

Aula 10 – Jogos Sequenciais II

Teoria da Decisão – 2023.1

Lucas Thevenard

Correção dos exercícios

Questão 1, Jogo 1

	C	D
A	(3, 3)	(-1, -1)
B	(-1, -1)	(3, 3)

Questão 1, Jogo 1

	C	D
A	(<u>3</u> , 3)	(-1, -1)
B	(-1, -1)	(3, 3)

Questão 1, Jogo 1

	C	D
A	(<u>3</u> , <u>3</u>)	(<u>-1</u> , <u>-1</u>)
B	(<u>-1</u> , <u>-1</u>)	(<u>3</u> , <u>3</u>)

Questão 1, Jogo 1

	C	D
A	(<u>3</u> , <u>3</u>)	(-1, -1)
B	(-1, -1)	(<u>3</u> , <u>3</u>)

Questão 1, Jogo 1

	C	D
A	(<u>3</u> , <u>3</u>)	(-1, -1)
B	(-1, -1)	(<u>3</u> , 3)

Questão 1, Jogo 1

	C	D
A	(<u>3</u> , <u>3</u>)	(-1, -1)
B	(-1, -1)	(<u>3</u> , <u>3</u>)

Questão 1, Jogo 1

	C	D
A	(<u>3</u> , <u>3</u>)	(-1, -1)
B	(-1, -1)	(<u>3</u> , <u>3</u>)

Questão 1, Jogo 1

	C	D
A	(<u>3</u> , <u>3</u>)	(-1, -1)
B	(-1, -1)	(<u>3</u> , <u>3</u>)

Solução: { (A, C), (B, D) }

Características (Questão 1, Jogo 1)

- Dois equilíbrios de Nash
- Equilíbrios são ótimos de Pareto.
 - Melhores, para ambas os jogadores, do que as situações que não são equilíbrios.
 - Jogadores têm interesse em coordenar suas ações.
- Equilíbrios idênticos, igualmente benéficos para os jogadores.
- Que jogo é esse?
 - **Jogo de coordenação pura.**

Questão 1, Jogo 2

	C	D
A	(4, -3)	(4, 4)
B	(6, 6)	(-3, 4)

Questão 1, Jogo 2

	C	D
A	(4, -3)	(4, 4)
B	(<u>6</u> , 6)	(-3, 4)

Questão 1, Jogo 2

	C	D
A	(4, -3)	(<u>4</u> , 4)
B	(<u>6</u> , 6)	(-3, 4)

Questão 1, Jogo 2

	C	D
A	(<u>4</u> , -3)	(<u>4</u> , 4)
B	(<u>6</u> , 6)	(-3, 4)

Questão 1, Jogo 2

	C	D
A	(4, -3)	(<u>4</u> , <u>4</u>)
B	(<u>6</u> , <u>6</u>)	(-3, 4)

Questão 1, Jogo 2

	C	D
A	(4, -3)	(<u>4</u> , <u>4</u>)
B	(<u>6</u> , <u>6</u>)	(-3, 4)

Questão 1, Jogo 2

	C	D
A	(<u>4</u> , <u>-3</u>)	(<u>4</u> , <u>4</u>)
B	(<u>6</u> , <u>6</u>)	(<u>-3</u> , <u>4</u>)

Questão 1, Jogo 2

	C	D
A	(<u>4</u> , -3)	(<u>4</u> , <u>4</u>)
B	(<u>6</u> , <u>6</u>)	(-3, <u>4</u>)

Solução: { (A, D), (B, C) }

Características (Questão 1, Jogo 2)

- Dois equilíbrios de Nash
- Equilíbrios não são idênticos. Apenas um deles é ótimo de Pareto (B, C).
 - Apesar disso, cada jogador pode garantir um mínimo mais seguro adotando a estratégia que leva ao equilíbrio menos favorável.
 - Ou seja, para que o ótimo de Pareto seja obtido, cada parte deve confiar na outra.
- Que jogo é esse?
 - **Jogo da caça ao veado.**

Questão 1, Jogo 3

	C	D
A	(1, 1)	(2, 5)
B	(5, 2)	(1, 1)

Questão 1, Jogo 3

	C	D
A	(1, 1)	(2, 5)
B	(<u>5</u> , 2)	(1, 1)

Questão 1, Jogo 3

	C	D
A	(1, 1)	(<u>2</u> , 5)
B	(5, <u>2</u>)	(1, 1)

Questão 1, Jogo 3

	C	D
A	(1, 1)	(<u>2</u> , 5)
B	(5, <u>2</u>)	(1, 1)

Questão 1, Jogo 3

	C	D
A	(1, 1)	(<u>2</u> , <u>5</u>)
B	(<u>5</u> , 2)	(1, 1)

Questão 1, Jogo 3

	C	D
A	(1, 1)	(<u>2</u> , 5)
B	(5, <u>2</u>)	(1, 1)

Questão 1, Jogo 3

	C	D
A	(1, 1)	(<u>2</u> , <u>5</u>)
B	(<u>5</u> , <u>2</u>)	(1, 1)

Questão 1, Jogo 3

	C	D
A	(1, 1)	(<u>2</u> , <u>5</u>)
B	(<u>5</u> , <u>2</u>)	(1, 1)

Solução: { (A, D), (B, C) }

Características (Questão 1, Jogo 3)

- Dois equilíbrios de Nash
- Os dois são ótimos de Pareto.
 - Os equilíbrios são melhores do que as situações que não são equilíbrios.
 - Ambos os jogadores têm interesse em coordenar suas ações.
- Equilíbrios não são idênticos.
 - Cada equilíbrio favorece mais um jogador do que o outro.
 - Surge um potencial conflito distributivo: a coordenação favorecerá qual jogador?
- Que jogo é esse?
 - **Jogo da batalha dos sexos.**

Questão 1, Jogo 4

	C	D
A	(6, 0)	(3, 3)
B	(4, 4)	(0, 6)

Questão 1, Jogo 4

	C	D
A	(<u>6</u> , 0)	(3, 3)
B	(4, 4)	(0, 6)

Questão 1, Jogo 4

	C	D
A	(<u>6</u> , 0)	(<u>3</u> , 3)
B	(4, 4)	(0, <u>6</u>)

Questão 1, Jogo 4

	C	D
A	(<u>6</u> , 0)	(<u>3</u> , 3)
B	(4, 4)	(0, 6)

Questão 1, Jogo 4

	C	D
A	(<u>6</u> , 0)	(<u>3</u> , 3)
B	(4 , <u>4</u>)	(<u>0</u> , 6)

Questão 1, Jogo 4

	C	D
A	(<u>6</u> , 0)	(<u>3</u> , <u>3</u>)
B	(4, <u>4</u>)	(0, <u>6</u>)

Questão 1, Jogo 4

	C	<u>D</u>
A	(<u>6</u> , 0)	(<u>3</u> , <u>3</u>)
B	(4, <u>4</u>)	(0, <u>6</u>)

Questão 1, Jogo 4

	C	D
A	(<u>6</u> , 0)	(<u>3</u> , <u>3</u>)
B	(4, <u>4</u>)	(0, <u>6</u>)

Solução: (A, D)

Características (Questão 1, Jogo 4)

- Apenas 1 equilíbrio de Nash.
 - Equilíbrio resulta de estratégias dominantes (solução forte).
- Equilíbrio não coincide com o ótimo de Pareto.
 - Os jogadores poderiam obter um resultado melhor para ambos caso cooperassem, no entanto os incentivos estratégicos são contrários à cooperação.
- Que jogo é esse?
 - **Dilema dos prisioneiros.**

Questão 1, Jogo 5

	C	D
A	(-1, 3)	(6, 6)
B	(3, 3)	(3, -1)

Questão 1, Jogo 5

	C	D
A	(-1, 3)	(6, 6)
B	(3, 3)	(3, -1)

Questão 1, Jogo 5

	C	D
A	(-1, 3)	(<u>6</u> , 6)
B	(3, 3)	(3, -1)

Questão 1, Jogo 5

	C	D
A	(-1, 3)	(<u>6</u> , 6)
B	(<u>3</u> , 3)	(3, -1)

Questão 1, Jogo 5

	C	D
A	(-1, 3)	(<u>6</u> , <u>6</u>)
B	(<u>3</u> , 3)	(3, -1)

Questão 1, Jogo 5

	C	D
A	(-1, 3)	(<u>6</u> , <u>6</u>)
B	(<u>3</u> , <u>3</u>)	(3, -1)

Questão 1, Jogo 5

	C	D
A	(-1, 3)	(<u>6</u> , <u>6</u>)
B	(<u>3</u> , <u>3</u>)	(3, -1)

Questão 1, Jogo 5

	C	D
A	(-1, 3)	(<u>6</u> , <u>6</u>)
B	(<u>3</u> , <u>3</u>)	(3, -1)

Solução: { (A, D), (B, C) }

Características (Questão 1, Jogo 5)

- Dois equilíbrios de Nash
- Equilíbrios não são idênticos. Apenas um deles é ótimo de Pareto (A, D).
 - Apesar disso, cada jogador pode garantir um mínimo mais seguro adotando a estratégia que leva ao equilíbrio menos favorável.
 - Ou seja, para que o ótimo de Pareto seja obtido, cada parte deve confiar na outra.
- Que jogo é esse?
 - **Jogo da caça ao veado.**

Questão 1, Jogo 6

	C	D
A	(2, 2)	(0, 4)
B	(4, 0)	(-3, -3)

Questão 1, Jogo 6

	C	D
A	(2, 2)	(0, 4)
B	(4, 0)	(-3, -3)

Questão 1, Jogo 6

	C	D
A	(<u>2</u> , <u>2</u>)	(<u>0</u> , <u>4</u>)
B	(<u>4</u> , <u>0</u>)	(<u>-3</u> , <u>-3</u>)

Questão 1, Jogo 6

	C	D
A	(<u>2</u> , <u>2</u>)	(<u>0</u> , <u>4</u>)
B	(<u>4</u> , <u>0</u>)	(<u>-3</u> , <u>-3</u>)

Questão 1, Jogo 6

	C	D
A	(<u>2</u> , 2)	(<u>0</u> , 4)
B	(4 , <u>0</u>)	(-3, -3)

Questão 1, Jogo 6

	C	D
A	(<u>2</u> , <u>2</u>)	(<u>0</u> , <u>4</u>)
B	(<u>4</u> , <u>0</u>)	(<u>-3</u> , <u>-3</u>)

Questão 1, Jogo 6

	C	D
A	(<u>2</u> , <u>2</u>)	(<u>0</u> , <u>4</u>)
B	(<u>4</u> , <u>0</u>)	(<u>-3</u> , <u>-3</u>)

Questão 1, Jogo 6

	C	D
A	(<u>2</u> , <u>2</u>)	(<u>0</u> , <u>4</u>)
B	(<u>4</u> , <u>0</u>)	(<u>-3</u> , <u>-3</u>)

Solução: { (A, D), (B, C) }

Características (Questão 1, Jogo 6)

- Dois equilíbrios de Nash
- Equilíbrios não são idênticos.
 - Em cada equilíbrio, um jogador adota a estratégia "agressiva" e outro adota a estratégia "passiva".
 - Cada equilíbrio favorece o jogador que adotou a estratégia "agressiva".
 - No entanto, se ambos tentam obter o melhor valor e adotam a estratégia agressiva, o resultado é o pior para ambos.
- Que jogo é esse?
 - **Jogo da galinha.**

Questão 2, Jogo A

	E	F	G	H
A	(2, 2)	(0, 4)	(10, 5)	(1, 3)
B	(4, 0)	(-3, -3)	(3, 5)	(1, 6)
C	(1, 3)	(4, 5)	(5, 2)	(6, -2)
D	(1, 3)	(1, -2)	(0, 5)	(6, 5)

Questão 2, Jogo A

	E	F	G	H
A	(2, 2)	(0, 4)	(10, 5)	(1, 3)
B	(4, 0)	(-3, -3)	(3, 5)	(1, 6)
C	(1, 3)	(4, 5)	(5, 2)	(6, -2)
D	(1, 3)	(1, -2)	(0, 5)	(6, 5)

Questão 2, Jogo A

	E	F	G	H
A	(2, 2)	(0, 4)	(10, 5)	(1, 3)
B	(4, 0)	(-3, -3)	(3, 5)	(1, 6)
C	(1, 3)	(4, 5)	(5, 2)	(6, -2)
D	(1, 3)	(1, -2)	(0, 5)	(6, 5)

Questão 2, Jogo A

	E	F	G	H
A	(2, 2)	(0, 4)	(<u>10</u> , 5)	(1, 3)
B	(<u>4</u> , 0)	(-3, -3)	(3, 5)	(1, 6)
C	(1, 3)	(<u>4</u> , 5)	(<u>5</u> , 2)	(6, -2)
D	(1, 3)	(1, -2)	(<u>0</u> , 5)	(6, 5)

Questão 2, Jogo A

	E	F	G	H
A	(2, 2)	(0, 4)	(<u>10</u> , 5)	(1, 3)
B	(<u>4</u> , 0)	(-3, -3)	(3, 5)	(1, 6)
C	(1, 3)	(<u>4</u> , 5)	(5, 2)	(<u>6</u> , -2)
D	(1, 3)	(1, -2)	(0, 5)	(<u>6</u> , 5)

Questão 2, Jogo A

	E	F	G	H
A	(2, 2)	(0, 4)	(<u>10</u> , 5)	(1, 3)
B	(<u>4</u> , 0)	(-3, -3)	(3, 5)	(1, 6)
C	(1, 3)	(<u>4</u> , 5)	(5, 2)	(<u>6</u> , -2)
D	(1, 3)	(1, -2)	(0, 5)	(<u>6</u> , 5)

Questão 2, Jogo A

	E	F	G	H
A	(2, 2)	(0, 4)	(10, 5)	(1, 3)
B	(4, 0)	(-3, -3)	(3, 5)	(1, 6)
C	(1, 3)	(4, 5)	(5, 2)	(6, -2)
D	(1, 3)	(1, -2)	(0, 5)	(6, 5)

Questão 2, Jogo A

	E	F	G	H
A	(2, 2)	(0, 4)	(<u>10</u> , <u>5</u>)	(1, 3)
B	(<u>4</u> , 0)	(-3, -3)	(3, <u>5</u>)	(1, <u>6</u>)
C	(1, 3)	(<u>4</u> , 5)	(5, 2)	(<u>6</u> , -2)
D	(1, 3)	(1, -2)	(0, 5)	(<u>6</u> , 5)

Questão 2, Jogo A

	E	F	G	H
A	(2, 2)	(0, 4)	(<u>10</u> , <u>5</u>)	(1, <u>3</u>)
B	(<u>4</u> , 0)	(-3, -3)	(3, <u>5</u>)	(1, <u>6</u>)
C	(1, <u>3</u>)	(<u>4</u> , <u>5</u>)	(<u>5</u> , 2)	(<u>6</u> , -2)
D	(1, 3)	(1, -2)	(0, 5)	(<u>6</u> , 5)

Questão 2, Jogo A

	E	F	G	H
A	(2, 2)	(0, 4)	(<u>10</u> , <u>5</u>)	(1, <u>3</u>)
B	(<u>4</u> , 0)	(-3, -3)	(3, <u>5</u>)	(1, <u>6</u>)
C	(1, <u>3</u>)	(<u>4</u> , <u>5</u>)	(5, <u>2</u>)	(<u>6</u> , -2)
D	(<u>1</u> , 3)	(1, <u>-2</u>)	(0, <u>5</u>)	(<u>6</u> , <u>5</u>)

Questão 2, Jogo A

	E	F	G	H
A	(2, 2)	(0, 4)	(10, 5)	(1, 3)
B	(4, 0)	(-3, -3)	(3, 5)	(1, 6)
C	(1, 3)	(4, 5)	(5, 2)	(6, -2)
D	(1, 3)	(1, -2)	(0, 5)	(6, 5)

Questão 2, Jogo A

	E	F	G	H
A	(2, 2)	(0, 4)	(<u>10</u> , <u>5</u>)	(1, 3)
B	(<u>4</u> , 0)	(-3, -3)	(3, 5)	(1, <u>6</u>)
C	(1, 3)	(<u>4</u> , <u>5</u>)	(5, 2)	(<u>6</u> , -2)
D	(1, 3)	(1, -2)	(0, <u>5</u>)	(<u>6</u> , 5)

Solução:

{ (A, G), (C, F), (D, H) }

Questão 2, Jogo B

	E	F	G	H
A	(0, 1)	(8, 4)	(7, 2)	(2, -1)
B	(3, 5)	(6, -1)	(9, 5)	(-3, 0)
C	(1, 5)	(0, 3)	(-3, 5)	(6, 7)
D	(-2, 5)	(6, 3)	(6, 8)	(0, 10)

Questão 2, Jogo B

	E	F	G	H
A	(0, 1)	(8, 4)	(7, 2)	(2, -1)
B	(<u>3</u> , 5)	(6, -1)	(9, 5)	(-3, 0)
C	(1, 5)	(0, 3)	(-3, 5)	(6, 7)
D	(-2, 5)	(6, 3)	(6, 8)	(0, 10)

Questão 2, Jogo B

	E	F	G	H
A	(0, 1)	(8, 4)	(7, 2)	(2, -1)
B	(3, 5)	(6, -1)	(9, 5)	(-3, 0)
C	(1, 5)	(0, 3)	(-3, 5)	(6, 7)
D	(-2, 5)	(6, 3)	(6, 8)	(0, 10)

Questão 2, Jogo B

	E	F	G	H
A	(0, 1)	(<u>8</u> , 4)	(7, <u>2</u>)	(2, -1)
B	(<u>3</u> , 5)	(6, -1)	(<u>9</u> , 5)	(-3, 0)
C	(1, 5)	(0, 3)	(<u>-3</u> , 5)	(6, 7)
D	(-2, 5)	(6, 3)	(<u>6</u> , 8)	(0, 10)

Questão 2, Jogo B

	E	F	G	H
A	(0, 1)	(<u>8</u> , 4)	(7, 2)	(2, -1)
B	(<u>3</u> , 5)	(6, -1)	(9, 5)	(-3, 0)
C	(1, 5)	(0, 3)	(-3, 5)	(<u>6</u> , 7)
D	(-2, 5)	(6, 3)	(6, 8)	(0, 10)

Questão 2, Jogo B

	E	F	G	H
A	(0, 1)	(8, 4)	(7, 2)	(2, -1)
B	(<u>3</u> , 5)	(6, -1)	(<u>9</u> , 5)	(-3, 0)
C	(1, 5)	(0, 3)	(-3, 5)	(<u>6</u> , 7)
D	(-2, 5)	(6, 3)	(6, 8)	(0, 10)

Questão 2, Jogo B

	E	F	G	H
A	(0, 1)	(8, 4)	(7, 2)	(2, -1)
B	(3, 5)	(6, -1)	(9, 5)	(-3, 0)
C	(1, 5)	(0, 3)	(-3, 5)	(6, 7)
D	(-2, 5)	(6, 3)	(6, 8)	(0, 10)

