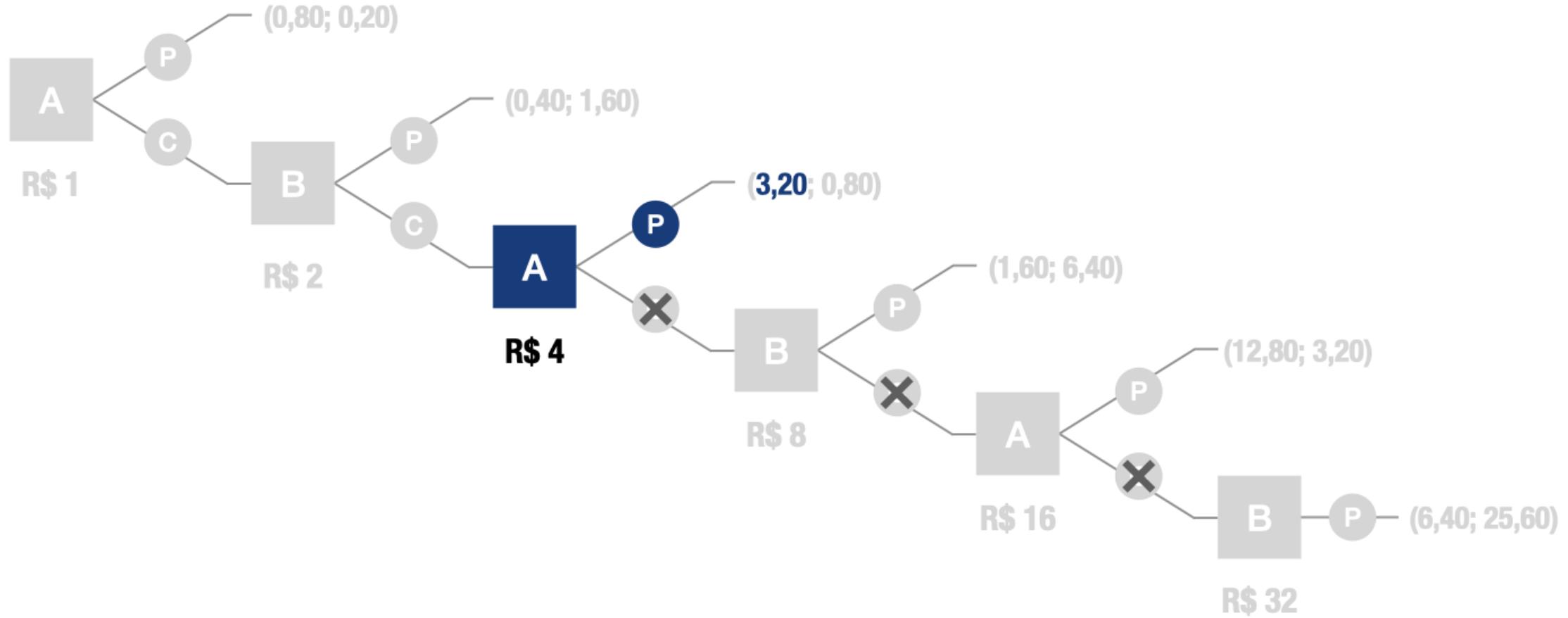
Questão 2 (Jogo da Centopéia)



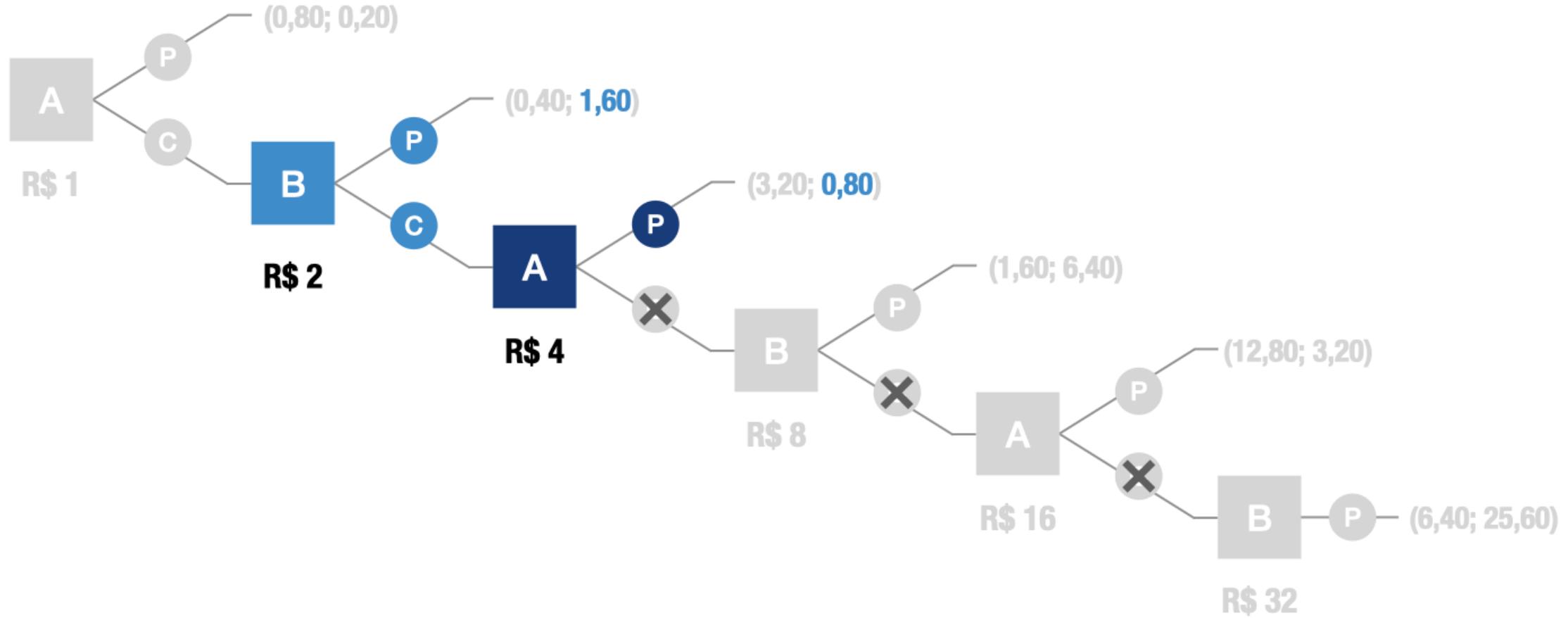
Questão 2 (Jogo da Centopéia)



