Teoria Microeconômica II

Prof. Salomão Neves

Conteúdo Programático

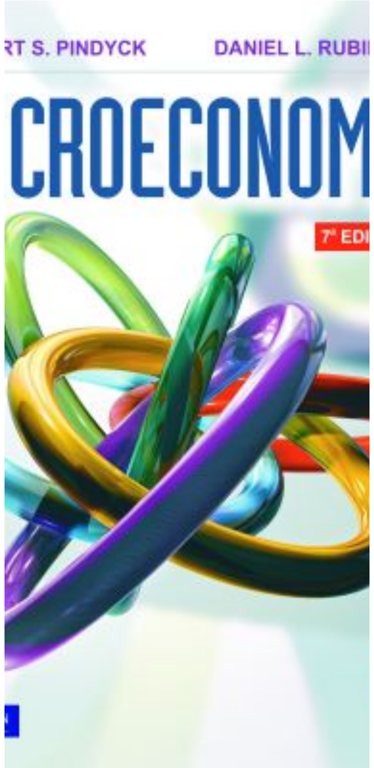
- 2ª Avaliação – Parte 1
  - A Teoria dos Jogos
    - A matriz de ganhos de um jogo
  - Aplicações da Teoria dos Jogos
    - Estratégias mistas
  - Trocas
    - A caixa de Edgeworth

Referências

- VARIAN, Hal. **Microeconomia: Uma abordagem moderna**. 8.ed. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2012.

Referências

- Ver capítulos
  - 28 – A Teoria dos Jogos
  - 29 – Aplicações da Teoria dos Jogos
  - 31 – Trocas

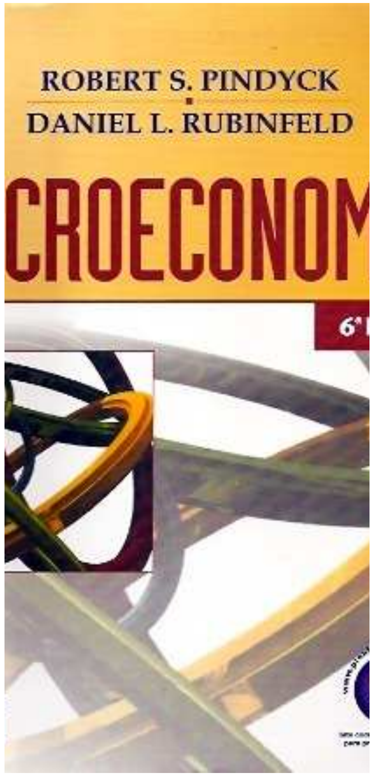


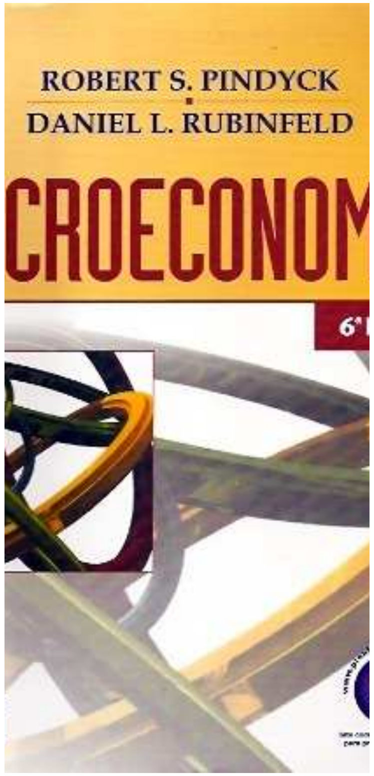
Referências

- PINDYCK, Robert S.; RUBINFELD, Daniel L. **Microeconomia**. 7. ed. São Paulo: Pearson 2010.

Referências

- PINDYCK, Robert S.; RUBINFELD, Daniel L. **Microeconomia**. 6. ed. São Paulo: Pearson 2010.