Questão 2, Jogo B

	E	F	G	H
A	(0, 1)	(<u>8</u> , <u>4</u>)	(7, 2)	(2, -1)
B	(<u>3</u> , <u>5</u>)	(6, -1)	(9, <u>5</u>)	(-3, <u>0</u>)
C	(1, 5)	(0, 3)	(-3, 5)	(<u>6</u> , 7)
D	(-2, 5)	(6, 3)	(6, 8)	(0, 10)

Questão 2, Jogo B

	E	F	G	H
A	(0, 1)	(<u>8</u> , <u>4</u>)	(7, 2)	(2, -1)
B	(<u>3</u> , <u>5</u>)	(6, -1)	(<u>9</u> , <u>5</u>)	(-3, 0)
C	(1, <u>5</u>)	(0, <u>3</u>)	(-3, <u>5</u>)	(<u>6</u> , <u>7</u>)
D	(-2, <u>5</u>)	(<u>6</u> , 3)	(6, 8)	(0, <u>10</u>)

Questão 2, Jogo B

	E	F	G	H
A	(0, 1)	(<u>8</u> , <u>4</u>)	(7, 2)	(2, -1)
B	(<u>3</u> , <u>5</u>)	(6, -1)	(<u>9</u> , <u>5</u>)	(-3, 0)
C	(1, 5)	(0, 3)	(-3, 5)	(<u>6</u> , <u>7</u>)
D	(-2, 5)	(6, 3)	(6, 8)	(0, <u>10</u>)

Questão 2, Jogo B

	E	F	G	H
A	(0, 1)	(<u>8</u> , 4)	(7, 2)	(2, -1)
B	(<u>3</u> , 5)	(6, -1)	(<u>9</u> , 5)	(-3, 0)
C	(1, 5)	(0, 3)	(-3, 5)	(<u>6</u> , 7)
D	(-2, 5)	(6, 3)	(6, 8)	(0, <u>10</u>)

Questão 2, Jogo B

	E	F	G	H
A	(0, 1)	(<u>8</u> , <u>4</u>)	(<u>7</u> , 2)	(2, -1)
B	(<u>3</u> , <u>5</u>)	(<u>6</u> , -1)	(<u>9</u> , <u>5</u>)	(-3, 0)
C	(<u>1</u> , <u>5</u>)	(0, 3)	(-3, <u>5</u>)	(<u>6</u> , <u>7</u>)
D	(-2, <u>5</u>)	(<u>6</u> , 3)	(<u>6</u> , <u>8</u>)	(0, <u>10</u>)

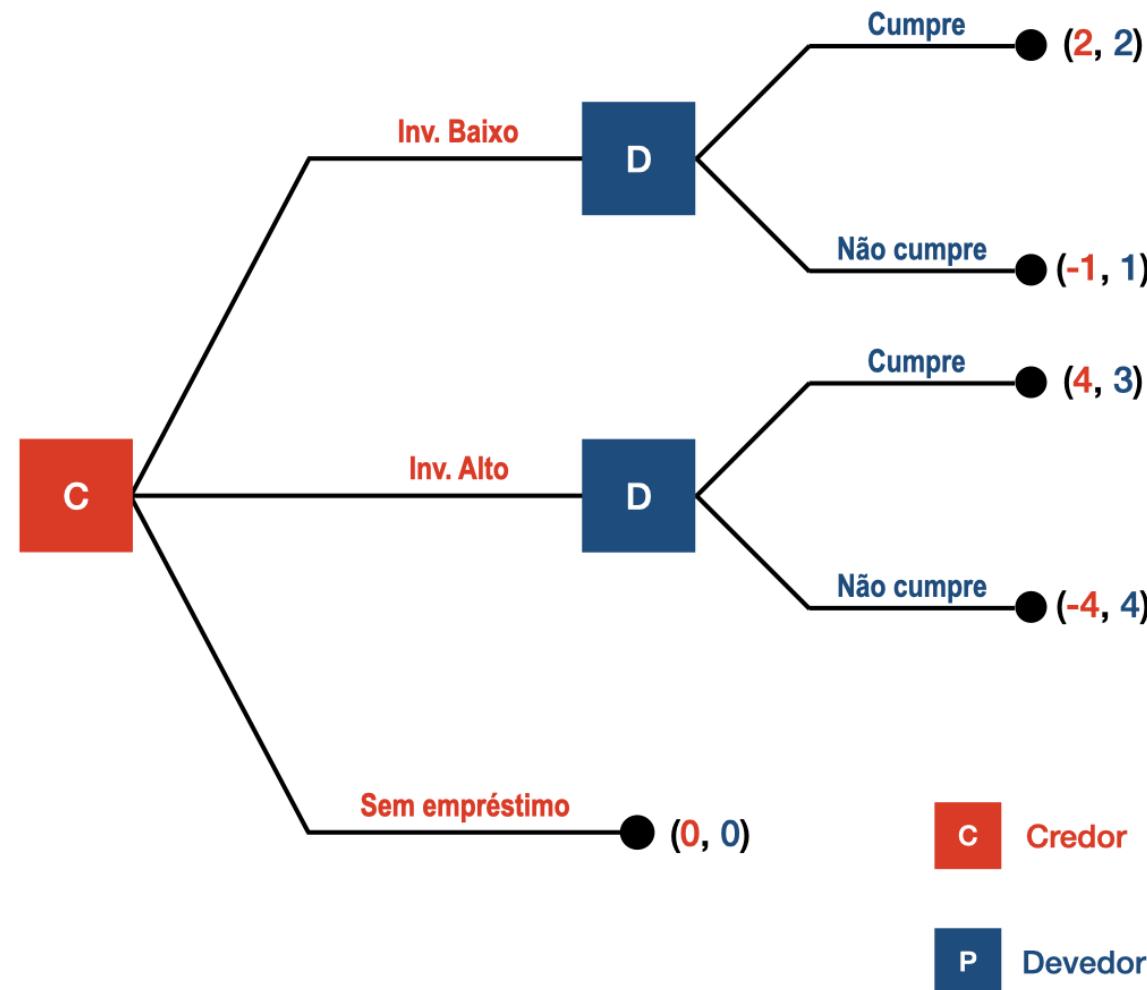
Solução:

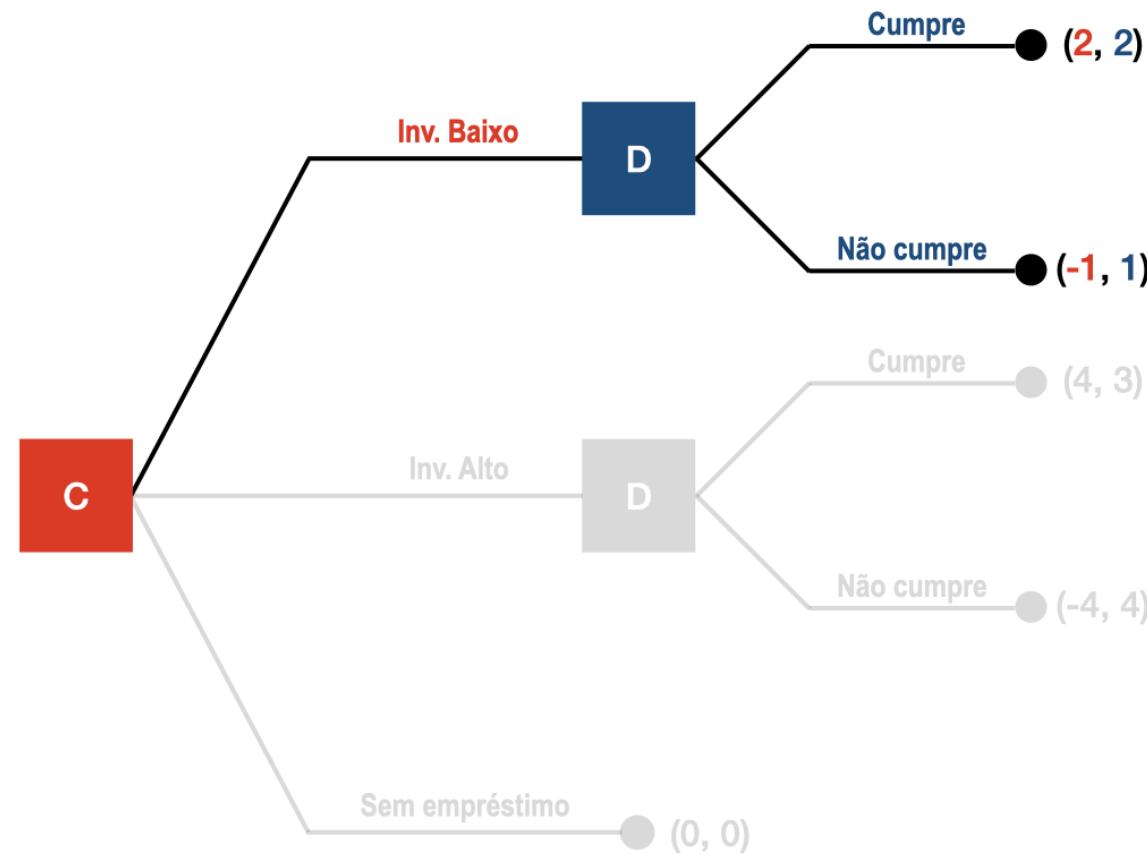
{ (A, F), (B, E), (B, G), (C, H) }

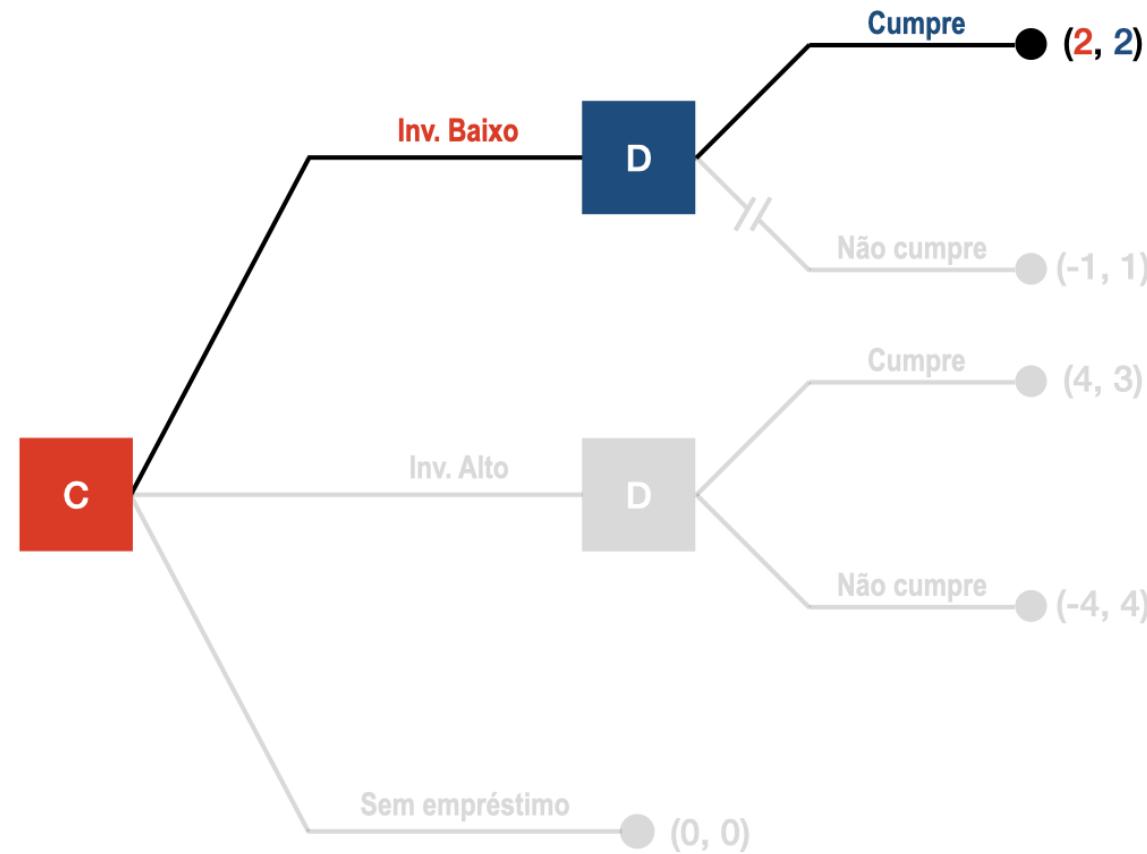
Roteiro de aula

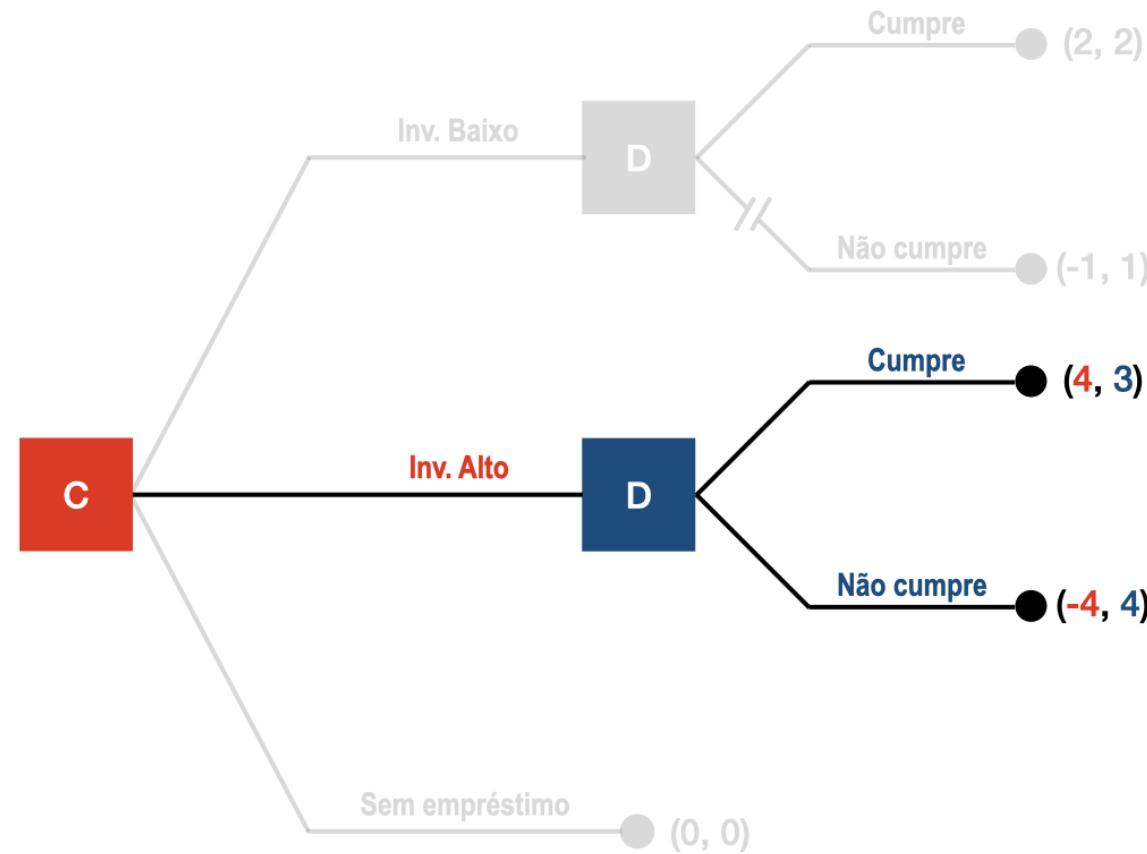
- Jogo do Empréstimo e Comprometimento (continuação)
- Equilíbrio de Nash perfeito em subjogos
- Jogo da Divisão do Bolo e Jogo do Ultimato
- Introdução ao conceito de racionalidade limitada

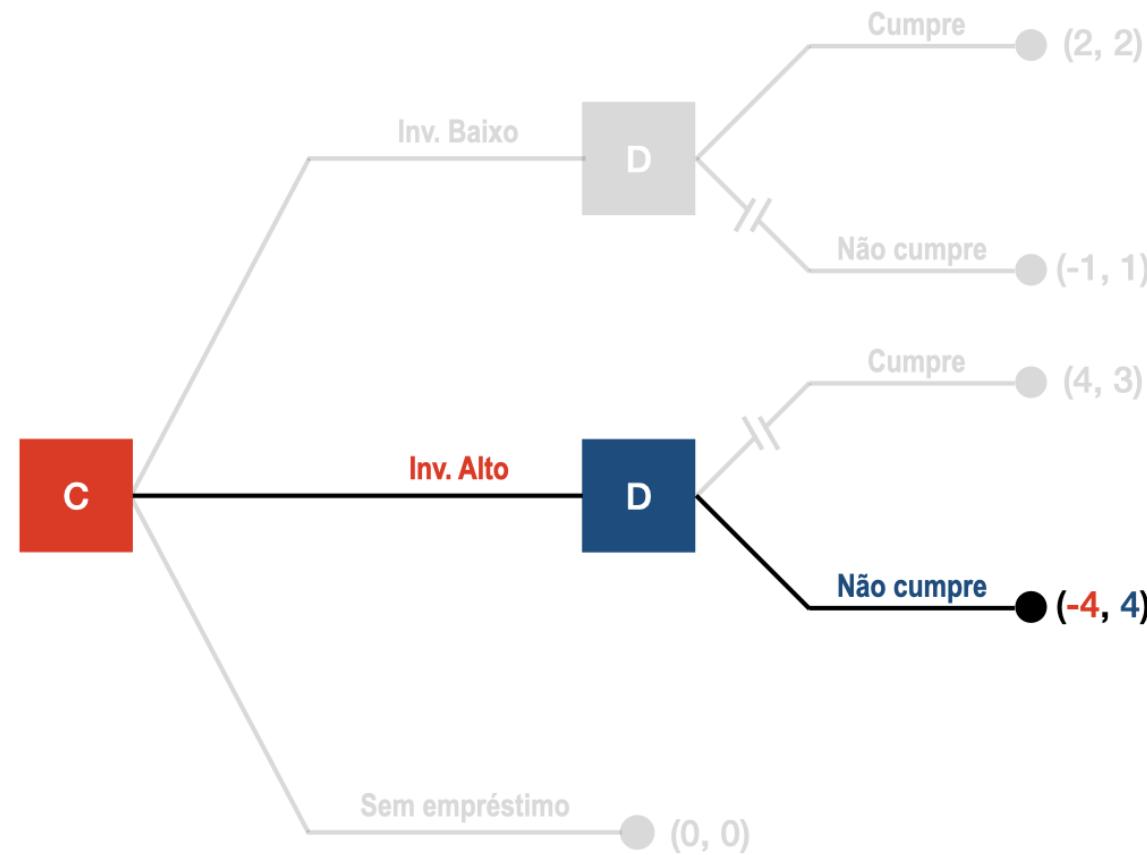
1. Jogo do Empréstimo e Comprometimento (continuação)