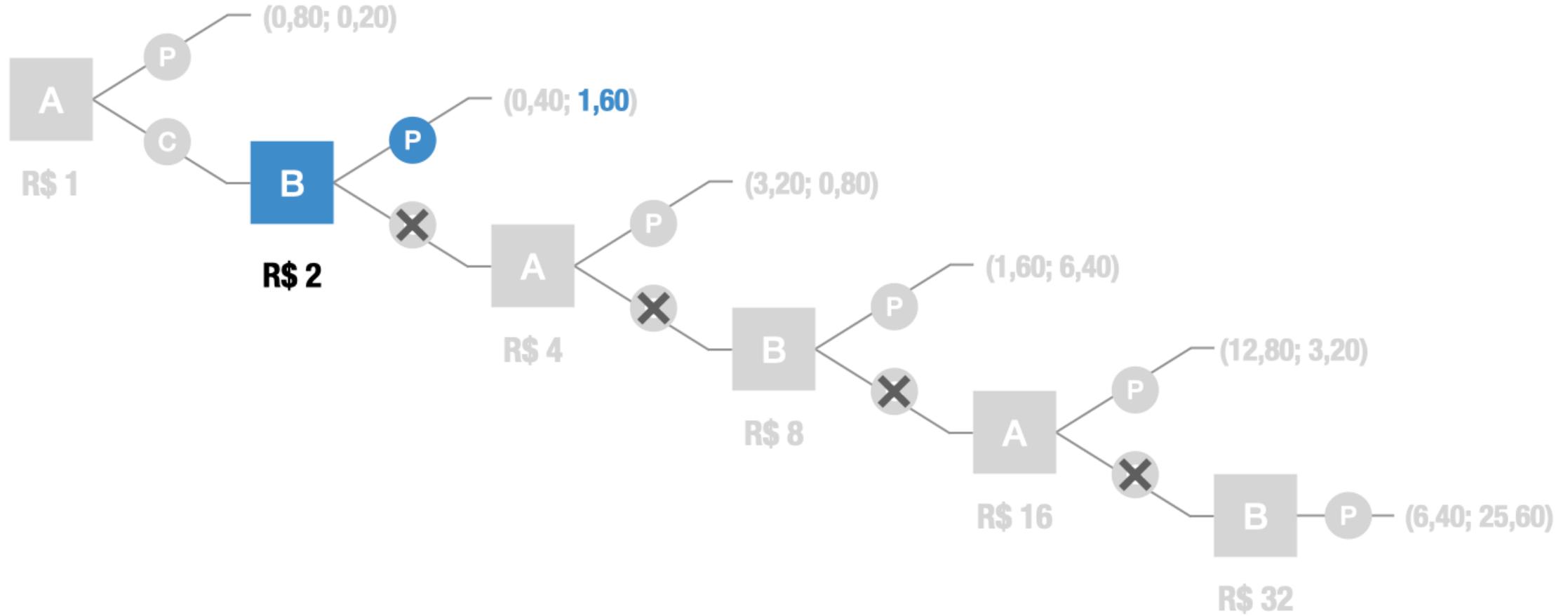
Questão 2 (Jogo da Centopéia)



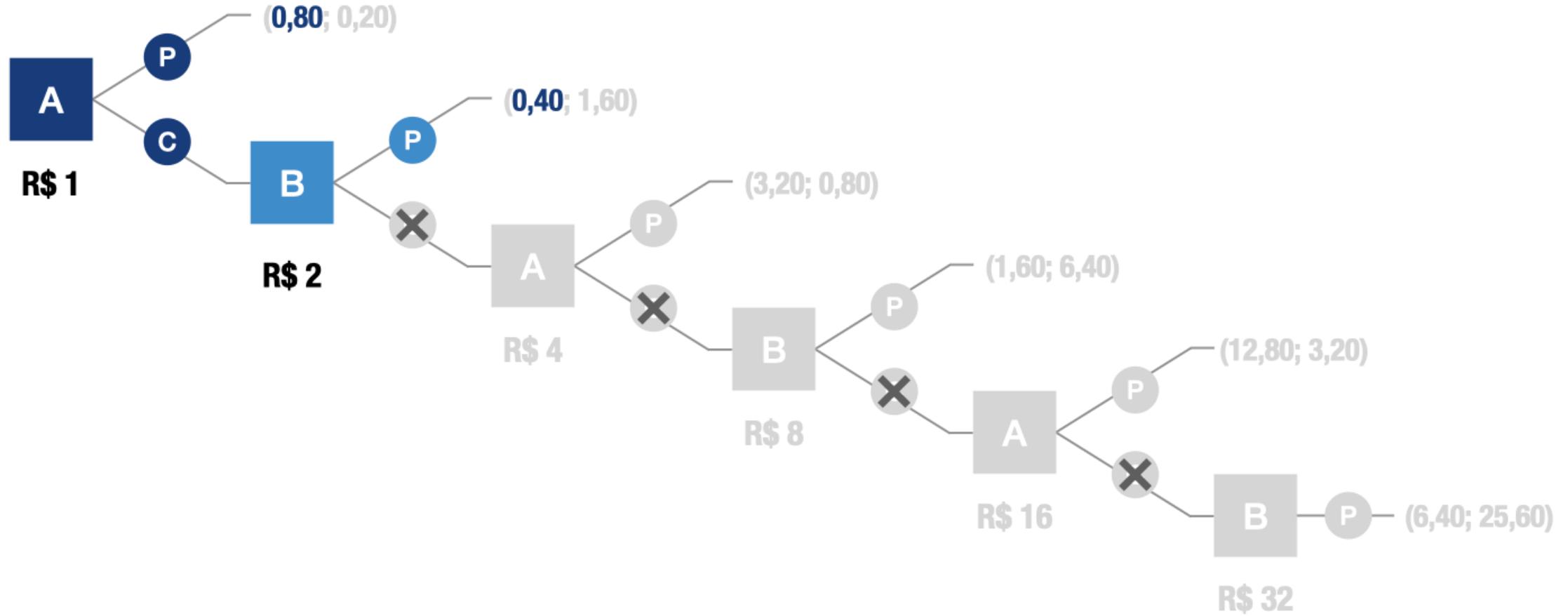
Questão 2 (Jogo da Centopéia)



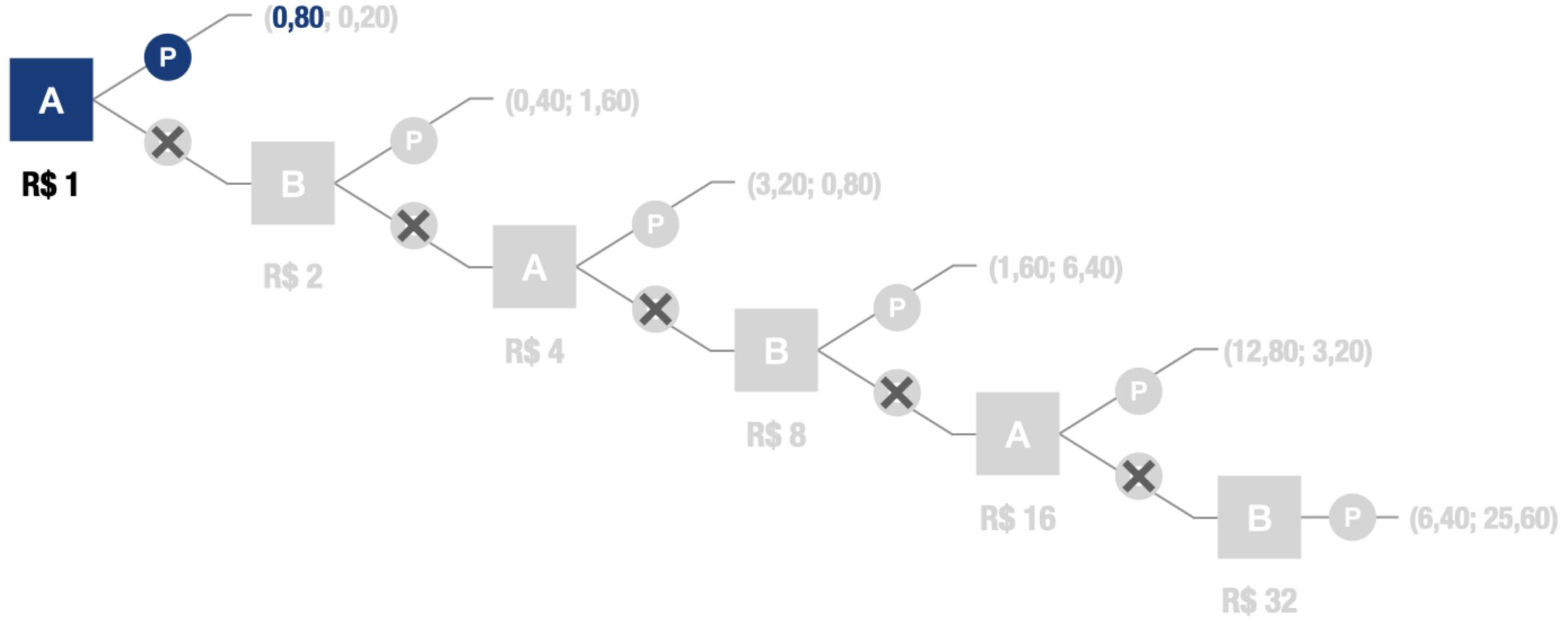
Questão 2 (Jogo da Centopéia)