Referências

- Ver capítulos
  - 13 – Teoria dos Jogos e Estratégia Competitiva
  - 16 – Equilíbrio Geral e Eficiência Econômica

A Teoria dos jogos

A matriz de ganhos de um jogo

- A interação estratégica pode envolver muitos jogadores e muitas estratégias!
- No limitaremos aos jogos de duas pessoas com um número finito de estratégias

A matriz de ganhos de um jogo

		Jogador B	
		Esquerda	Direita
Jogador A	Alto	1, 2	0, 1
	Baixo	2, 1	1, 0

Estratégia Dominante

- Há uma escolha ótima de estratégia para cada um dos jogadores, **independentemente do que o outro faça**.

A matriz de ganhos de um jogo

<u>Qualquer que seja a escolha de B</u>, o Jogador A terá um ganho maior se jogar **Baixo**

		Jogador B	
		Esquerda	Direita
Jogador A	Alto	1, 2	0, 1
	Baixo	2, 1	1, 0

A matriz de ganhos de um jogo

Qualquer que seja a escolha de A, o Jogador B terá um ganho maior se jogar **Esquerda**

		Jogador B	
		Esquerda	Direita
Jogador A	Alto	1, 2	0, 1
	Baixo	2, 1	1, 0

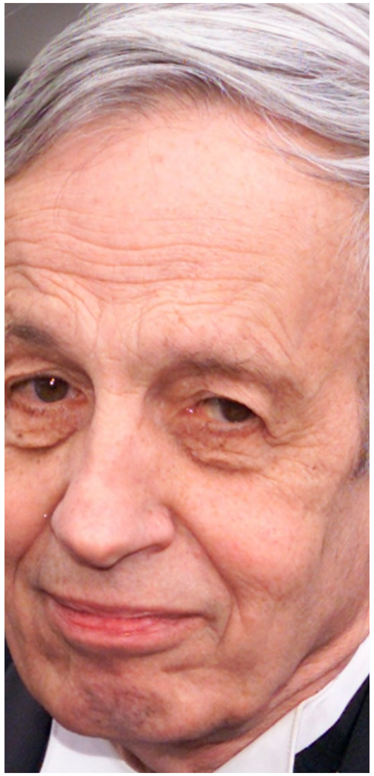
Resultado de equilíbrio de estratégia dominante em um jogo

- Se houver uma estratégia dominante para cada jogador então poderemos prever qual será o melhor resultado

A matriz de ganhos de um jogo

O ganho de equilíbrio para o Jogador A é 2 (baixo), enquanto que para o Jogador B é igual a 1 (esquerda)

		Jogador B	
		Esquerda	Direita
Jogador A	Alto	1, 2	0, 1
	Baixo	2, 1	1, 0



O equilíbrio de Nash

- Acontece quando, por exemplo, o Jogador A tem uma escolha ótima, **dada a escolha** de B e a escolha de B for ótima **dada a escolha** de A
- Pode ser interpretado como um par de expectativas sobre as escolhas da outra pessoa

Um equilíbrio de Nash

Se A escolher **alto**, o melhor que B tem a fazer é escolher **esquerda**; e **vice-versa**

		Jogador B	
		Esquerda	Direita
Jogador A	Alto	2, 1	0, 0
	Baixo	0, 0	1, 2

Um equilíbrio de Nash

Se A escolher **baixo**, o melhor que B tem a fazer é escolher **direita**; e **vice-versa**

		Jogador B	
		Esquerda	Direita
Jogador A	Alto	2, 1	0, 0
	Baixo	0, 0	$\boxed{1, 2}$