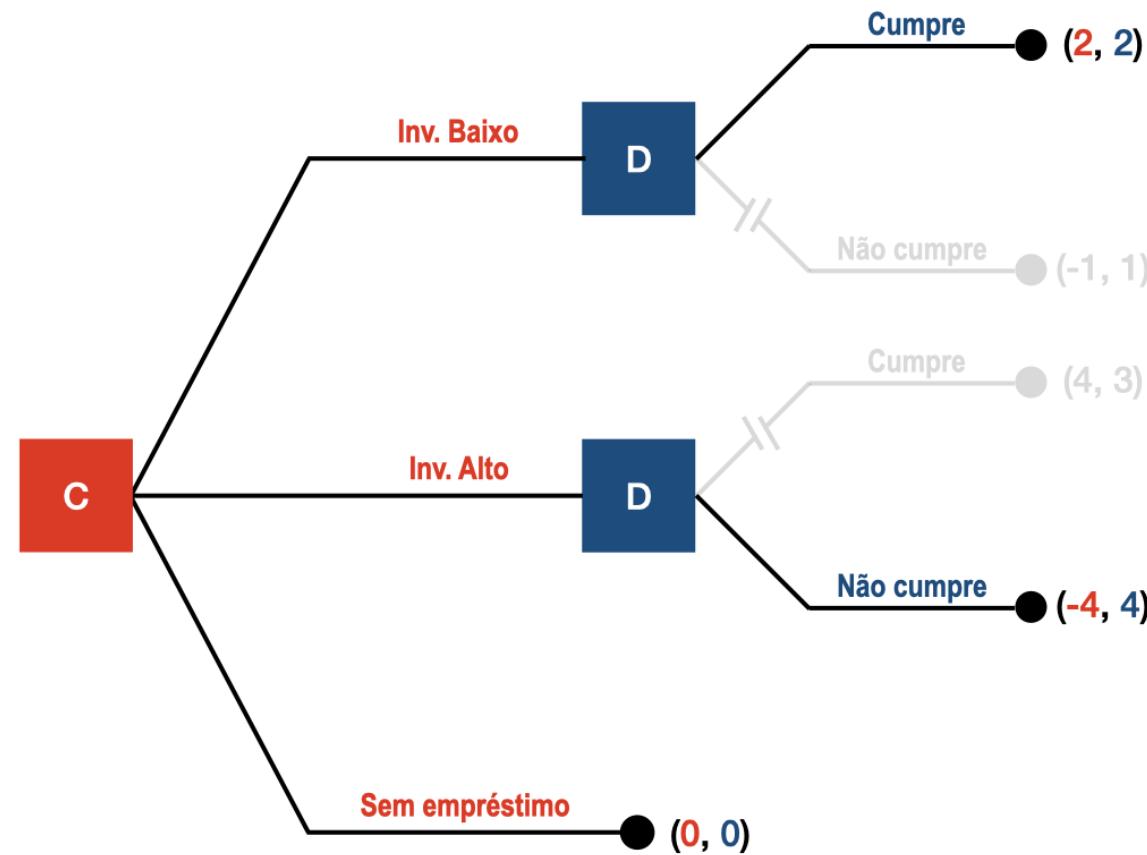


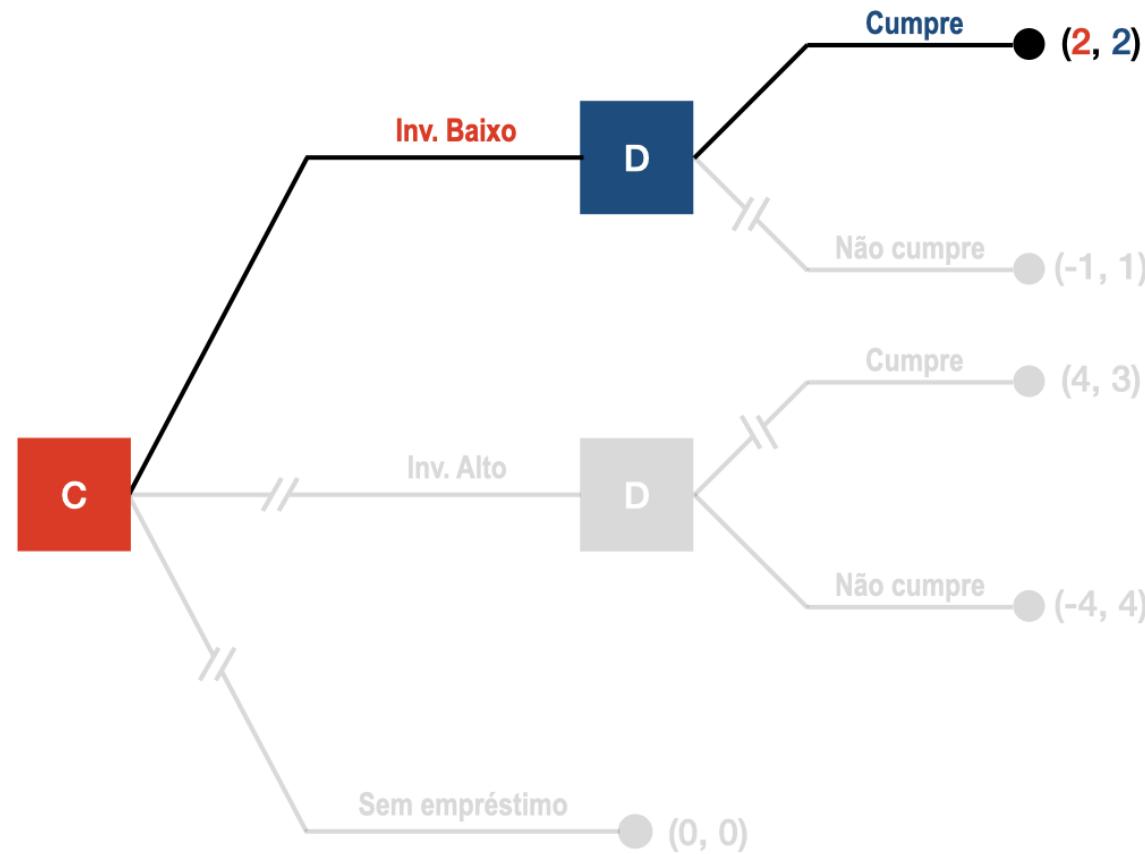


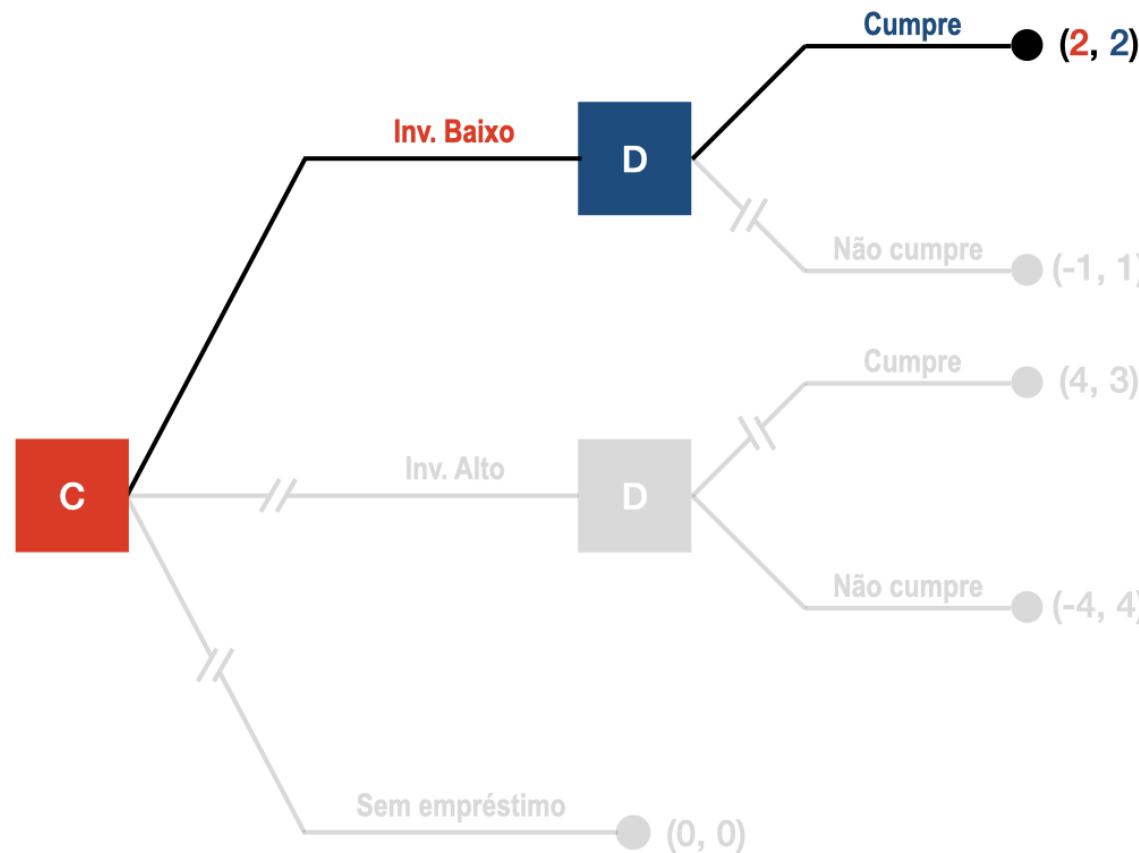












Solução do Jogo

- (Investe Baixo, Cumpre)
- É o ótimo de pareto?
 - Não! (2, 2) X (4, 3)
 - **RISCO MORAL**

Jogo do empréstimo e o problema do Risco Moral

- Relações de investimento e empréstimo (papel fundamental para a Economia).
- Relações do tipo Principal x Agente.
- Muitas aplicações jurídicas:
 - Seguros e previdência,
 - Direito Societário,
 - Licitações,
 - Representação política e funções estatais,
 - Etc.

Jogo do empréstimo e o problema do Risco Moral

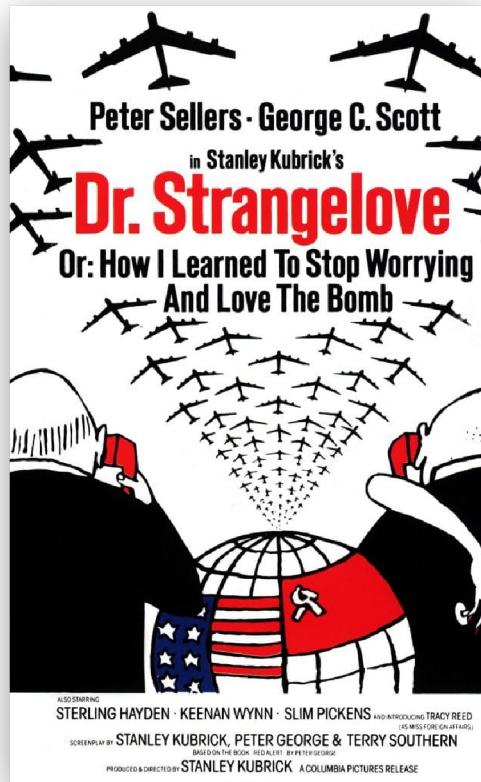
- Soluções possíveis?
 - Solução normativa (regulação).
 - Monitoramento e controle.
 - Redimensionamento dos payoffs (incentive design).
 - Garantias (commitment strategies).

Garantias e comprometimento (commitment strategies)



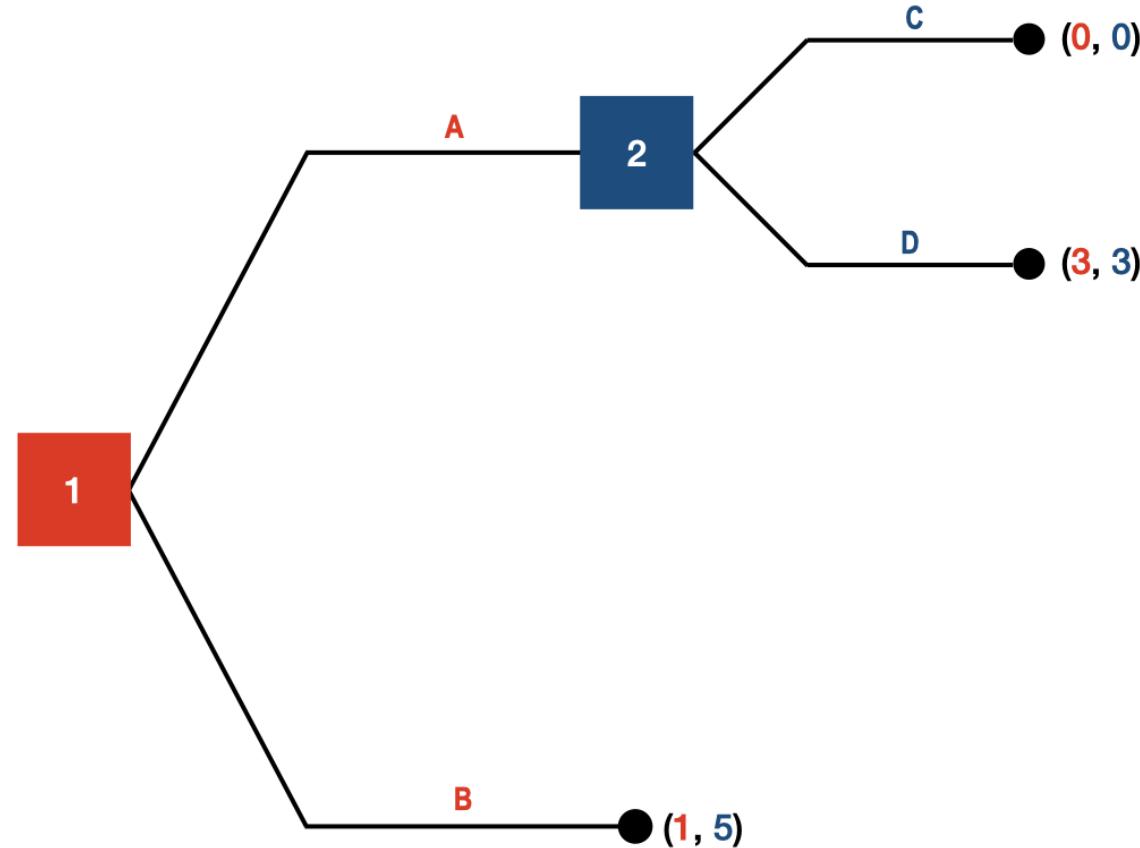
- Episódios de “queima de navios” (William na invasão da Normandia, Hernán Cortéz na invasão do novo mundo).
- Tentativa de exclusão voluntária de cursos de ação possíveis.
 - Novamente, ter menos opções de ação pode ser uma vantagem estratégica, como vimos com o jogo dos porquinhos.

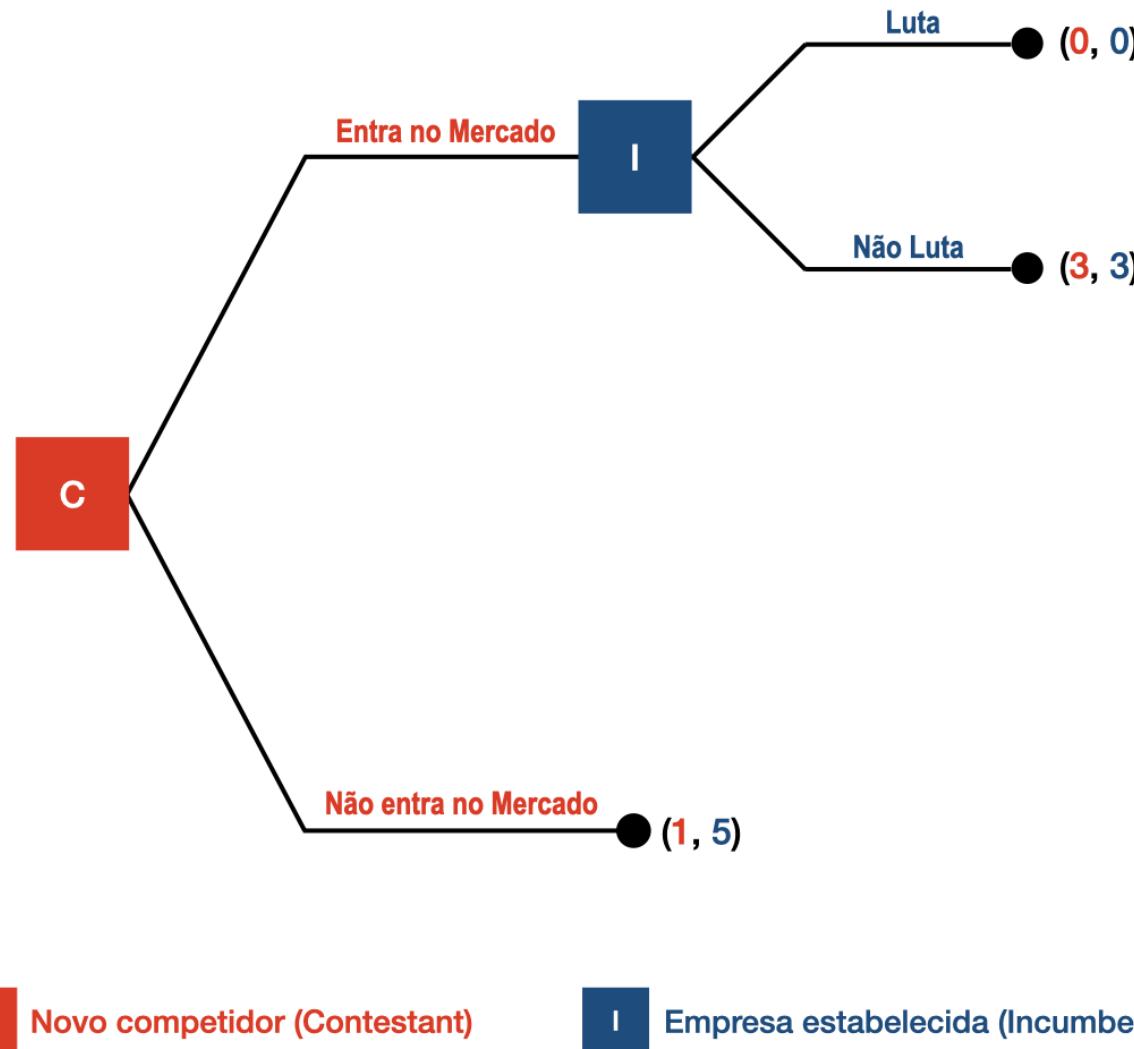
Garantias e comprometimento (commitment strategies)