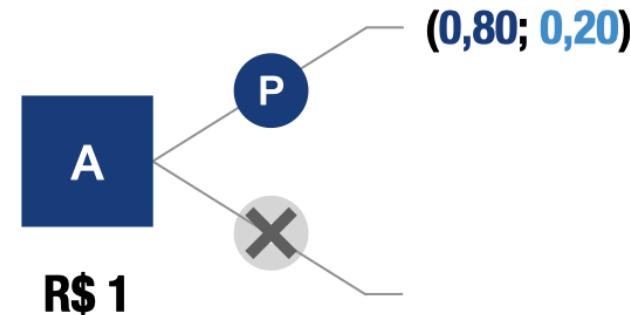
Questão 2 (Jogo da Centopéia)



Questão 2 (Jogo da Centopéia)

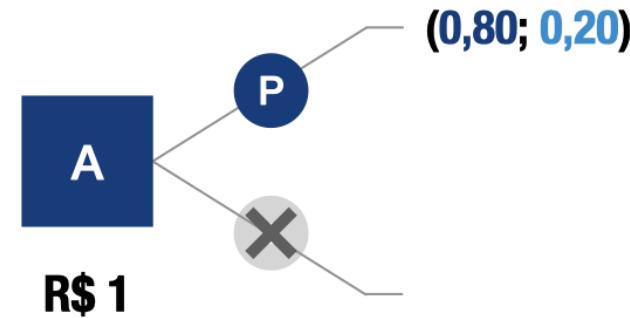


Questão 2 (Jogo da Centopéia)



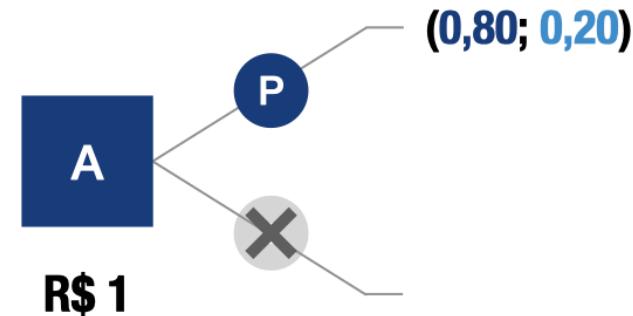
- a) Qual é o resultado desse jogo quando o resolvemos por indução retroativa?
 - **Resposta:** Jogador A escolhe parar na primeira rodada.

Questão 2 (Jogo da Centopéia)



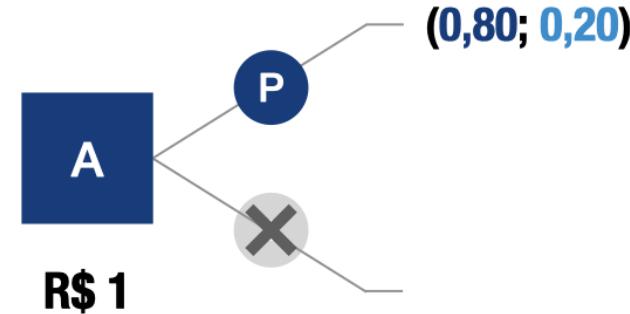
- b) Os *payoffs* finais obtidos nesse resultado correspondem ao total que os jogadores poderiam ter obtido no jogo?
 - **Resposta:** O jogo termina com *payoffs* muito menores do que os que seriam obtidos se o jogo fosse jogado até o final.

Questão 2 (Jogo da Centopéia)



- c) O resultado desse jogo seria diferente se os jogadores jogassem por 20 rodadas, ao invés de apenas 6?
 - **Resposta:** Não, o mesmo resultado teórico seria obtido se o jogo fosse jogado por 20 turnos, 30 turnos ou qualquer quantidade finita de turnos.

Questão 2 (Jogo da Centopéia)



OBS: No 20º turno, haveria um total de 2^{19} reais sobre a mesa, o que corresponde a R\$ 524.288,00 (mais de meio milhão de reais!).

Roteiro de Aula

- Racionalidade Limitada
- Heurísticas e vieses comportamentais
- Julgamentos sob condições de incerteza
 - Representatividade
 - Disponibilidade
 - Ancoragem

1. Racionalidade Limitada

Herbert Simon – Racionalidade Limitada

- Simon ganhou o Nobel de Economia (1978) por ter desenvolvido o conceito de **racionalidade limitada** ('Bounded Rationality').
- Pesquisas com especialistas buscam entender como indivíduos de fato tomam decisões relevantes (divergências da teoria da escolha racional).

Simon, H. A. (1955). A behavioral model of rational choice. *The quarterly journal of economics*, 69(1), 99-118.

Simon, H. A. (1972). Theories of bounded rationality. *Decision and organization*, 1(1), 161-176.

O conceito de racionalidade

- A teoria da escolha racional presume racionalidade perfeita.
 - **Racionalidade Perfeita:** indivíduos tomam decisões que maximizam sua utilidade esperada.
- Presunção pouco realista em cenários reais.

Conceito de Racionalidade Limitada

- Reconhece limitações da humanas que impõem altos custos à racionalidade
 - Limitação de foco e atenção
 - Limitação computacional
 - Limitações informacionais
- Sunstein, Jolls e Thaler: Homo aeconomicus VS. Pessoas reais
 - Racionalidade limitada
 - Auto-interesse limitado
 - Força de vontade limitada

Dan Ariely – Preferências relativas

Economist.com	
	SUBSCRIPTIONS
OPINION	
WORLD	
BUSINESS	
FINANCE & ECONOMICS	
SCIENCE & TECHNOLOGY	
PEOPLE	
BOOKS & ARTS	
MARKETS & DATA	
DIVERSIONS	

Welcome to
The Economist Subscription Centre
Pick the type of subscription you want to buy or renew.

Economist.com subscription - US \$59.00
One-year subscription to Economist.com.
Includes online access to all articles from *The Economist* since 1997.

Print subscription - US \$125.00
One-year subscription to the print edition of *The Economist*.