Um equilíbrio de Nash

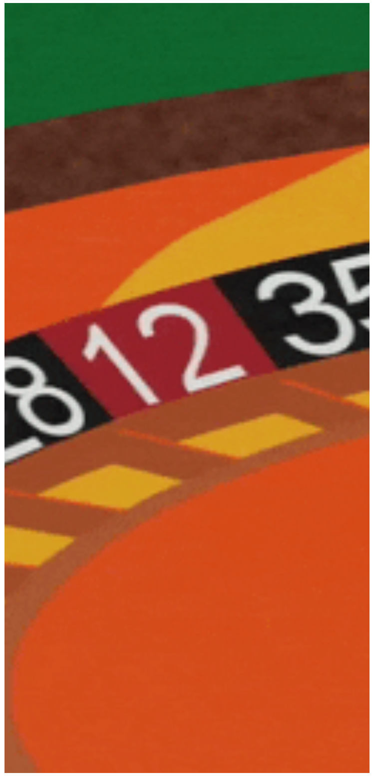
Um jogo pode ter mais de um equilíbrio de Nash!

		Jogador B	
		Esquerda	Direita
Jogador A	Alto	2, 1	0, 0
	Baixo	0, 0	1, 2

Um jogo sem equilíbrio de Nash (estratégias puras)

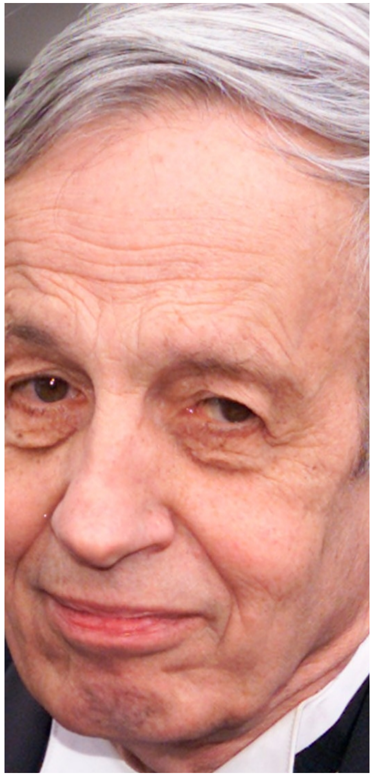
Uma estratégia **pura** acontece quando um jogador faz uma escolha e a mantém

		Jogador B	
		Esquerda	Direita
Jogador A	Alto	0, 0	0, -1
	Baixo	1, 0	-1, 3



Estratégias Mistas

- Os agentes podem **randomizar** suas estratégias atribuindo probabilidades para cada escolha
- Por exemplo:
  - Jogador A: 50% alto; 50% baixo
  - Jogador B: 50% esquerda; 50% direita



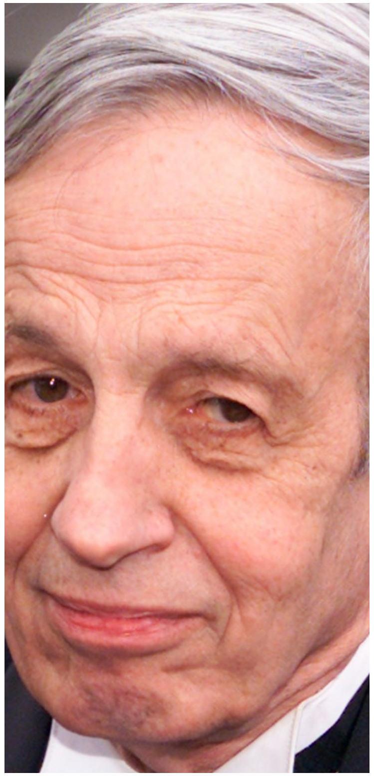
O equilíbrio de Nash (estratégias mistas)

- É um equilíbrio no qual cada agente escolhe a **frequência ótima** para jogar suas estratégias, <u>dadas as frequências das escolhas do outro agente</u>.