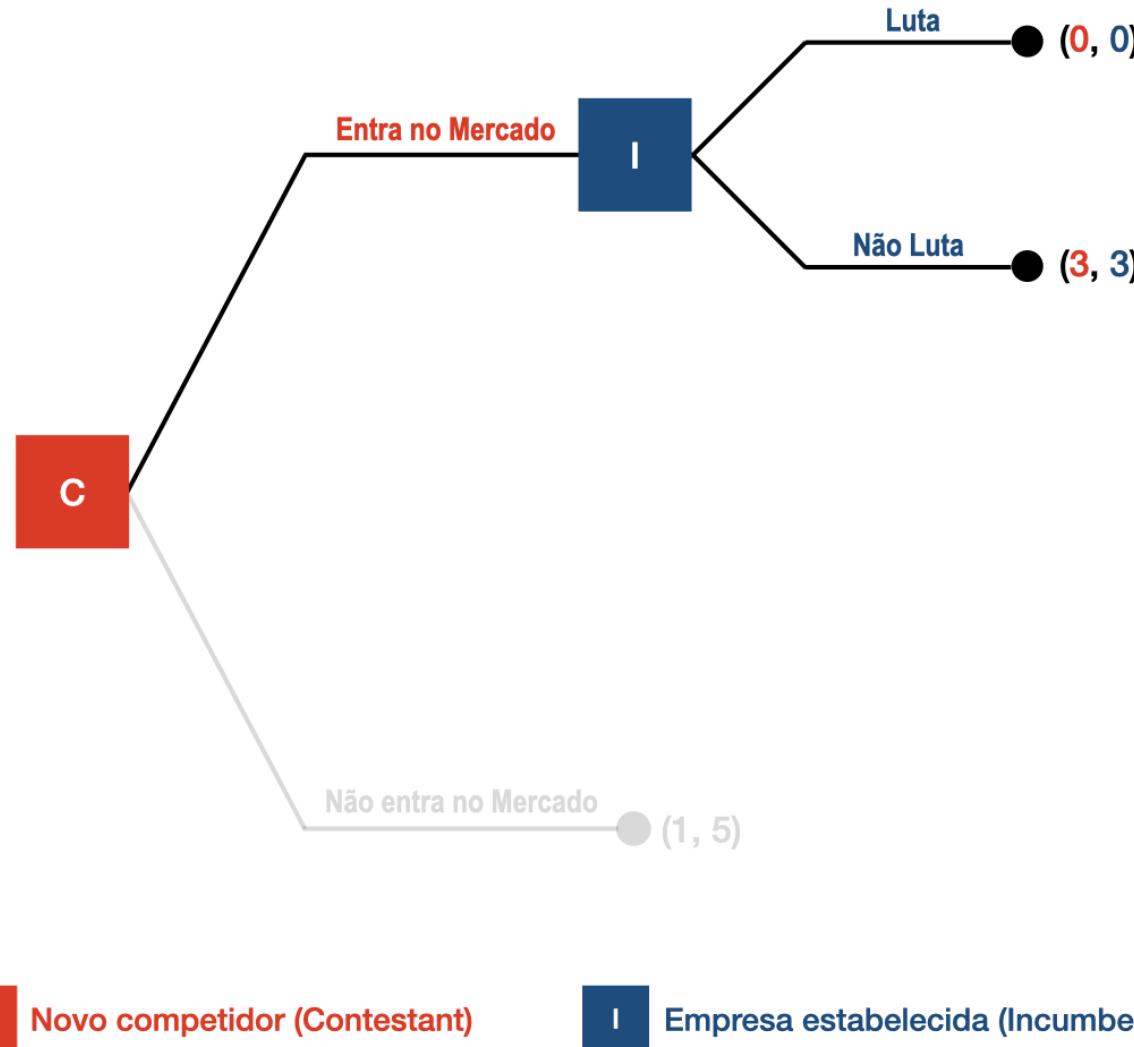


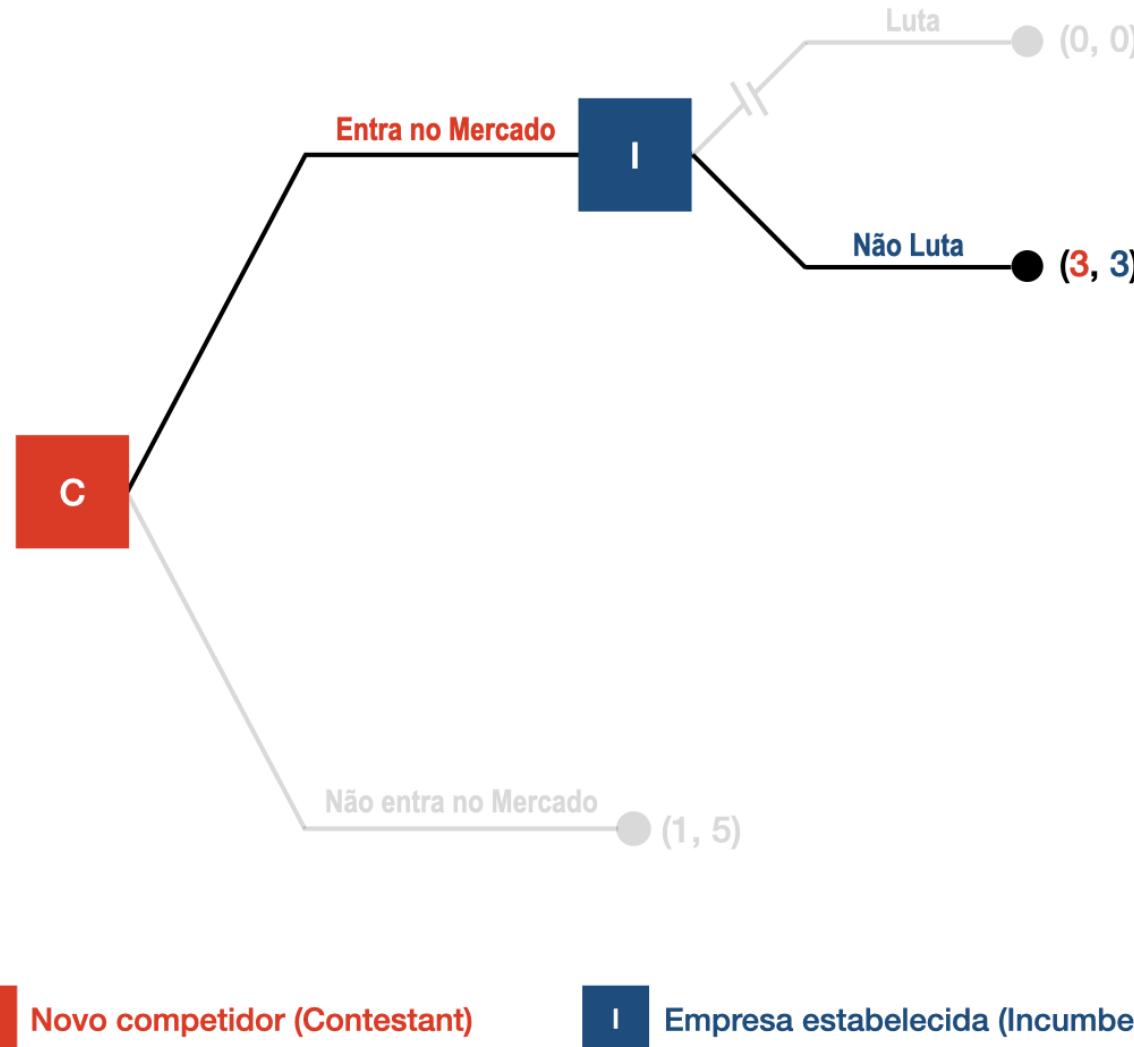
- Dr Strangelove (Dr. Fantástico): a máquina do fim do mundo (doomsday machine) soviética tinha uma falha.
- É preciso que a outra parte saiba. Sem o conhecimento da outra parte, não há nenhum sentido.
- Obs: em jogos com informação limitada, comprometimento pode ser utilizado como mecanismo de sinalização.

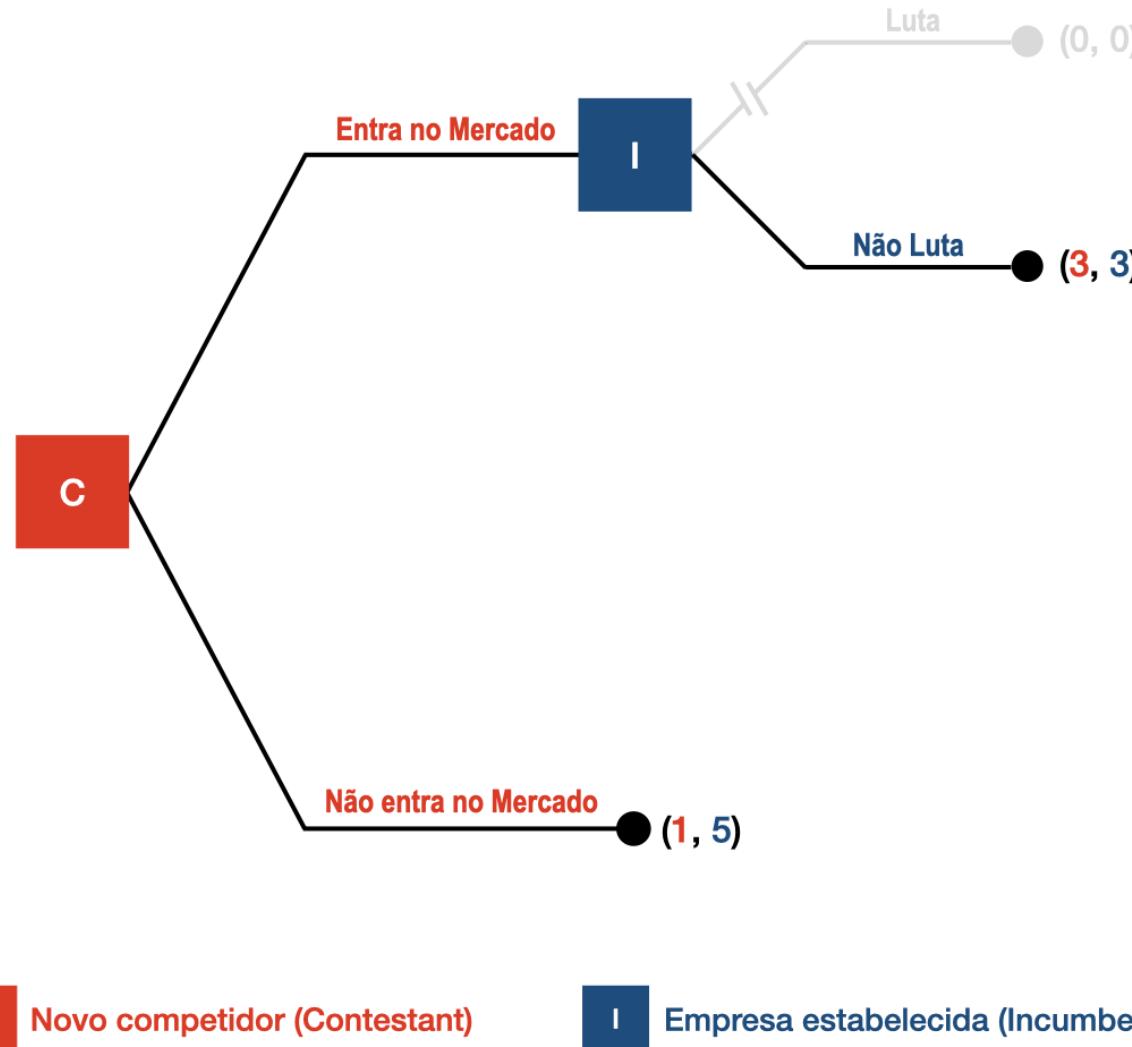
2. Equilíbrio de Nash perfeito em subjogos







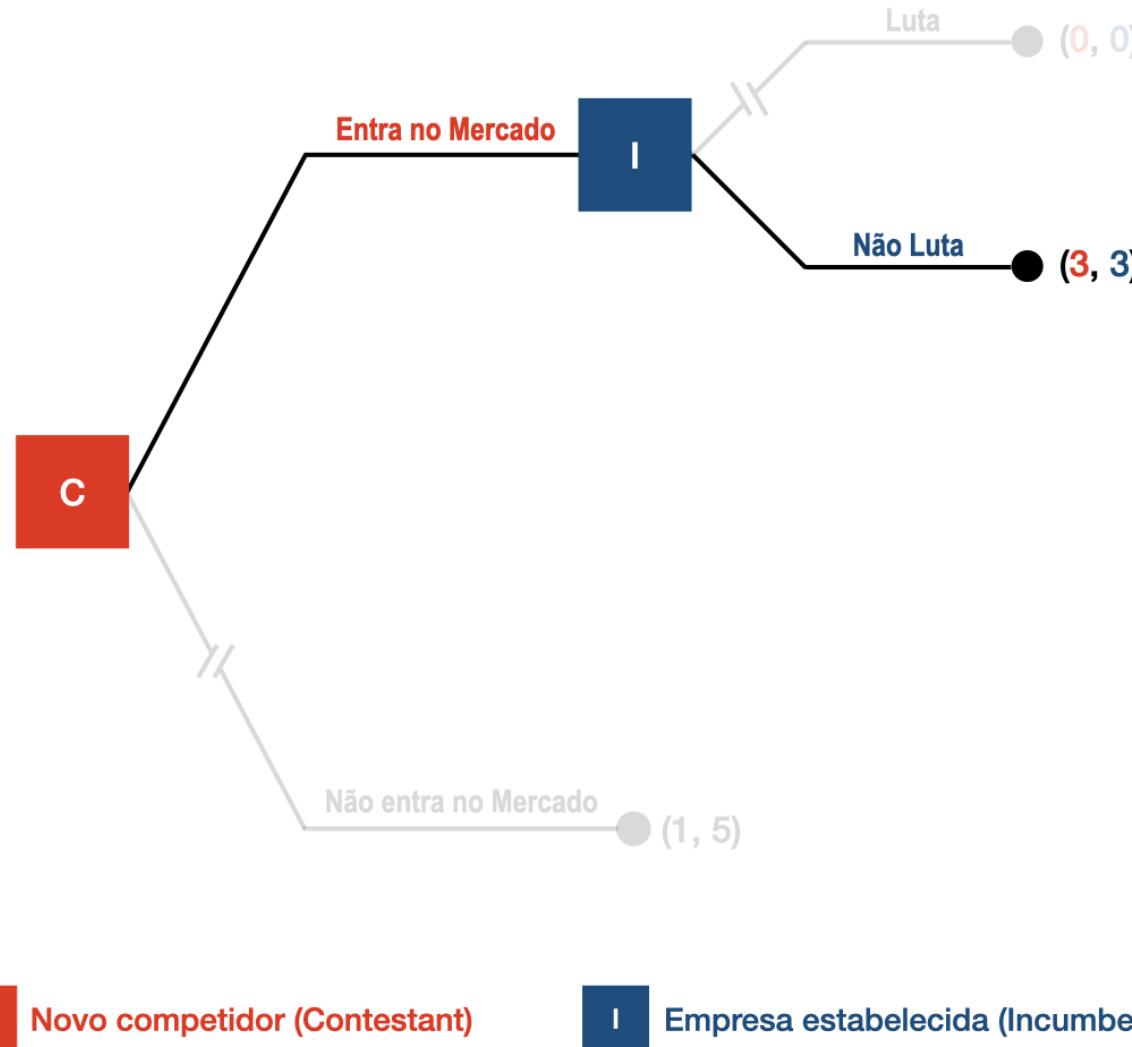


**C**

Novo competidor (Contestant)

I

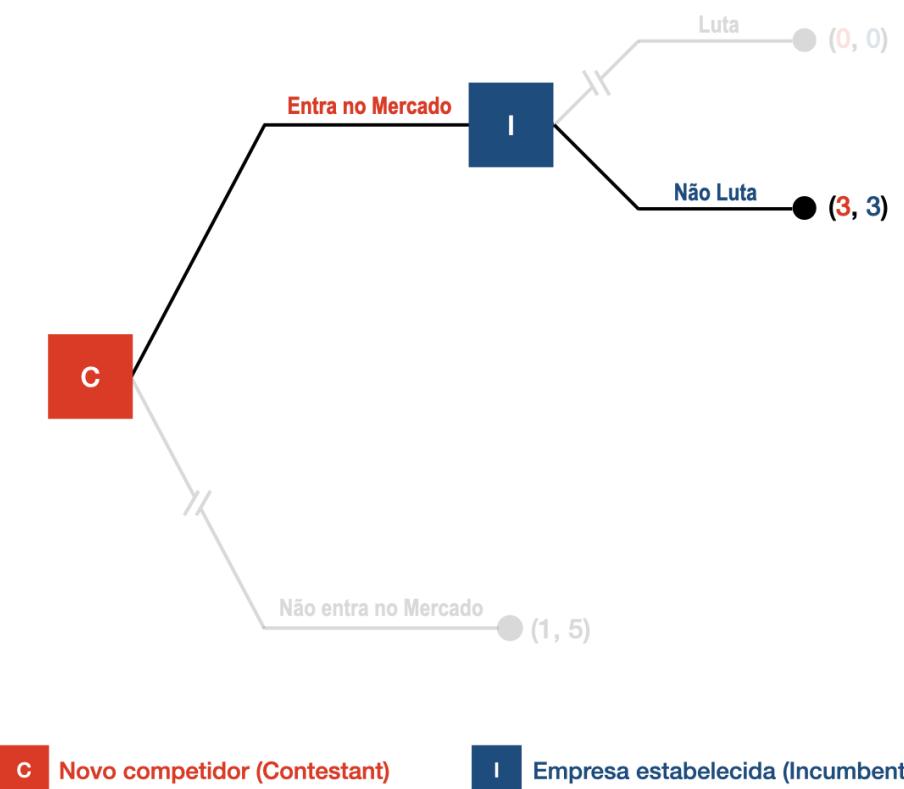
Empresa estabelecida (Incumbent)



Novo competidor (Contestant)