Print & web subscription - US \$125.00
One-year subscription to the print edition of *The Economist* and online access to all articles from *The Economist* since 1997.

Dan Ariely – Preferências relativas

Economist.com	
	SUBSCRIPTIONS
OPINION	
WORLD	
BUSINESS	
FINANCE & ECONOMICS	
SCIENCE & TECHNOLOGY	
PEOPLE	
BOOKS & ARTS	
MARKETS & DATA	
DIVERSIONS	

Welcome to
The Economist Subscription Centre
Pick the type of subscription you want to buy or renew.

Economist.com subscription - US \$59.00
One-year subscription to Economist.com.
Includes online access to all articles from *The Economist* since 1997.

Print subscription - US \$125.00
One-year subscription to the print edition of *The Economist*.

Print & web subscription - US \$125.00
One-year subscription to the print edition of *The Economist* and online access to all articles from *The Economist* since 1997.

→ 16%

→ 0%

→ 84%

Dan Ariely – Preferências relativas

Economist.com	
OPINION	
WORLD	
BUSINESS	
FINANCE & ECONOMICS	
SCIENCE & TECHNOLOGY	
PEOPLE	
BOOKS & ARTS	
MARKETS & DATA	
DIVERSIONS	
SUBSCRIPTIONS	
Welcome to The Economist Subscription Centre Pick the type of subscription you want to buy or renew.	
<input type="checkbox"/> Economist.com subscription - US \$59.00 One-year subscription to Economist.com. Includes online access to all articles from <i>The Economist</i> since 1997.	
<input type="checkbox"/> Print & web subscription - US \$125.00 One-year subscription to the print edition of <i>The Economist</i> and online access to all articles from <i>The Economist</i> since 1997.	

Dan Ariely – Preferências relativas



The screenshot shows the 'SUBSCRIPTIONS' section of The Economist.com website. On the left, there's a sidebar with categories: OPINION, WORLD, BUSINESS, FINANCE & ECONOMICS, SCIENCE & TECHNOLOGY, PEOPLE, BOOKS & ARTS, MARKETS & DATA, and DIVERSIONS. The main content area starts with a welcome message: 'Welcome to The Economist Subscription Centre'. It asks the user to pick the type of subscription they want to buy or renew. Two options are listed:

- Economist.com subscription - US \$59.00**
One-year subscription to Economist.com. Includes online access to all articles from *The Economist* since 1997.
- Print & web subscription - US \$125.00**
One-year subscription to the print edition of *The Economist* and online access to all articles from *The Economist* since 1997.

→ 68%

→ 32%

Dan Ariely – Preferências relativas

Economist.com	
	SUBSCRIPTIONS
OPINION	
WORLD	
BUSINESS	
FINANCE & ECONOMICS	
SCIENCE & TECHNOLOGY	
PEOPLE	
BOOKS & ARTS	
MARKETS & DATA	
DIVERSIONS	

Welcome to
The Economist Subscription Centre
Pick the type of subscription you want to buy or renew.

Economist.com subscription - US \$59.00
One-year subscription to Economist.com.
Includes online access to all articles from *The Economist* since 1997.

Print subscription - US \$125.00
One-year subscription to the print edition of *The Economist*.

Print & web subscription - US \$125.00
One-year subscription to the print edition of *The Economist* and online access to all articles from *The Economist* since 1997.

→ 68% → 16%

→ 0%

→ 32% → 84%

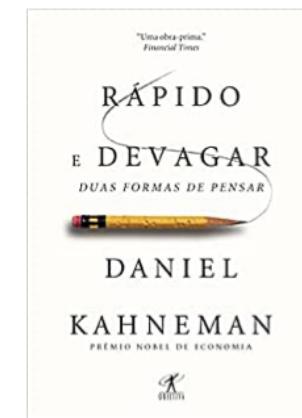
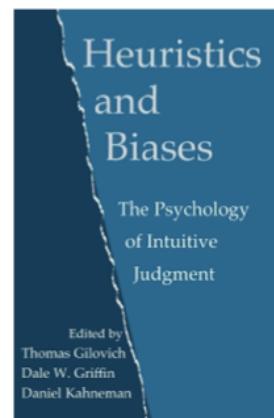
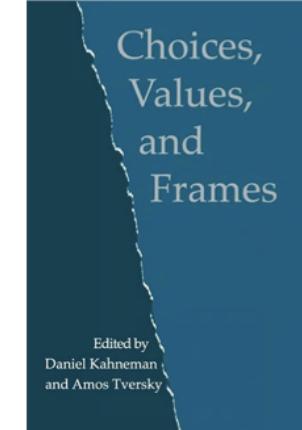
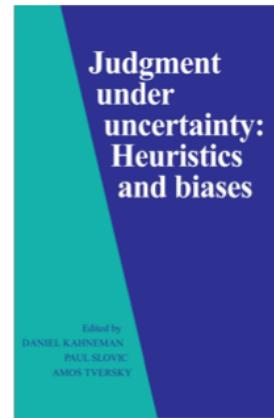
Implicações da Racionalidade Limitada

- O melhor modelo para tomada de decisões humanas em contextos econômicos e organizacionais não pode basear-se em racionalidade perfeita
 - Mudança de racionalidade absoluta para racionalidade relativa
 - O processo de tomada de decisão é 'satisfatório' (satisficing) em vez de 'otimizador' (optimizing)
 - Explica fenômenos como heurísticas, viéses e regras práticas na tomada de decisão
- **Racionalidade Limitada na Economia Moderna e Psicologia**
 - O conceito influenciou a Economia Comportamental, a Psicologia Cognitiva e a Teoria Organizacional

2. Heurísticas e vieses comportamentais

Amos Tversky

Daniel Kahneman



SISTEMA 1

Intuição, Instinto

95%

Inconsciente
Rápido
Associativo
Piloto Automático



SISTEMA 2

Decisão Racional

5%

Exige Esforço
Devagar
Lógico
Preguiçoso
Indeciso

Kahnemann: prevalência do sistema 1

- Detectar que um objeto está mais distante que outro.
- Orientar-se em relação à fonte de um som repentino.
- Completar a expressão “pão com...”
- Fazer “cara de aversão” ao ver uma foto horrível.
- Detectar hostilidade em uma voz.
- Responder $2+2=?$
- Ler palavras em grandes cartazes.
- Compreender sentenças simples.

Kahnemann: prevalência do sistema 2

- Manter-se no lugar para o tiro de largada numa corrida.
- Concentrar-se na voz de determinada pessoa em uma sala cheia e barulhenta.
- Procurar uma mulher de cabelos brancos.
- Sondar a memória para identificar um som surpreendente.
- Manter uma velocidade de caminhada mais rápida do que o natural para você.
- Contar as ocorrências da letra a numa página de texto.
- Dizer a alguém seu número de telefone.
- Preencher um formulário de imposto.

Origem da distinção entre sistema 1 e sistema 2

- Michael Posner e Charles Snyder – Teoria do controle cognitivo:
 - Posner, M. I., & Snyder, C. R. R. (2004). Attention and Cognitive Control. In D. A. Balota & E. J. Marsh (Eds.), *Cognitive psychology: Key readings* (pp. 205–223). Psychology Press.
- Tentativa de distinguir objetivamente processos automáticos e controlados
- Posteriormente, Keith Stanovich e Richard West cunharam as expressões "Sistema 1" e "Sistema 2"
 - Stanovich, K. E., & West, R. F. (2000). Individual differences in reasoning: Implications for the rationality debate? *Behavioral and Brain Sciences*, 23(5), 645-665.