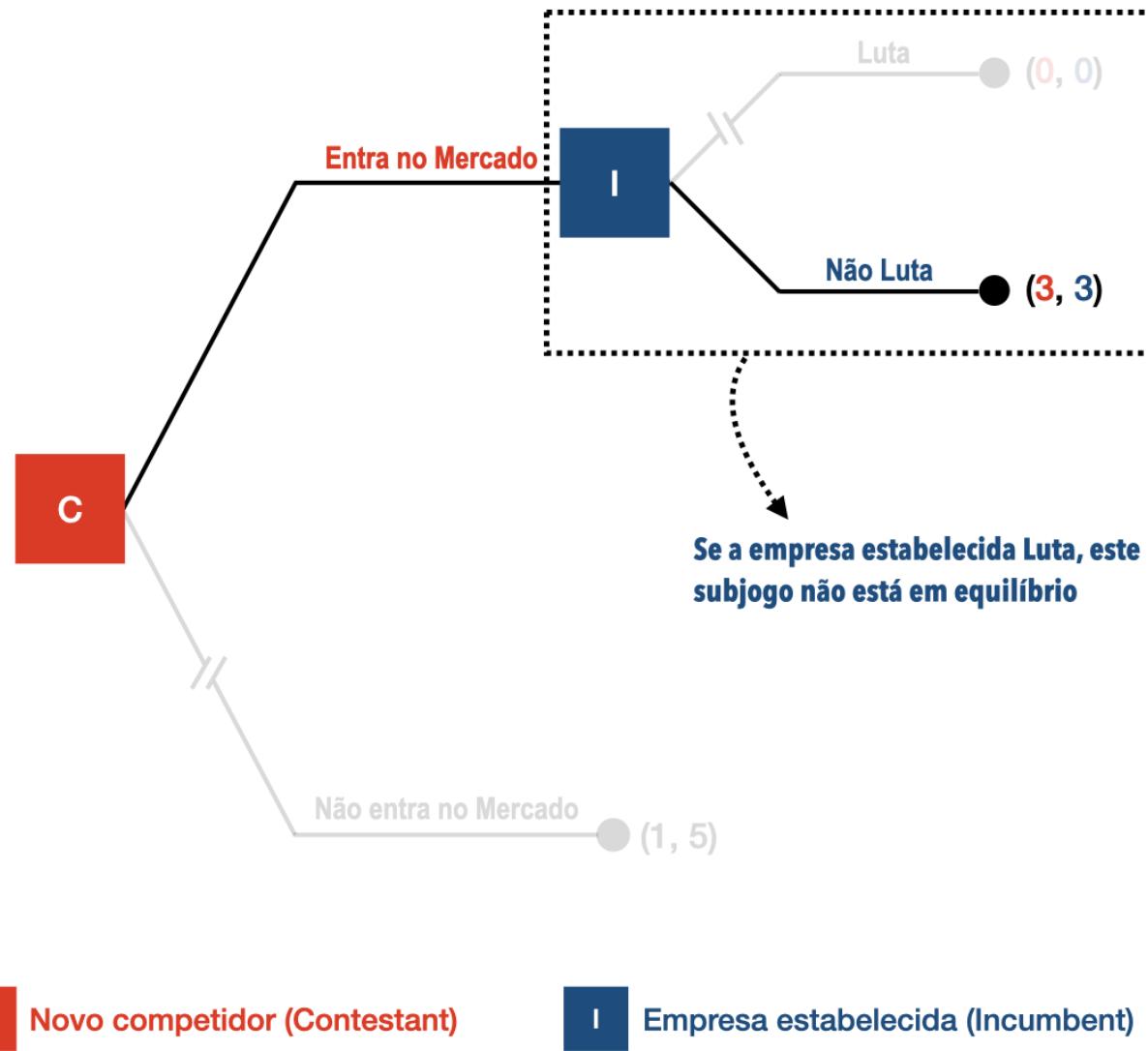
Empresa estabelecida (Incumbent)



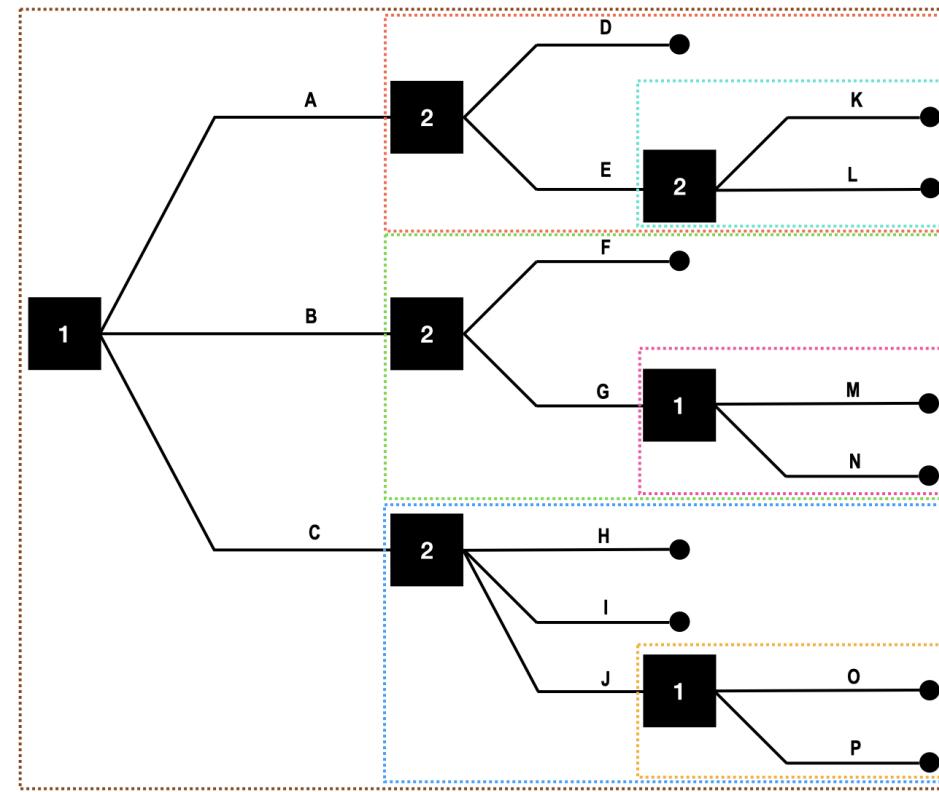
- Resultado do jogo:
 - **(Entra no Mercado, Não Luta)**
- Tendo em vista que perderá grande parte da sua margem com a entrada do competidor, não valeria a pena para a empresa estabelecida ameaçar lutar?
- A situação em que a empresa ameaça lutar e o competidor não entra seria um equilíbrio de Nash?

Equilíbrio de Nash perfeito em subjogos

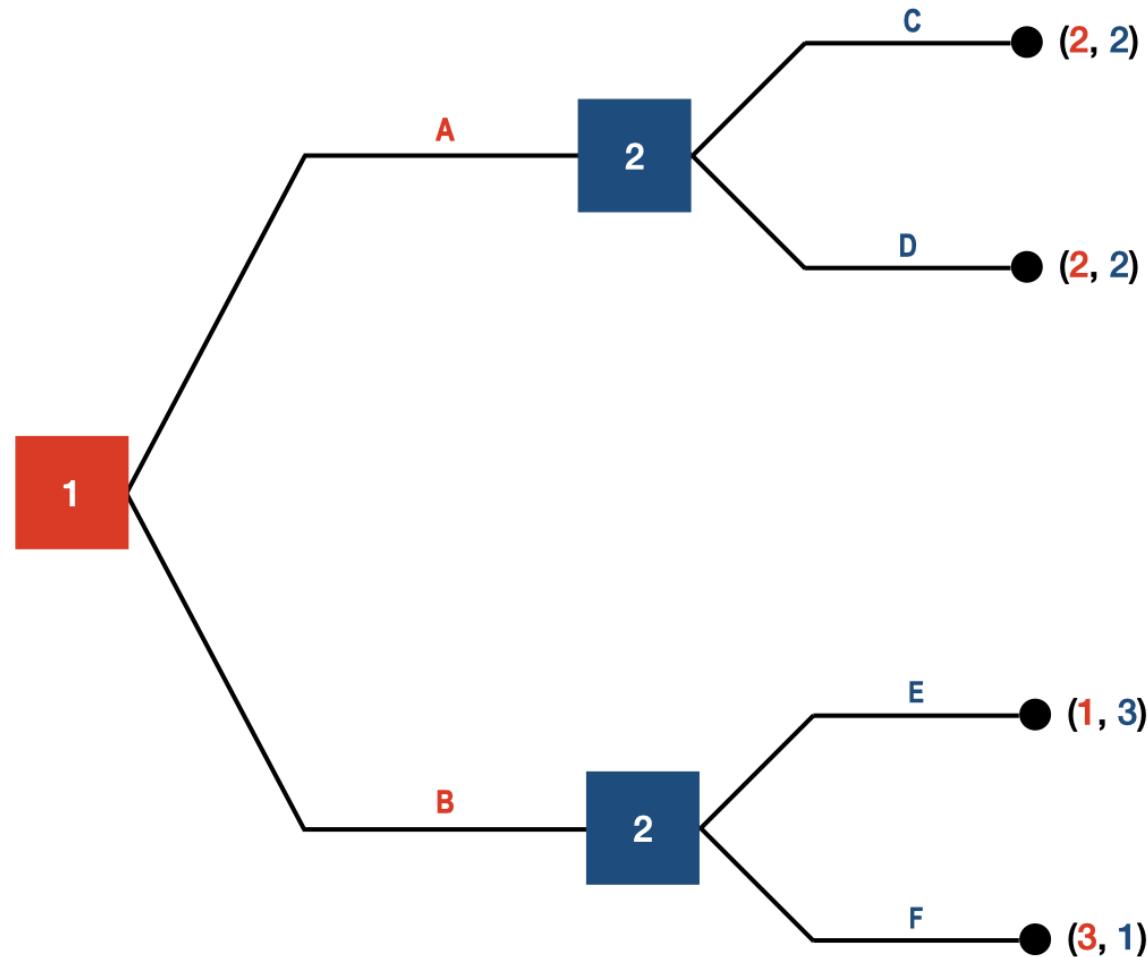
- Condição adicional, extende o conceito original proposto por Nash em razão da aplicação da indução retroativa.
- Cada jogador dá sua melhor resposta, dadas as estratégias dos demais.
 - Mas isso deve ocorrer não apenas no jogo principal, mas também em todos os subjogos.
 - Exclui ameaças não críveis.



Obs: subjogos são sequências parciais de jogadas.

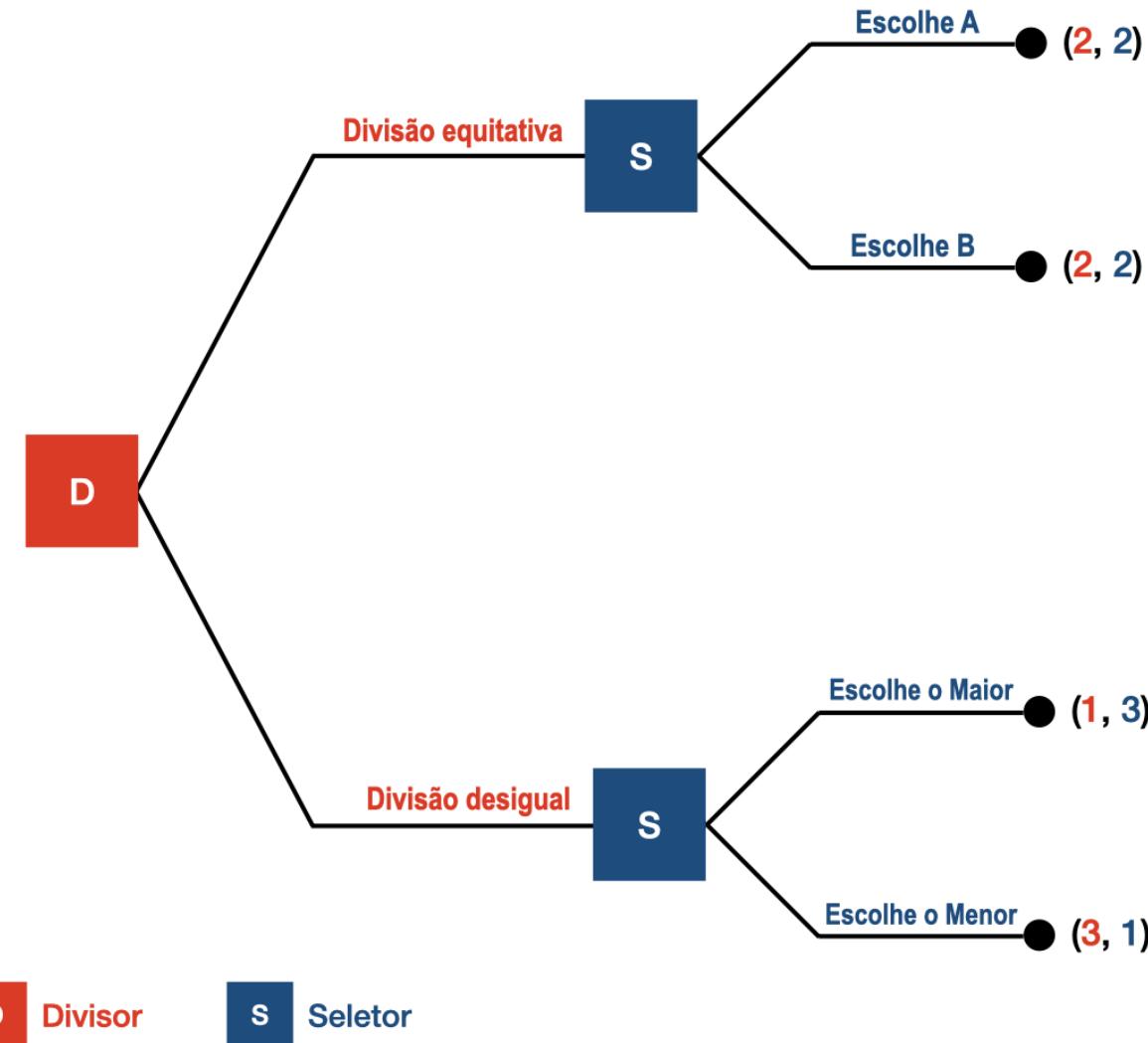


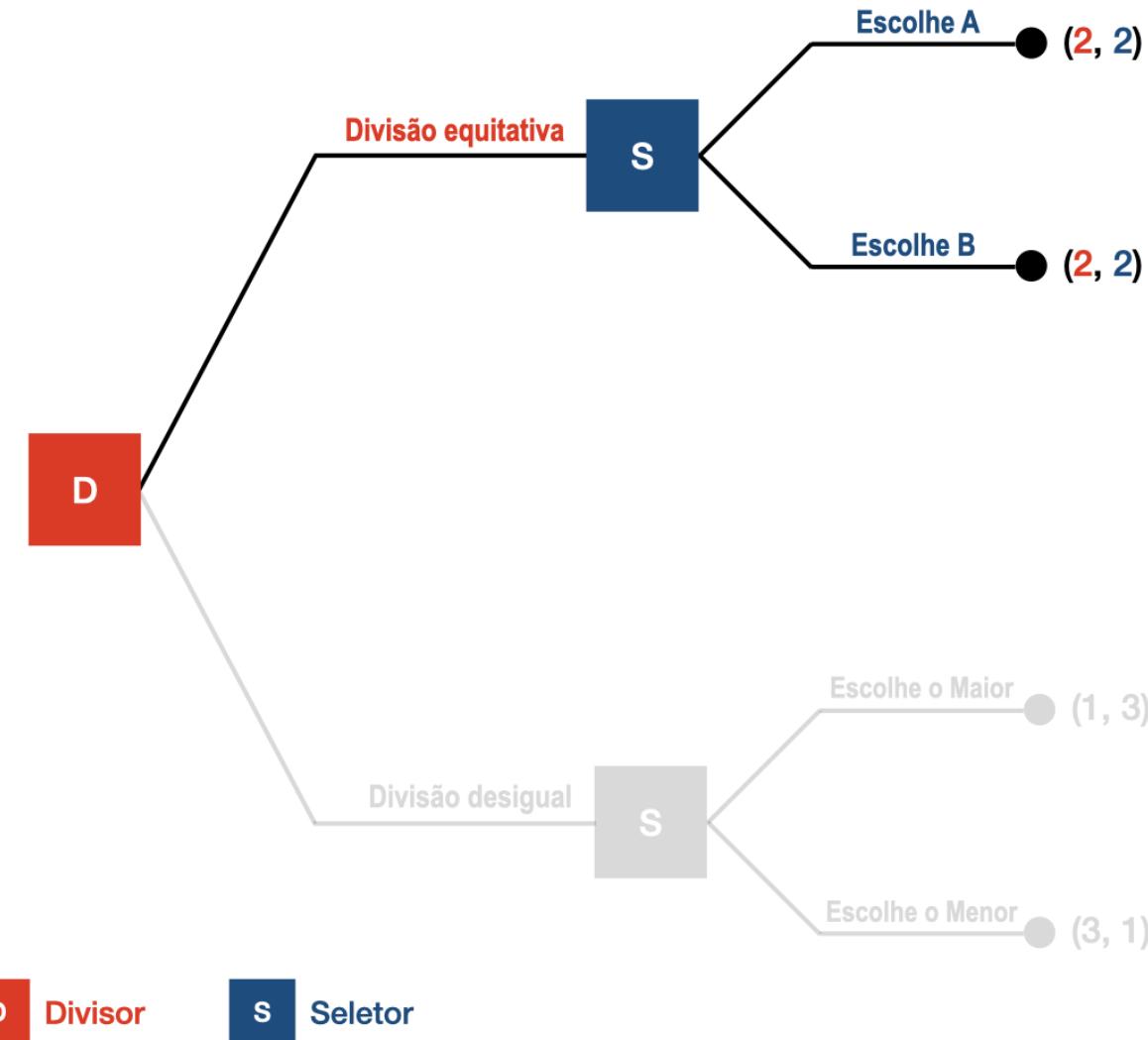
3. Jogo da Divisão do Bolo e Jogo do Ultimato

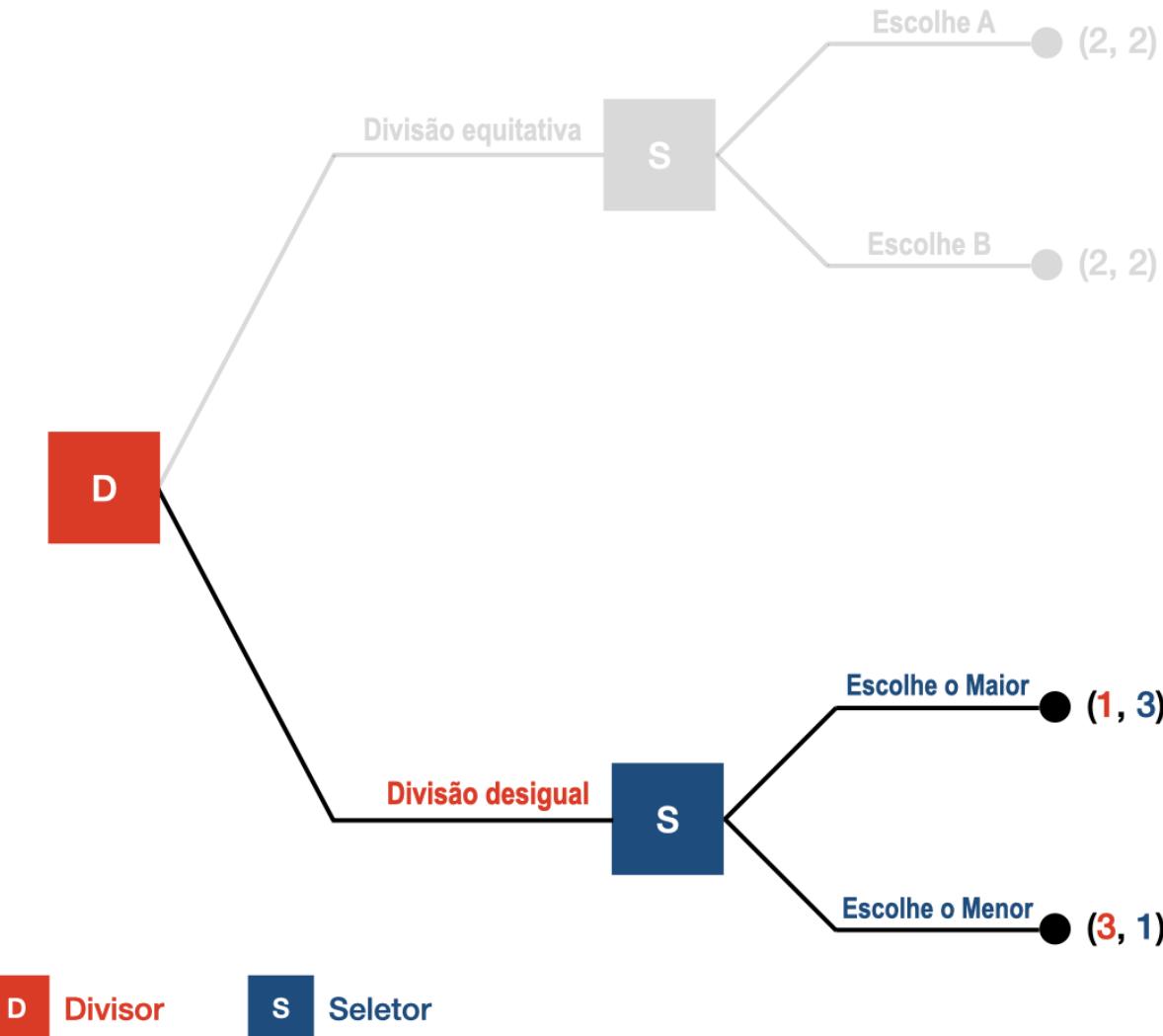


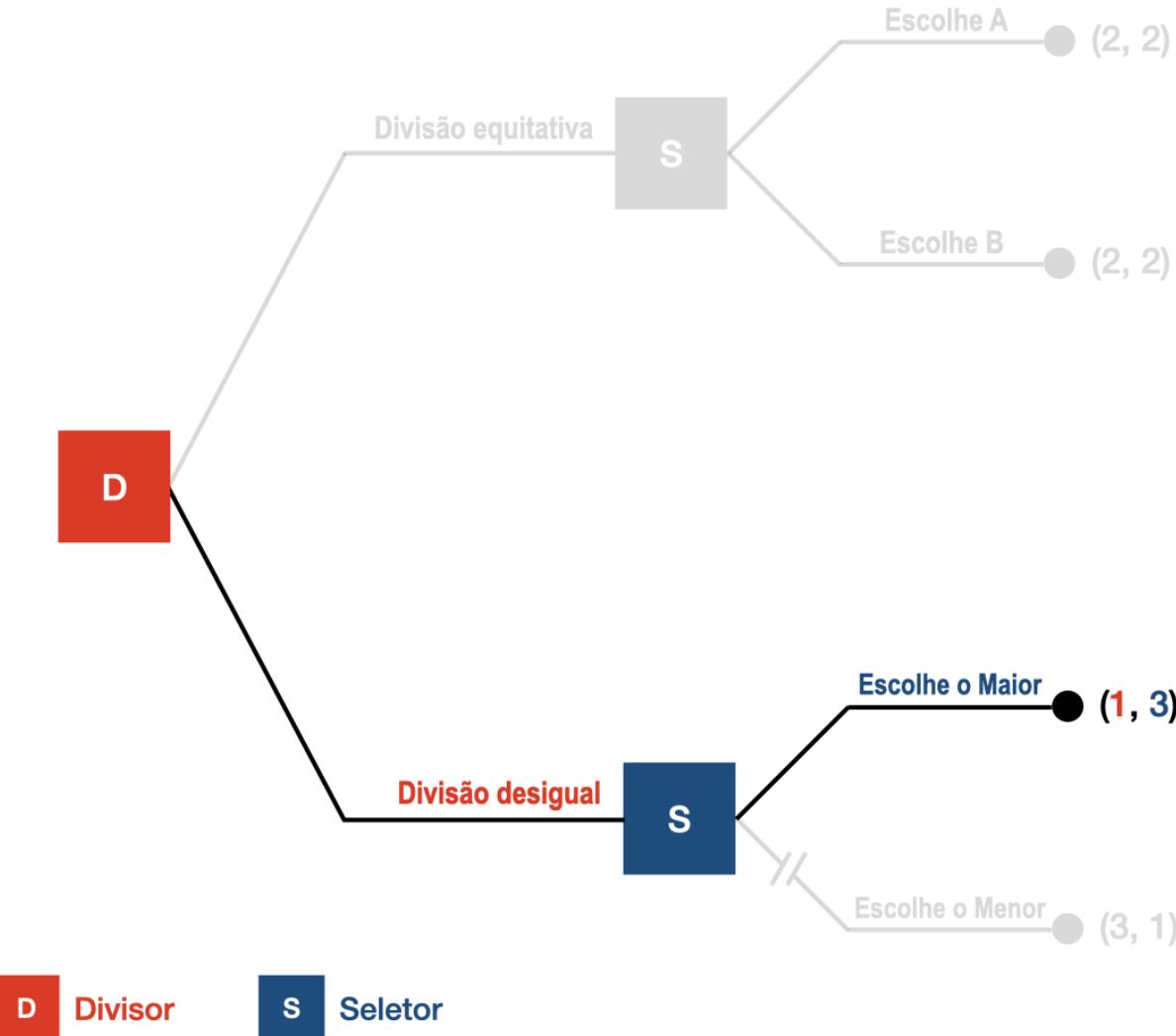
Jogo da divisão do bolo (cake-cutting)

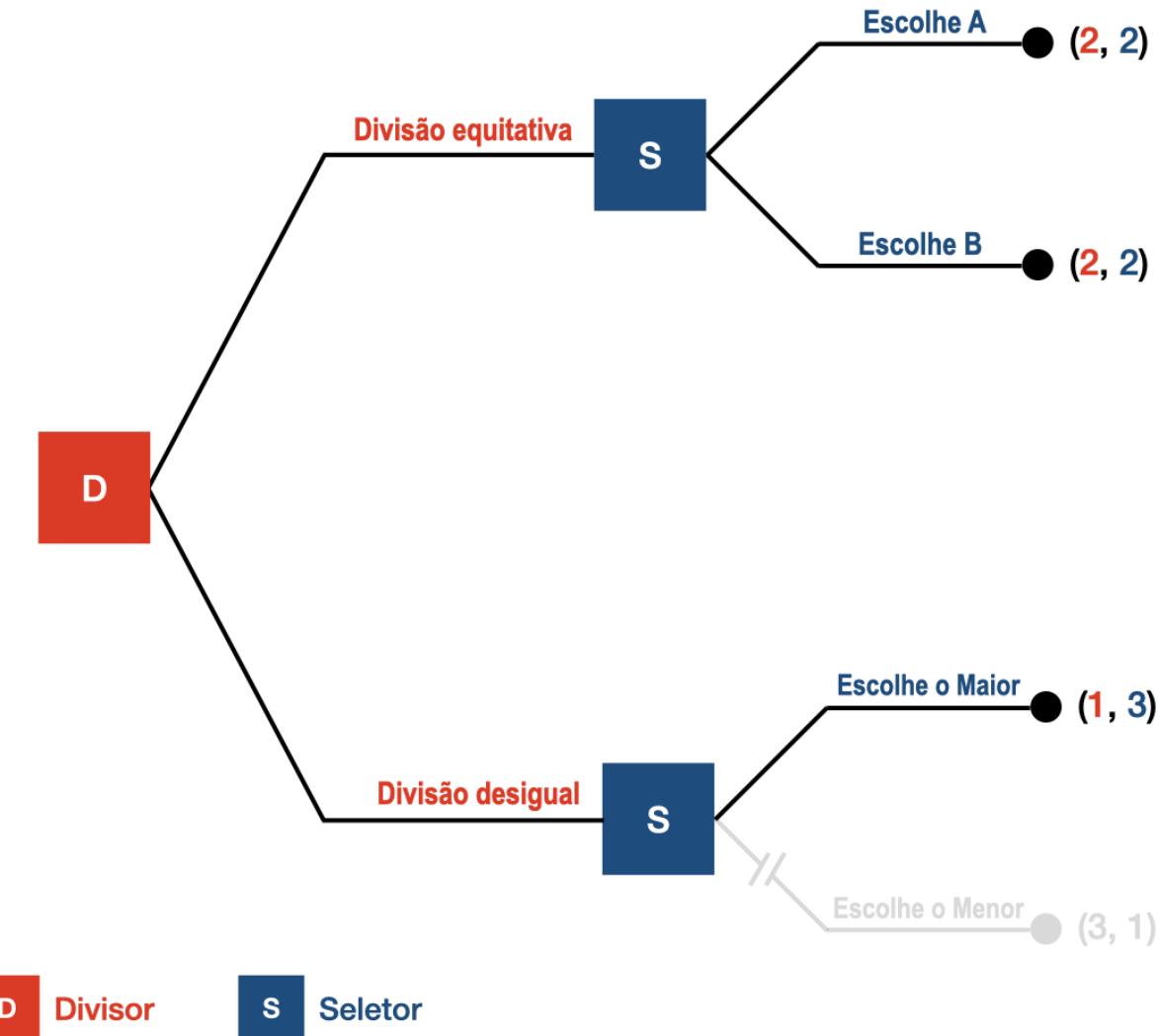
- Como dois jogadores podem dividir um bolo de forma que cada um fique com uma parte que considera pelo menos tão boa quanto a do outro?
- Conhecida regra do divisor e seletor.

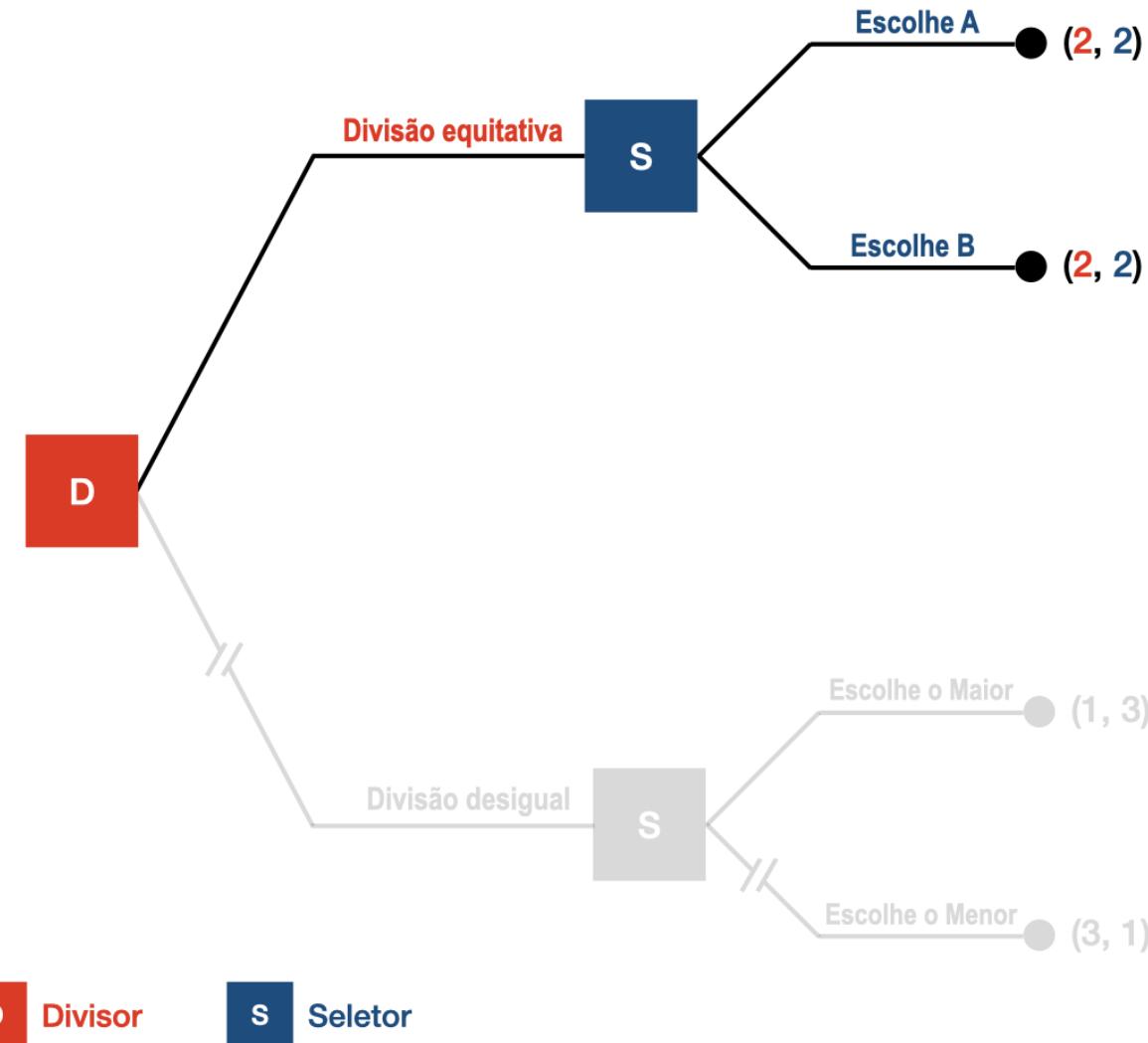












Jogo da divisão do bolo (cake-cutting)

- Resultado "equitativo" é atingido quando temos uma divisão entre 2 jogadores.
 - Resultado persistente mesmo quando os dois desejam tamanhos diferentes, ou o bolo tem 2 sabores e os jogadores preferem um sabor ao outro.
 - O que fazer se temos que dividir um bolo de forma proporcional entre 3 pessoas?

O problema da divisão justa

- **Procedimento do último redutor** (last-diminisher)
 - Desafio de Hugo Steinhaus a Stefan Banach e Bronislaw Knaster.
 - Em 1947 eles propõem o procedimento do "último redutor", que é publicado por Steinhaus na Econometrica, no ano seguinte.
 - Primeiro jogo de divisão criado que satisfaz a condição de proporcionalidade para n jogadores.

O problema da divisão justa

Estando os parceiros dispostos como A, B, C,.. N, A corta do bolo uma parte do tamanho que quiser. B agora tem o direito, mas não a obrigação, de diminuir o pedaço cortado. Independentemente do que escolher, C terá também o direito (sem obrigação) de diminuir o pedaço (diminuído ou não), e assim por diante até N. A regra obriga o "último redutor" a ficar com o pedaço que ele tocou por último. Este parceiro sai do processo, e os restantes n–1 parceiros começam o jogo novamente com o restante do bolo. Quando o número de jogadores chega a 2, eles usam o procedimento tradicional.

- STEINHAUS, Hugo. **The Problem of Fair Division.** *Econometrica* 16 (1), 1948, p. 102. (Tradução Própria)

O problema da divisão justa

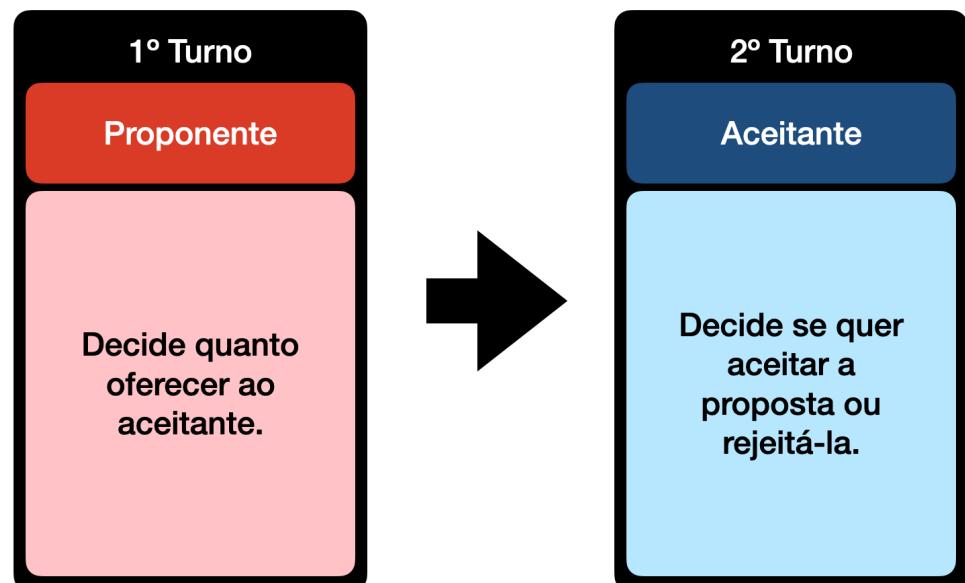
- Significados de "divisão justa" (Éric Pacuit):
 - **Proporcionalidade:** Cada jogador recebe pelo menos $1/n$ dos recursos, de acordo com suas respectivas estimativas de utilidade.
 - **Sem inveja:** Nenhum jogador está disposto a trocar sua alocação pela alocação de outro jogador.
 - **Equidade:** Cada jogador valoriza sua alocação tanto quanto as demais alocações, de acordo com sua própria função de utilidade.
 - **Eficiência:** Não há nenhuma outra alocação que melhor maximiza a utilidade coletiva.

Para quem se interessar...