Processos automáticos (Posner & Snyder)

- São desencadeados involuntariamente;
- Requerem apenas uma pequena quantidade de recursos cognitivos;
- Não podem ser interrompidos voluntariamente; e
- Acontecem inconscientemente.

Processos controlados (Posner & Snyder)

- São desencadeados intencionalmente;
- Requerem uma quantidade considerável de recursos cognitivos;
- Podem ser interrompidos voluntariamente; e
- Acontecem conscientemente.

Compreensão crítica teoria

- **John Bargh**: A maior parte dos processos cognitivos não satisfazem às quatro condições estabelecidas (nem automáticos, nem controlados)

Erros/simplificações comuns

- Ideia de que os sistemas estão representados em nossa estrutura cerebral
- Ideia de que o sistema 1 antecede o sistema 2
- Ideia de que o sistema 1 é responsável por vieses, enquanto o sistema 2 produz decisões racionais

Heurísticas e vieses comportamentais:

- Heurísticas são “atalhos mentais” que adotamos para simplificar certos processos mentais.
- Em alguns casos, esses ‘atalhos’ geram desvios cognitivos sistemáticos com efeitos adversos sobre forma como seres humanos se comportam em geral, os chamados **vieses comportamentais**.
- O estudo de vieses pode ser relevante porque, por afetarem consistentemente o comportamento humano, esses desvios geram **consequências sociais relevantes**.

O sistema 1 é um vilão?

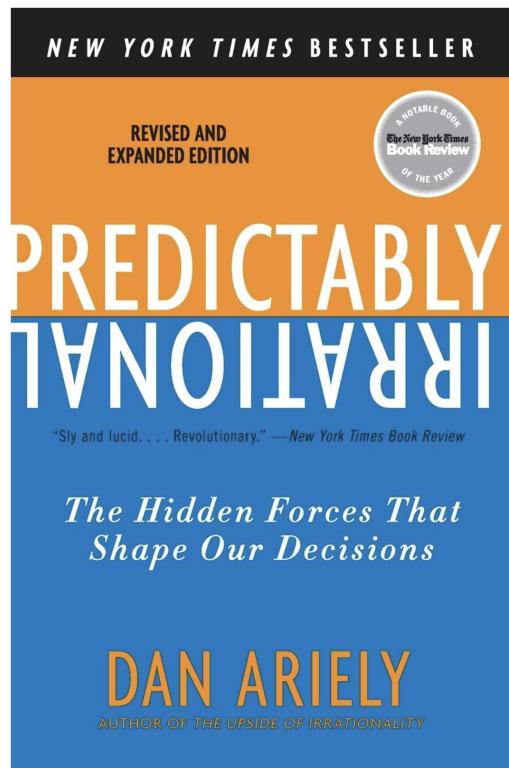
- Heurísticas são irracionais?
- Por que precisamos de “2 formas de pensar”?

IMPORTANTE

Heurísticas ≠ Vieses!

- Heurísticas são necessárias e eficientes, na medida em que reduzem custos cognitivos permitindo que decisões e análises complexas sejam simplificadas.
- Vieses ocorrem, excepcionalmente, quando heurísticas falham de forma previsível, levando a erros sistemáticos de julgamento.

Estudos comportamentais e o Direito



- **Regulação:** Comportamentos previsivelmente irracionais podem ser antecipados e considerados na formulação de políticas públicas.
 - Pode ser necessário intervir em situações em que agentes econômicos se beneficiam sistematicamente de vieses cognitivos dos indivíduos.
 - **Consequencialismo:** as reais consequências de uma decisão podem depender de desvios comportamentais.
Como prever comportamentos reais?

Pesquisa

Dá-lhe açúcar! Pesquisa revela que consumir glicose aumenta conciliação em audiências

Ingerir glicose durante audiências aumenta em 30% as chances de acordo entre as partes.

quarta-feira, 18 de setembro de 2019

Uma pesquisa feita pela juíza de Direito Aline Vieira Tomás Protásio, da 2^a vara de Família de Anápolis/GO, revelou que ingerir glicose durante audiências aumenta em 30% as chances de acordo entre as partes.



Projeto Adoce: Acordos após ingestão de Dextrose Observados em Conciliações Judiciais (processuais) e Extrajudiciais (pré-processuais).

3. Julgamentos sob condições de incerteza

Três tipos de heurísticas em julgamentos sob condição de incerteza

- O que são heurísticas de representatividade?

Três tipos de heurísticas em julgamentos sob condição de incerteza

- **Heurísticas de representatividade**
 - Qual é a probabilidade que o evento/objeto A pertença à classe ou processo B?

Três tipos de heurísticas em julgamentos sob condição de incerteza

- O que são heurísticas de representatividade?
- O que são heurísticas de disponibilidade?

Três tipos de heurísticas em julgamentos sob condição de incerteza

- **Heurísticas de representatividade**

- Qual é a probabilidade que o evento/objeto A pertença à classe ou processo B?

- **Heurísticas de disponibilidade**

- Qual é a frequência com a qual certo tipo de evento ocorre? Qual é a plausibilidade de um evento em particular?

Três tipos de heurísticas em julgamentos sob condição de incerteza

- O que são heurísticas de representatividade?
- O que são heurísticas de disponibilidade?
- O que são heurísticas de ancoragem?

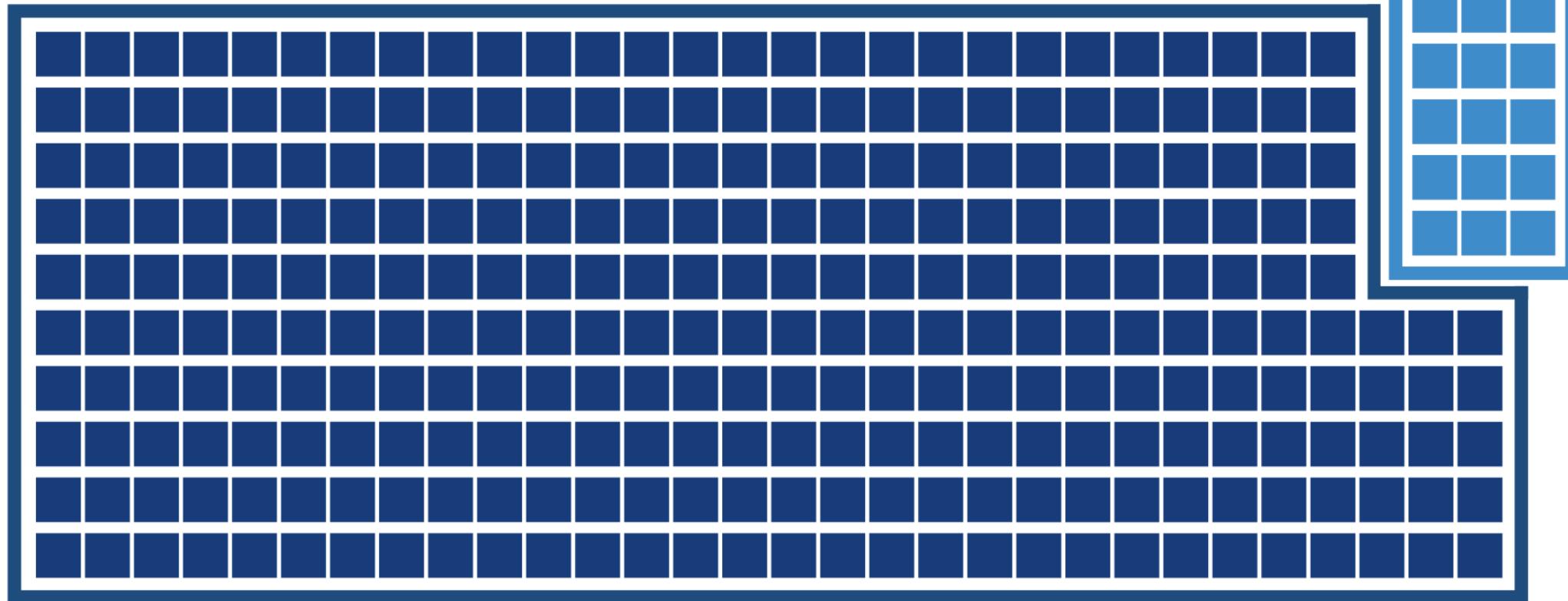
Três tipos de heurísticas em julgamentos sob condição de incerteza