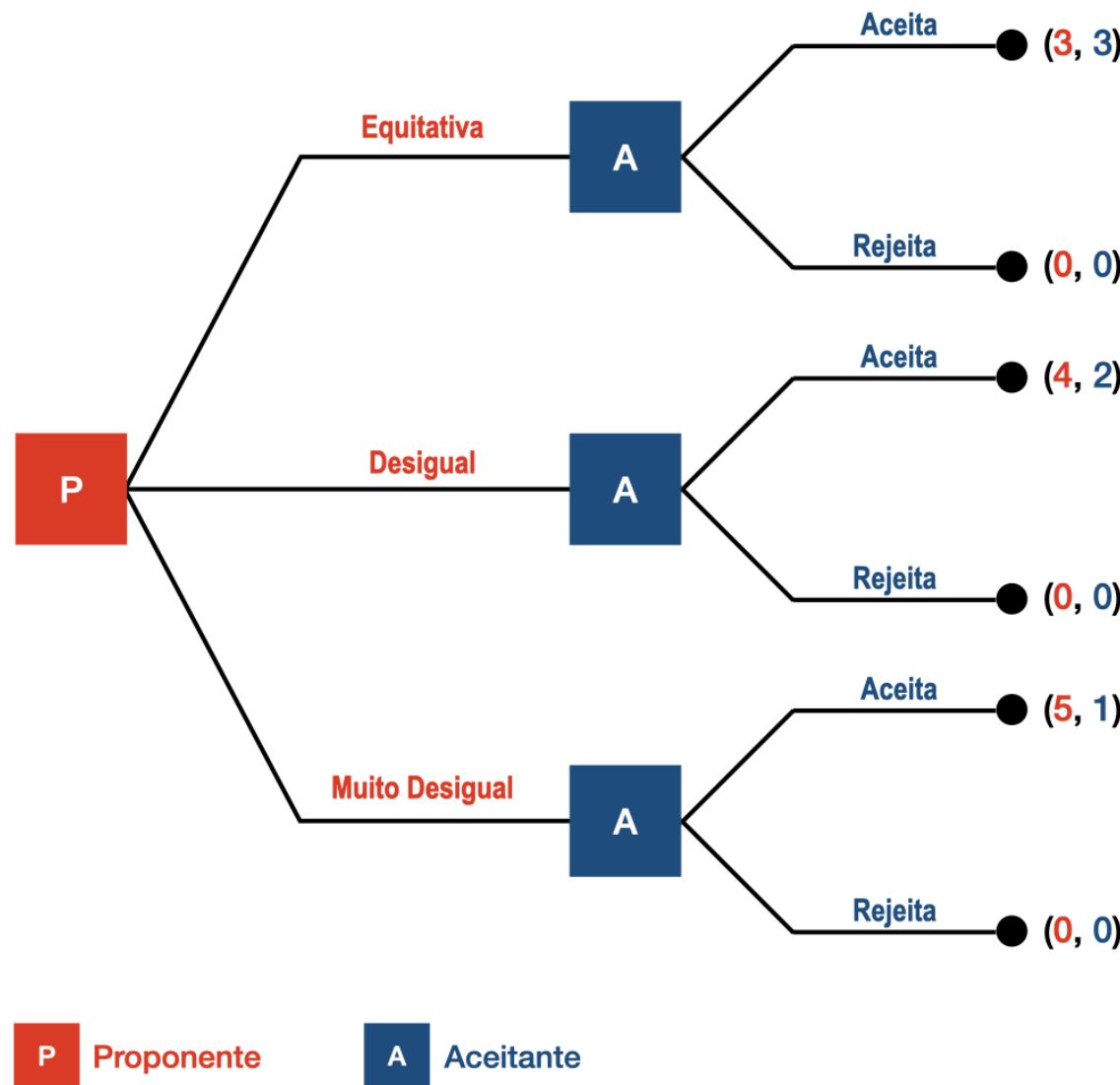
- Procedimentos de divisão proporcional
 - Banach-Knaster Last-diminisher
 - Dubin-Spanier Moving Knife
 - Steinhaus-Kuhn Lone Divider
- Procedimentos de divisão sem inveja
 - Selfridge-Conway Discrete Procedure
 - Stromquist Moving-Knives

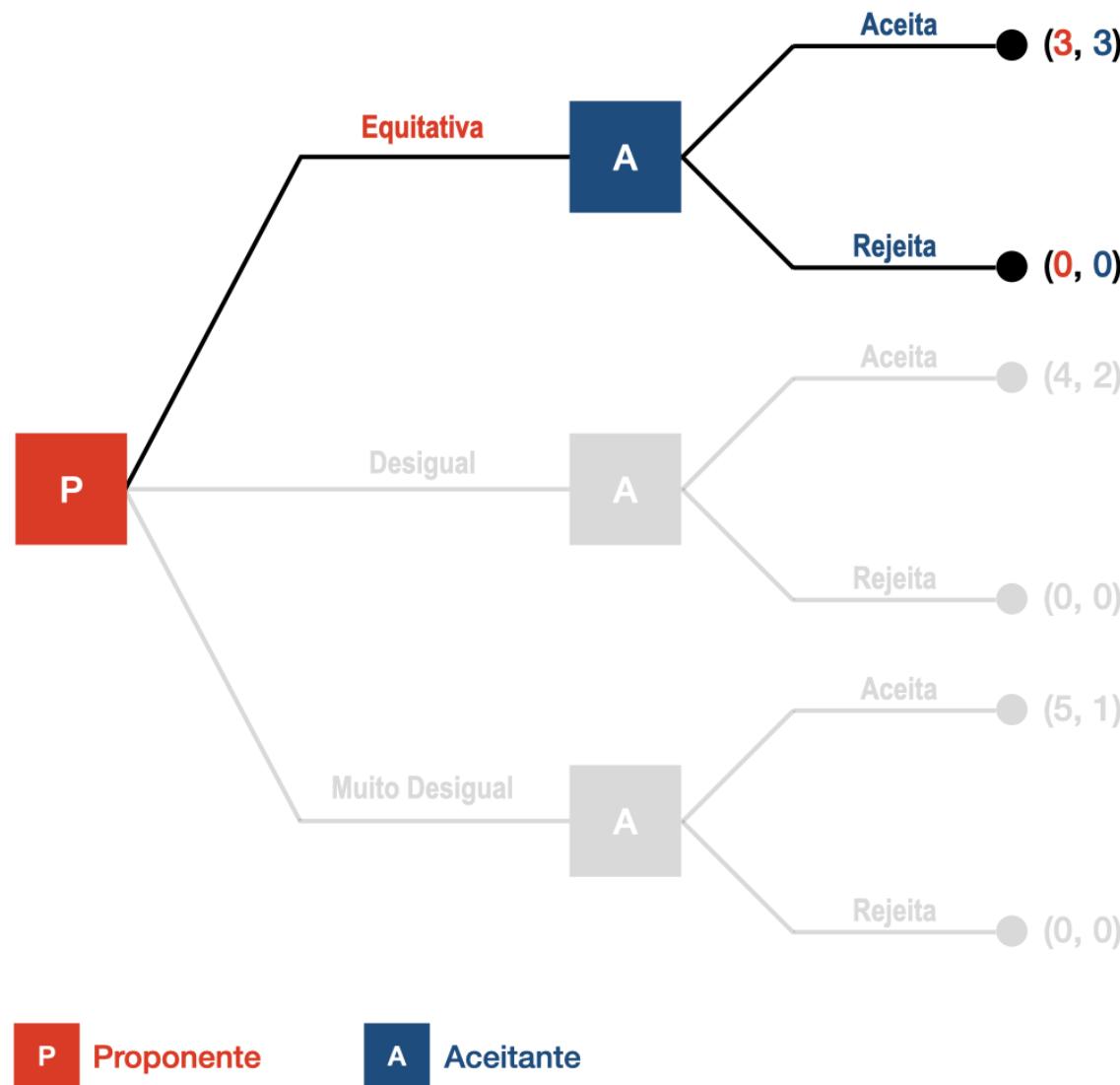
Jogo do Ultimato

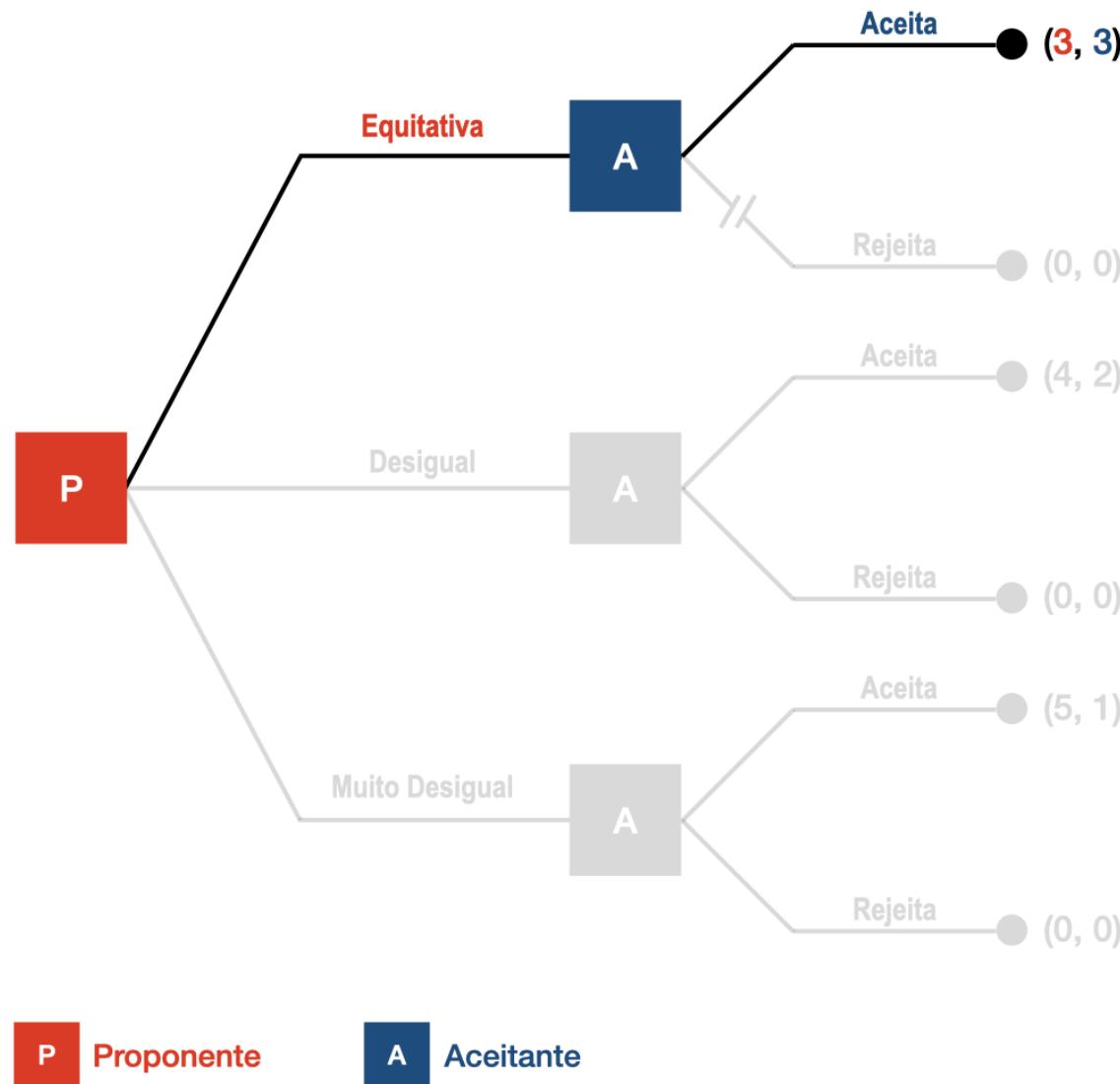
Jogo do Ultimato

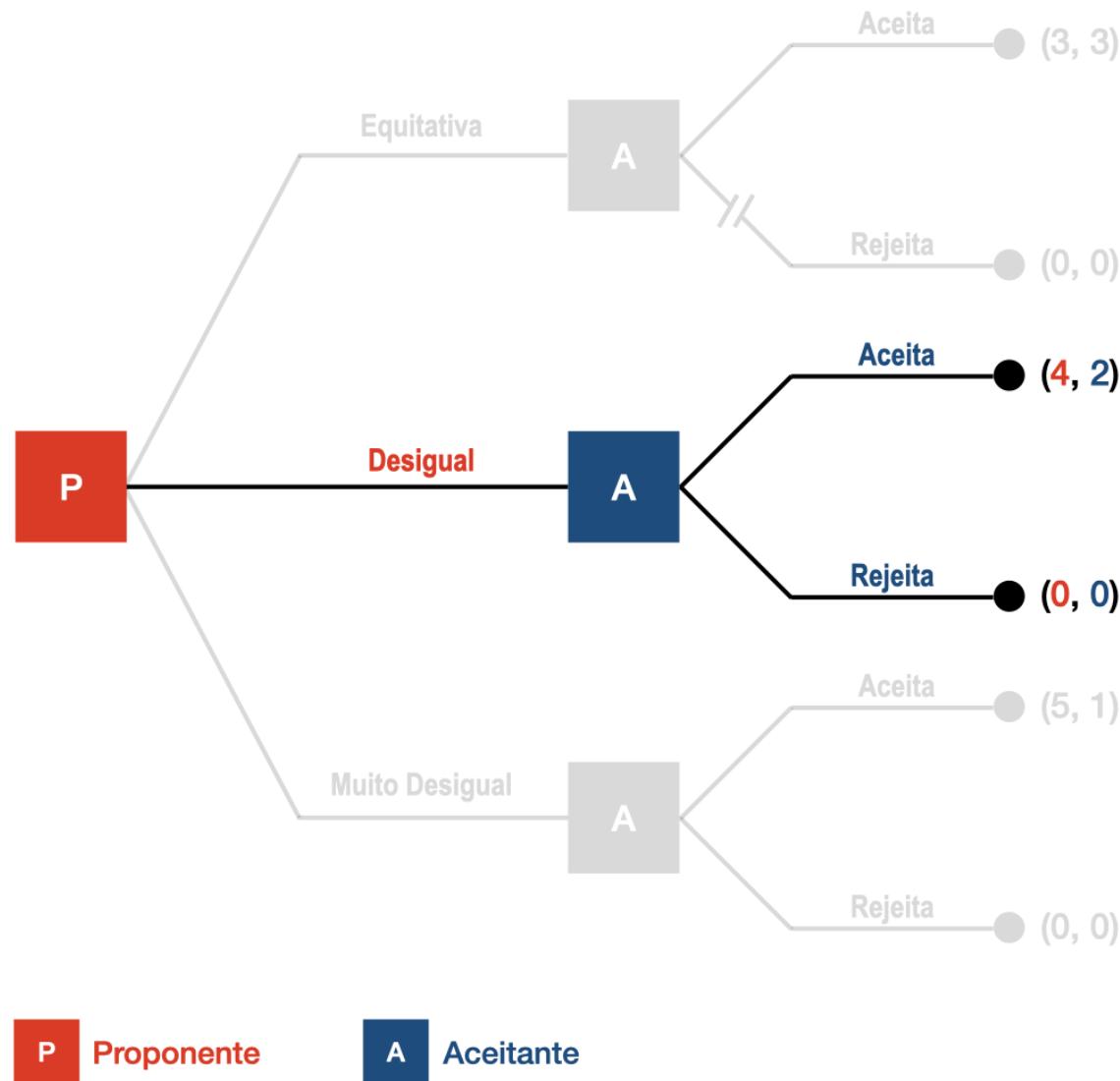


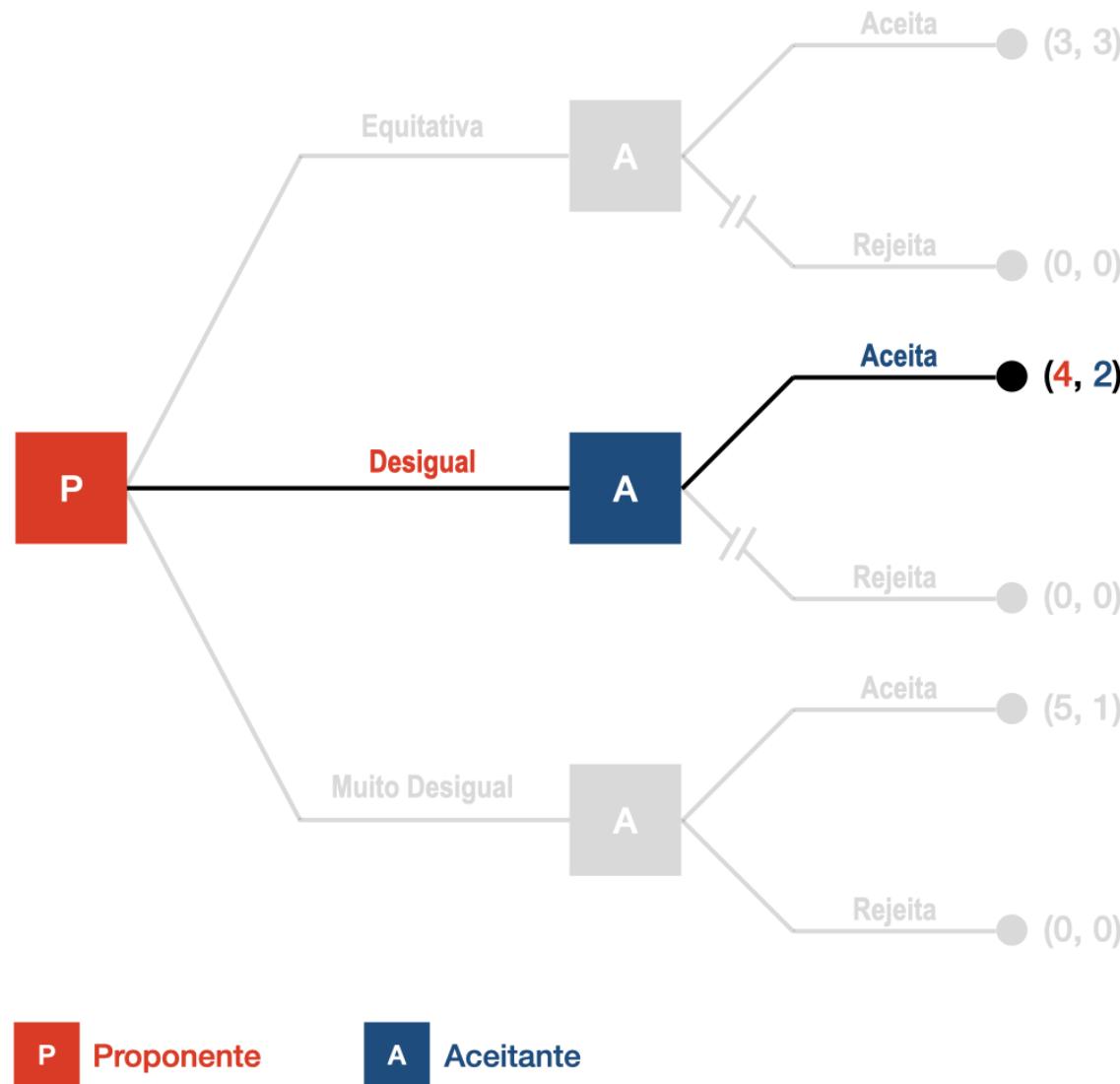
- **Proponente escolhe a divisão (com quantos fica).**
 - Pode escolher qualquer valor inteiro entre 1 e 6.
- **Aceitante decide se aceita a proposta**
 - Caso aceite, eles dividem da forma como o proponente propôs.
 - Caso recuse, ninguém recebe nada.