- **Heurísticas de representatividade**
 - Qual é a probabilidade que o evento/objeto A pertença à classe ou processo B?
- **Heurísticas de disponibilidade**
 - Qual é a frequência com a qual certo tipo de evento ocorre? Qual é a plausibilidade de um evento em particular?
- **Heurísticas de ancoragem**
 - Qual é o valor de A, dado o valor B?

Probabilidades condicionais (Bayes)

- Existe um teste que identifica se uma pessoa tem uma doença genética. O teste tem uma acurácia de 80%.
 - Em 20% dos casos positivos ele dá falso negativo.
 - Em 20% dos casos negativos ele da falso positivo.
- Você recebe positivo no teste. É provável que você esteja doente?
- E se a doença genética atinge 5% da população?
 - Para testar, vamos construir um exemplo de uma população com 300 pessoas.

- Não têm a doença.
- Têm a doença.

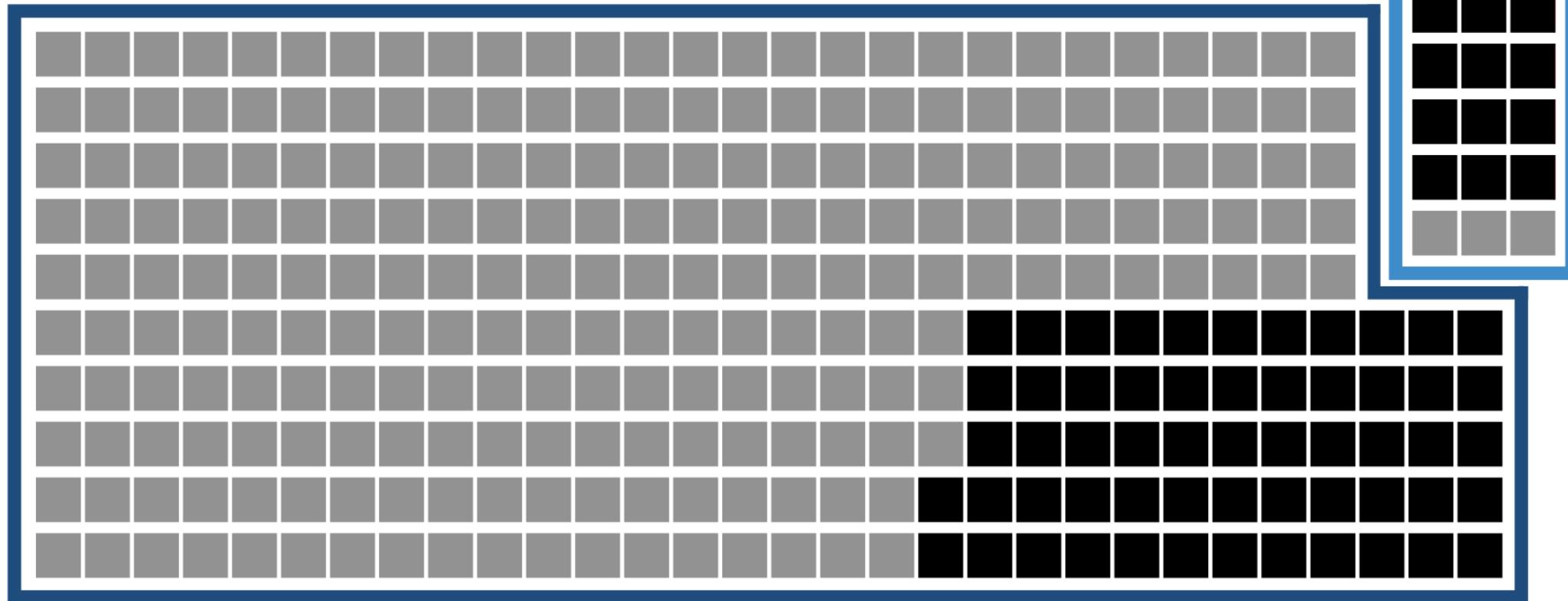


● Não têm a doença.

● Têm a doença.

+

-



Falácia bayesiana – Exemplo

- 300 indivíduos na população.
 - Têm a doença (5%): 15
 - Verdadeiro positivo (80%): 12
 - Falso negativo (20%): 3
 - Não têm a doença (95%): 285
 - Verdadeiro negativo (80%): 228
 - Falso positivo (20%): 57
- **Chances de o positivo ser verdadeiro:** verdadeiros positivos / total de positivos
 - $\frac{12}{(57+12)} = \frac{12}{69} \approx 17,4\%$

Representatividade

Steve é muito tímido e retraído, invariavelmente prestativo, mas com pouco interesse nas pessoas ou no mundo real. De índole dócil e organizada, tem necessidade de ordem e estrutura, e uma paixão pelo detalhe. Há maior probabilidade de Steve ser um bibliotecário ou um fazendeiro?

- A maior parte dos entrevistados responderam que Steve era um bibliotecário, ainda que haja 20x mais fazendeiros do que bibliotecários nos Estados Unidos.
- Viés decorrente da desconsideração das probabilidades antecedentes quando fazemos um julgamento.

Representatividade

- Engenheiro ou advogado?

Analise, a seguir, a descrição de um profissional (Dick) retirado aleatoriamente de um grupo contendo 20 pessoas, sendo 6 delas engenheiros e o restante advogados.

Indique qual considera ser a chance de Dick ser um advogado ou um engenheiro.

...

Dick é um homem de 30 anos de idade. É casado e não tem filhos. Um homem de grande capacidade e elevada motivação, promete ser muito bem-sucedido em sua área. Ele é estimado pelos colegas.

Representatividade

- Engenheiro ou advogado?
 - Qual foi a probabilidade atribuída pelos participantes?
- Descrição destinada a não favorecer nenhum resultado.
 - **Resultado:** diversos participantes escolheram 50% de Dick ser engenheiro ou advogado, mesmo com a informação de que apenas 30% eram engenheiros.

Representatividade:

Qual é a probabilidade que o evento ou objeto A pertença à classe ou processo B?



Representatividade

- Imagine um vaso cheio de bolas, das quais $\frac{2}{3}$ são de uma cor e $\frac{1}{3}$ de outra.
 - O indivíduo A tirou 5 bolas do vaso, e descobriu que 4 eram vermelhas e 1 era branca.
 - O indivíduo B tirou 20 bolas e descobriu que 12 eram vermelhas e 8 eram brancas.
- Qual dos dois indivíduos deve se sentir mais confiante de que o vaso não contém $\frac{2}{3}$ de bolas brancas?
 - A maior parte das pessoas acha que A deveria estar mais confiante, quando na verdade B deveria estar mais confiante.

Representatividade – Tamanho amostral

- O caso das bolas mostra que as pessoas consideram menos provável uma prevalência de bolas brancas quando a proporção de vermelhas é maior.
 - Indivíduo A: 80% de vermelhas
 - Indivíduo B: 60% de vermelhas
- No entanto, ao fazerem essa análise **desconsideraram o tamanho da amostra utilizada.**
 - 20 bolas pelo indivíduo B, ou seja, 4x mais do que o indivíduo A

Representatividade

- Observe três notas de um aluno, selecionadas ao acaso de seu boletim, a seguir:
 - **Aluno A:**
 - 8,0
 - 8,0
 - 8,0
 - **Aluno B:**
 - 7,0
 - 8,2
 - 8,8
- Quão fácil é prever o CR de cada aluno? Qual é o mais previsível?

Representatividade – validade

- **Ilusão de validade:** nível excessivamente alto de confiança em padrões repetitivos.
- **Problema:** observações redundantes ou correlacionadas têm menos importância do que observações independentes.

Representatividade

- Você está observando a roleta em um casino. Você nota que saíram casas pretas nas últimas 5 rodadas da roleta.
- O que é mais provável de sair na próxima rodada, preto ou vermelho?
- Problema conhecido: falácia do jogador.
 - Seres humanos erram sistematicamente ao lidar com probabilidades.

Representatividade

- Considere lances sucessivos de uma moeda para obter cara (K) ou coroa (C), qual das sequências a seguir é mais provável?

K-C-C-K-C-C

K-K-K-K-C-C

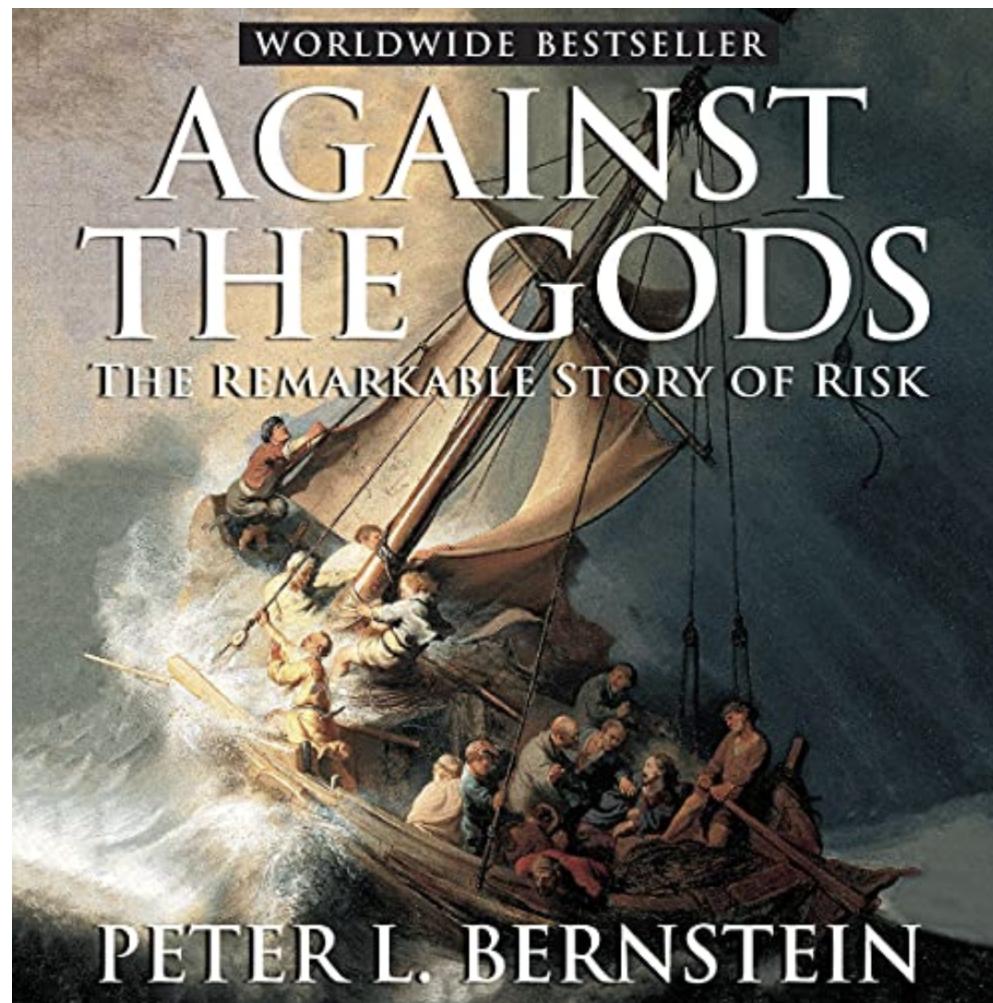
- Ambas têm a mesma chance de ocorrer: $\frac{1}{2^6} = \frac{1}{64}$

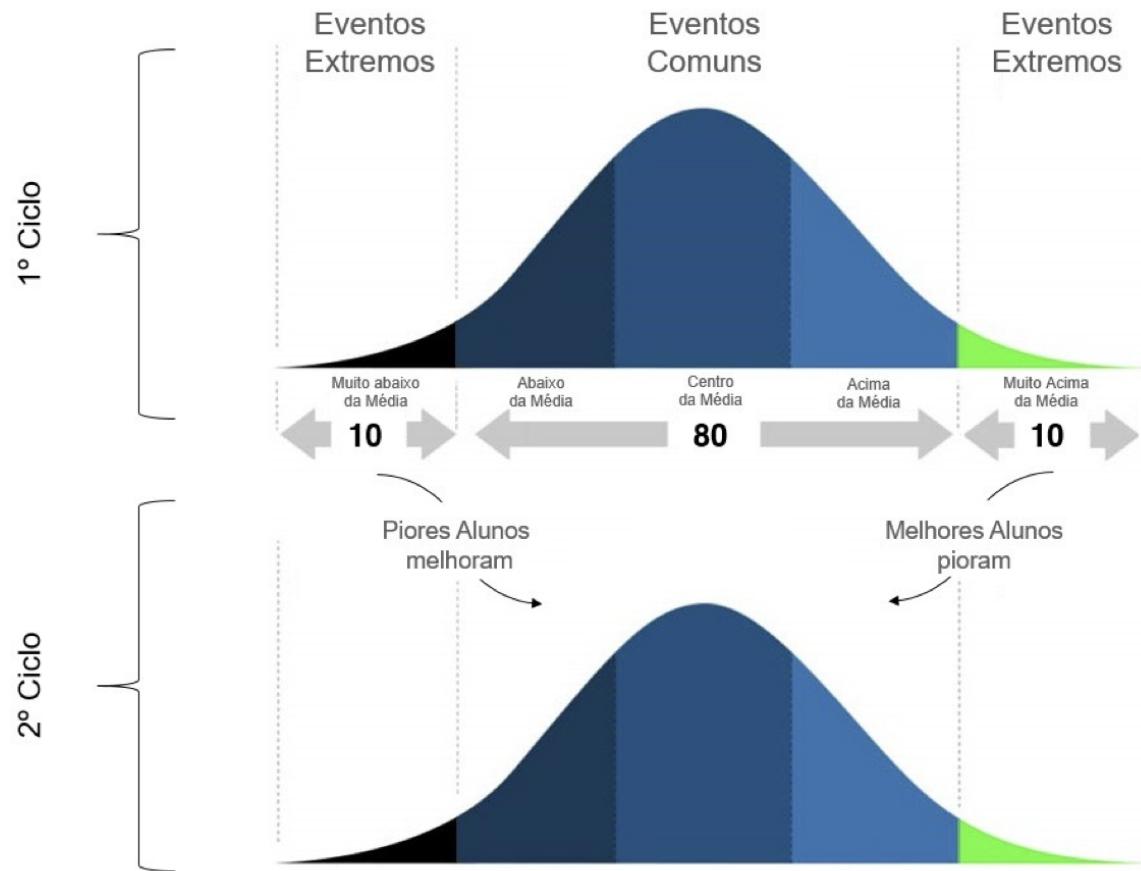
Problema de Monty Hall (apresentador)