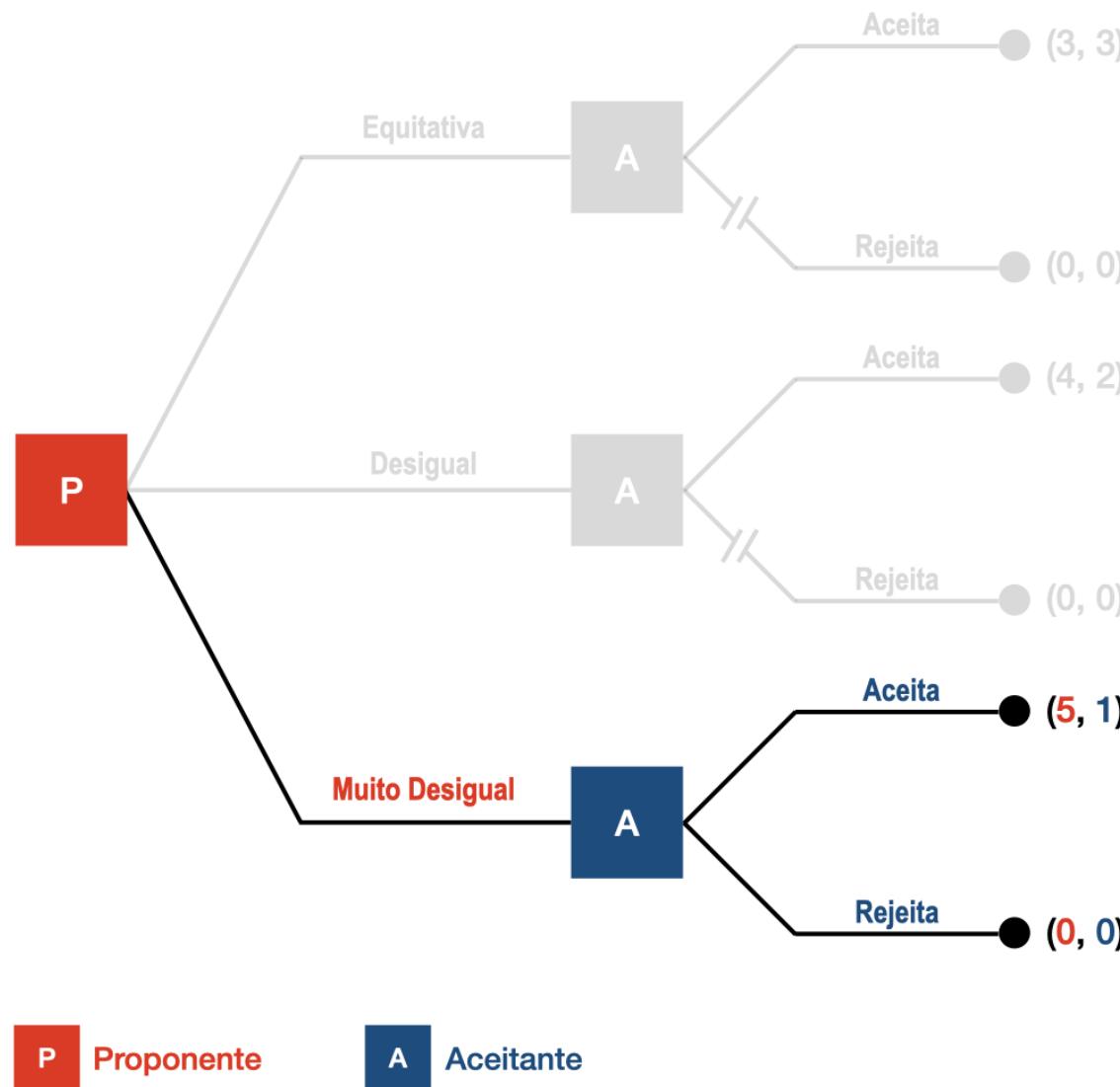


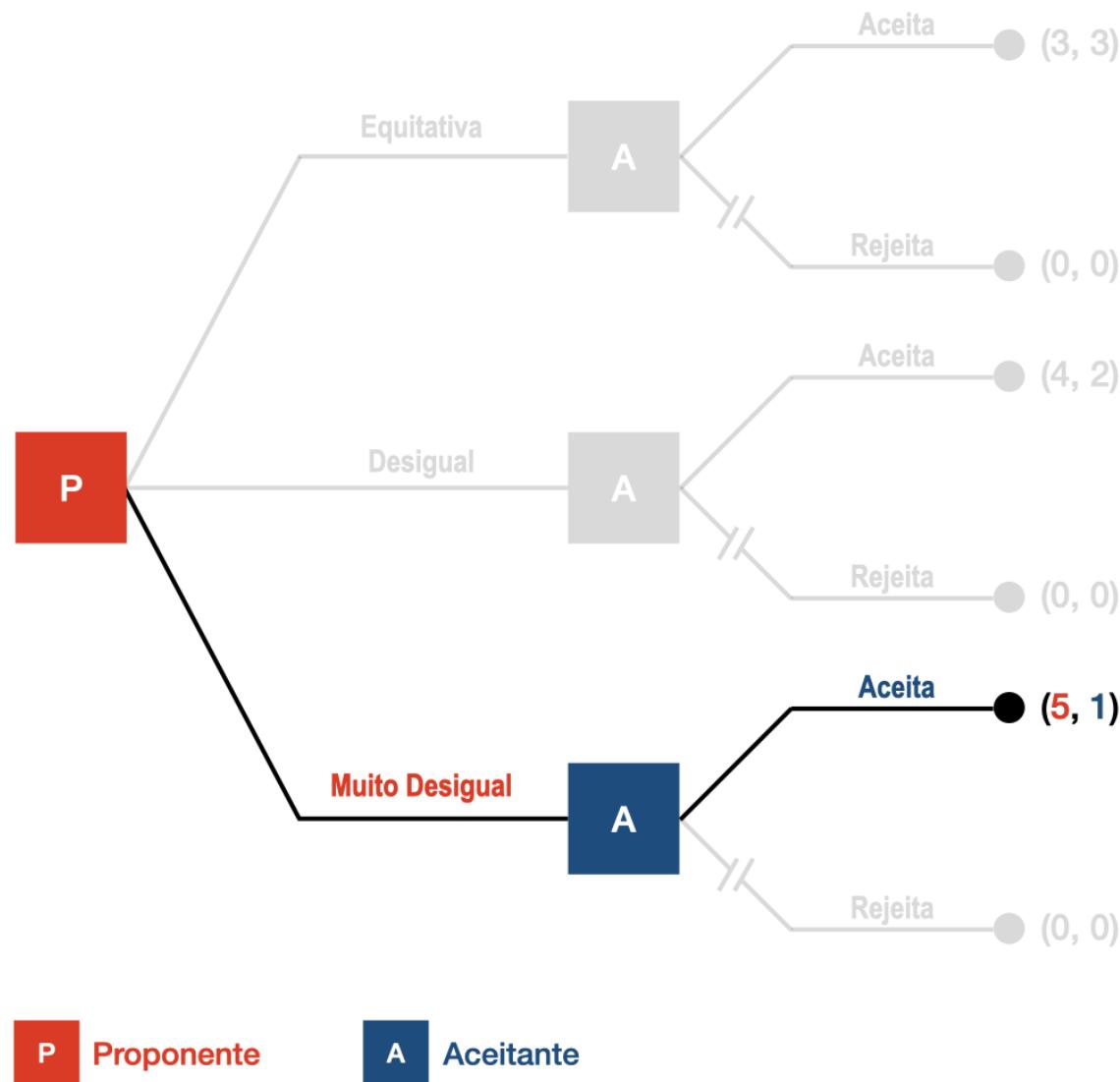


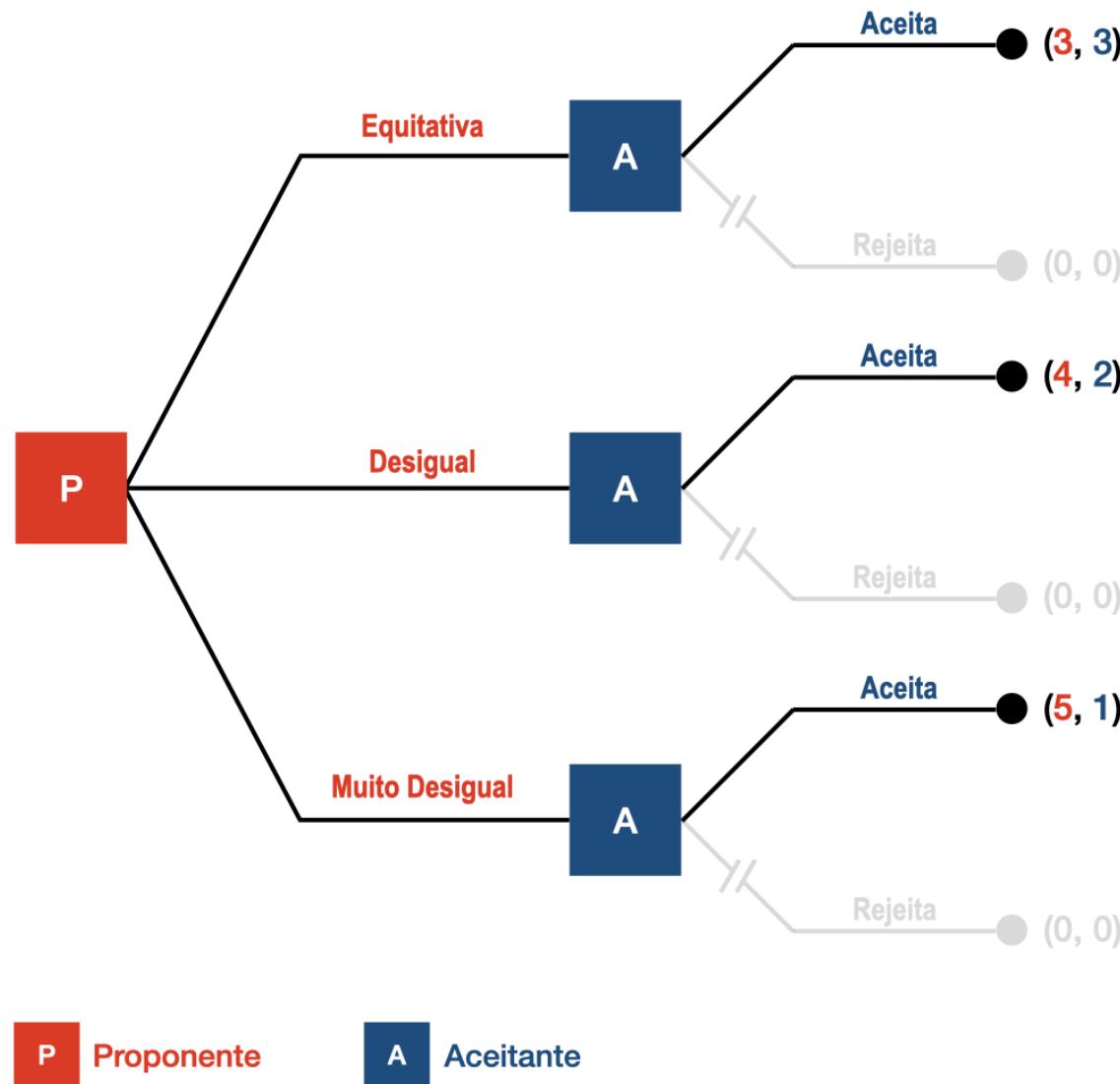






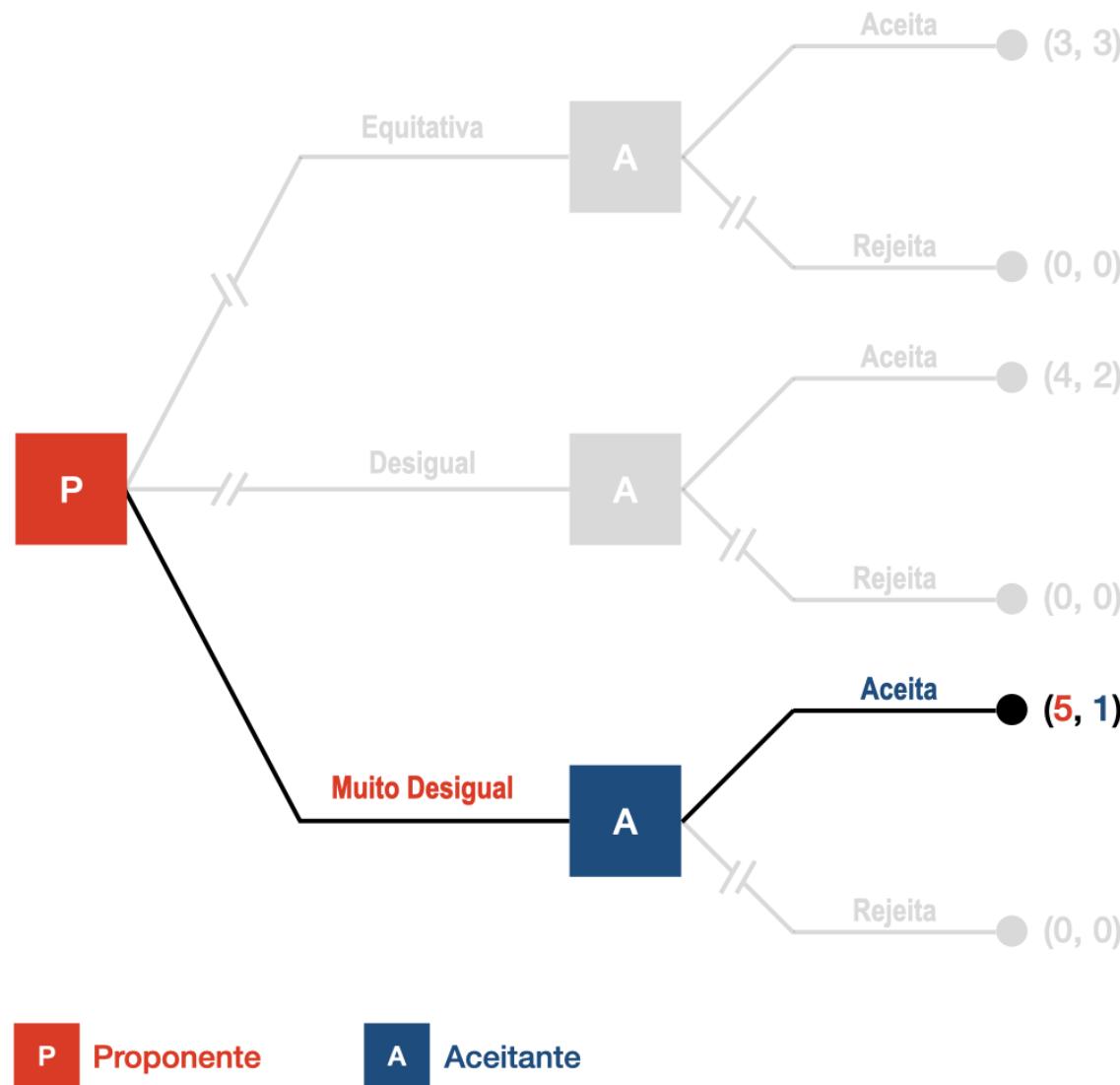






P Proponente

A Aceitante



Jogo do Ultimato

- A teoria econômica prevê que qualquer oferta superior a zero deveria ser aceita pelo segundo jogador.
- Güth et al*: (1982). "An experimental analysis of ultimatum bargaining". *Journal of Economic Behavior & Organization*. 3 (4): 367–388.
 - Resultados experimentais divergentes da previsão teórica, replicados em inúmeros experimentos posteriores.
- Quando os participantes fazem parte de uma mesma comunidade, ofertas 'justas' (50%-50%) são frequentes e ofertas inferiores a 30% do valor são rejeitadas.
- Mesmo entre desconhecidos, há um elevado número de ofertas acima do mínimo e ofertas muito baixas tendem a ser rejeitadas.

Jogo do Ultimato

- Rejeição de divisões injustas:
 - Importante resultado social – **indivíduos estão dispostos a rejeitar injustiças**, mesmo quando essa postura não gera maximização de seus ganhos.
- Possíveis causas:
 - **Punição altruista** – efeito pedagógico sobre o primeiro jogador para eliminar posturas semelhantes no futuro.
 - **Falta de auto-controle** – resposta motivada pelo desejo exacerbado de castigar o primeiro jogador pela injustiça causada.

Jogo do Ultimato

- Morewedge, Krishnamurti e Ariely: **testes realizados com indivíduos embriagados** revelou uma propensão maior à rejeição de ofertas injustas de indivíduos sóbrios.

Morewedge, Carey K.; Krishnamurti, Tamar; Ariely, Dan (2014-01-01). "Focused on fairness: Alcohol intoxication increases the costly rejection of inequitable rewards". *Journal of Experimental Social Psychology*. 50: 15–20.

doi:10.1016/j.jesp.2013.08.006

Jogo do Ultimato

- Potenciais efeitos neurológicos:
 - Sanfey et al.: ofertas injustas ativam **áreas do cérebro associadas ao sentimento de nojo e desgosto.**
 - Zak, Stanton e Ahmadi: estudos demonstrando que **ofertas generosas têm fundo emocional** e que a administração de certas drogas (ocitocina) aumenta substancialmente a propensão do primeiro jogador a melhorar suas ofertas.

Sanfey, Alan; Rilling; Aronson; Nystrom; Cohen (13 June 2003). "The Neural Basis of Economic Decision-Making in the Ultimatum Game". *Science*. 300 (5626): 1755–1758. doi:10.1126/science.1082976

Zak, P.J., Stanton, A.A., Ahmadi, S. (2007). Brosnan, Sarah (ed.). "Oxytocin Increases Generosity in Humans". *PLOS ONE*. 2 (11): e1128.

4. Introdução ao conceito de racionalidade limitada

2/3 da Média

- Todos escolhem simultaneamente um número entre 0 e 100. Quem escolher o número mais próximo de $\frac{2}{3}$ da média dos demais números vence.
- Qual deveria ser o resultado teórico desse jogo?
- Por que não consideramos até o final

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

TER x Racionalidade Limitada

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.

TER x Racionalidade Limitada

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

→ 16%

→ 0%

→ 84%

TER x Racionalidade Limitada

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 & 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.

TER x Racionalidade Limitada

Economist.com	SUBSCRIPTIONS
OPINION	
WORLD	
BUSINESS	
FINANCE & ECONOMICS	
SCIENCE & TECHNOLOGY	
PEOPLE	
BOOKS & ARTS	
MARKETS & DATA	
DIVERSIONS	
	<p>Welcome to The Economist Subscription Centre</p> <p>Pick the type of subscription you want to buy or renew.</p> <p><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.</p> <p><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.</p>

→ 68%

→ 32%

TER x Racionalidade Limitada

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