marilyn vos savant







Régressão à Média

- Efeito disciplinar, ou
tendência estatística
natural?

Heurística de representatividade

- Insensibilidade a probabilidades antecedentes
- Insensibilidade ao tamanho amostral
- Insensibilidade à previsibilidade
- Ilusão de validade
- Erros de probabilidade
- Desconsideração da regressão à média

Disponibilidade

- O que é mais perigoso?



Disponibilidade

- Do que as pessoas têm mais medo?



Disponibilidade – recuperabilidade

- Listas de celebridades divididas entre homens e mulheres.
- Após a leitura, era perguntado se a lista possuía mais homens ou mais mulheres.
- Na lista em que os homens eram celebridades mais conhecidas, a maior parte dos participantes achou que havia mais homens, mesmo quando o oposto era verdade.
- Na lista em que as mulheres eram as celebridades mais famosas, o contrário ocorreu.

Disponibilidade – ajuste de busca

- Perguntou-se o que era mais comum: palavras que iniciam com uma certa letra (b, r, a, etc) ou que têm aquela letra na terceira posição.
- Dificuldade de se fazer buscas mentais por palavras que têm uma letra na terceira posição.
- Resultado: entrevistados respondiam que palavras iniciando com aquela letra eram mais comuns, mesmo nos casos em que isso não se verifica em língua inglesa (r ou k, por exemplo).

Disponibilidade – imaginabilidade

- Estimativas de quantos comitês de k membros podem ser escolhidos entre 10 pessoas, sendo $2 \geq k \geq 8$.
- Para calcular, devemos usar a fórmula de combinações:

$$\binom{10}{k} = \frac{10!}{k!(10 - k)!}$$

- Essa operação atinge o seu valor máximo para $k = 5$, chegando a 252 comitês distintos. Mas em que casos você acha que os participantes previram mais combinações possíveis?
 - As pessoas estimaram menos combinações possíveis para os menores valores de k .

Disponibilidade – correlação ilusória ou associativa

- Quando existem poucos fatores associados, ou associações pouco significativas, é provável que elas sejam sobredimensionadas.
- Exemplo: teste do ‘desenhe um humano’. Pessoas fazem previsões precipitadas sobre doenças mentais com base no teste.
 - Reconstrução do ‘folclore clínico’ que existiu no passado no laboratório.
- Obs: Cesare Lombroso e a teoria do ‘homem delinquente’.

Heurística de disponibilidade

- Vieses de recuperabilidade de ocorrências.
- Vieses devido a ajustes de busca.
- Vieses de imaginabilidade.
- Correlação ilusória ou associativa.

Ancoragem

- Dois grupos de estudantes do colegial estimaram, em 5 segundos, uma expressão numérica que foi escrita no quadro-negro.
 - O primeiro grupo estimou o produto de:
 - $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$
 - O segundo grupo estimou o produto de:
 - $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8$
 - A estimativa mediana para a sequência ascendente foi 512, enquanto a estimativa mediana para a sequência descendente foi 2.250.
 - **Ajuste insuficiente:** A resposta correta é 40.320.

Ancoragem

- Experimento pedia para participantes estimarem o número de países africanos que fazem parte da ONU.
 - Um grupo partia de 10 e subia de 5 em 5
 - Um grupo partia de 65 e descia de 5 em 5
- Qual foram as estimativas médias de cada grupo?
 - Grupo que partiu de 10: média estimada de 25 países
 - Grupo que partiu de 65: média estimada de 45 países
- Referência de partida, quando há ajustes sucessivos de valoração, tende a gerar um efeito sobre o resultado final.

Ancoragem

- O que é mais provável?
 - (i) extrair uma bola de gude vermelha de um saco contendo 50% de bolas vermelhas e 50% de bolas brancas;
 - (ii) extrair uma bola de gude vermelha sete vezes em sucessão de um saco contendo 90% de bolas vermelhas e 10% de bolas brancas; e
 - (iii) extrair uma bola vermelha pelo menos uma vez em sete tentativas sucessivas de um saco contendo 10% de bolas vermelhas e 90% de bolas brancas.
- (i) 50%; (ii) 48%; (iii) 52%
 - Participantes preferiram apostar em (ii) do que em (i) e em (i) do que em (iii).

Ancoragem - disjunção / conjunção de eventos

- **Viés:** as pessoas tendem a superestimar a probabilidade de eventos conjuntivos e a subestimar a probabilidade de eventos disjuntivos.

Ancoragem - disjunção / conjunção de eventos

- **Problema do planejamento:** realizar uma tarefa complexa exige a avaliação de uma sequência de passos necessários (evento conjuntivo).
 - Tendemos a superestimar a probabilidade de sucesso do plano.
- **Problema do risco:** Riscos de acidentes podem envolver cenários em que diversas medidas deseguranças concomitantes devem ser garantidas, pois se apenas uma delas falhar há o acidente (evento disjuntivo).
 - Tendemos a subestimar riscos nesses casos.

Ancoragem – calibragem de distribuições

- Experimento pedia para leigos e especialistas estimarem variações de preços da Dow Jones com probabilidades abaixo de 10% ou acima de 90% de acontecer.
 - Primeiro Grupo (sem referências): não atingiu o limiar, prevendo uma distribuição mediana mais estreita.
 - Segundo Grupo (com referência do Primeiro Grupo): previu uma distribuição excessivamente longa.
- Resultados de avaliações probabilísticas sempre dependem do procedimento para se chegar aos valores de referência.

Heurística de Ancoragem

- Ajuste insuficiente.
- Avaliação de eventos conjuntivos e disjuntivos.
- Avaliação de distribuições de probabilidade.

Recapitulando: Julgamentos sob incerteza

- **Heurísticas de representatividade**
 - Qual é a probabilidade que o evento/objeto A pertença à classe ou processo B?
- **Heurísticas de disponibilidade**
 - Qual é a frequência com a qual certo tipo de evento ocorre? Qual é a plausibilidade de um evento em particular?
- **Heurísticas de ancoragem**
 - Qual é o valor de A, dado o valor B?