Um equilíbrio de Nash (estratégias mistas)

Jogador A: alto (75%); baixo (25%)
Jogador B: esquerda (50%); direita (50%)

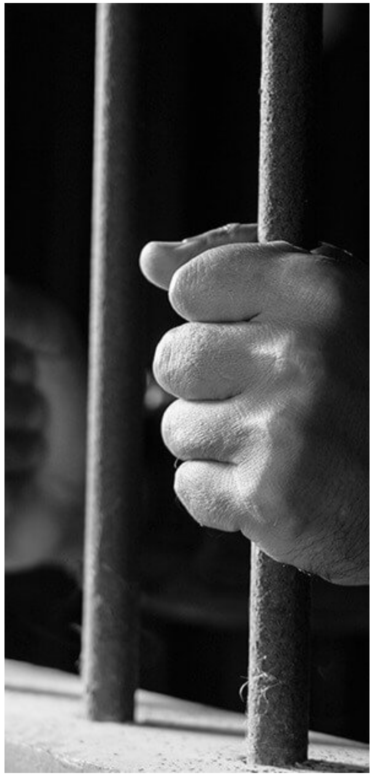
		Jogador B	
		Esquerda	Direita
Jogador A	Alto	0, 0	0, -1
	Baixo	1, 0	-1, 3



O equilíbrio de Nash

- Um equilíbrio de Nash não conduz, necessariamente, a resultados eficientes no sentido de Pareto

25



O dilema do prisioneiro

- Suponha que dois criminosos sejam presos e suas punições (tempos de condenação) variem com as provas obtidas pela polícia, dependendo ou não da confissão de cada um.

O dilema do prisioneiro

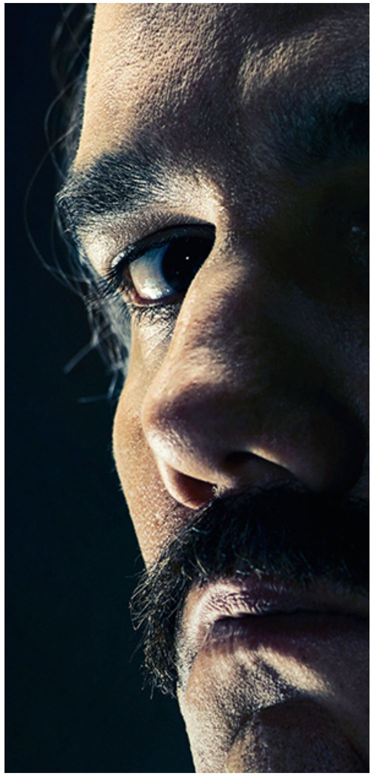
		Jogador B	
		Confessa	Nega
Jogador A	Confessa	-3, -3	0, -6
	Nega	-6, 0	-1, -1

Outros tipos de jogos

- Jogos repetidos
- Jogos sequenciais
- Jogos de coordenação
  - Batalha dos sexos
  - Dilema do prisioneiro

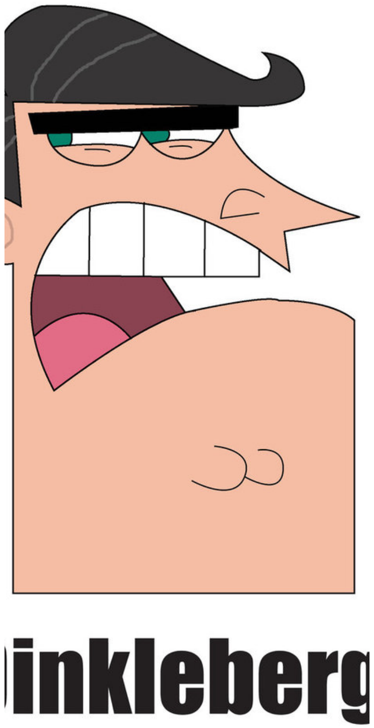
Jogos repetidos

- Em um jogo repetido cada jogador tem a oportunidade de estabelecer a cooperação e, assim, encorajar o outro jogador a fazer o mesmo.
- A viabilidade disso depende do número de vezes que o jogo é jogado!



Jogos repetidos

- O dilema do prisioneiro pode, por exemplo, ter resultados diferentes dependendo do número de jogadas!
- Os cartéis da vida real podem, por exemplo, empregar estratégias de retaliação.



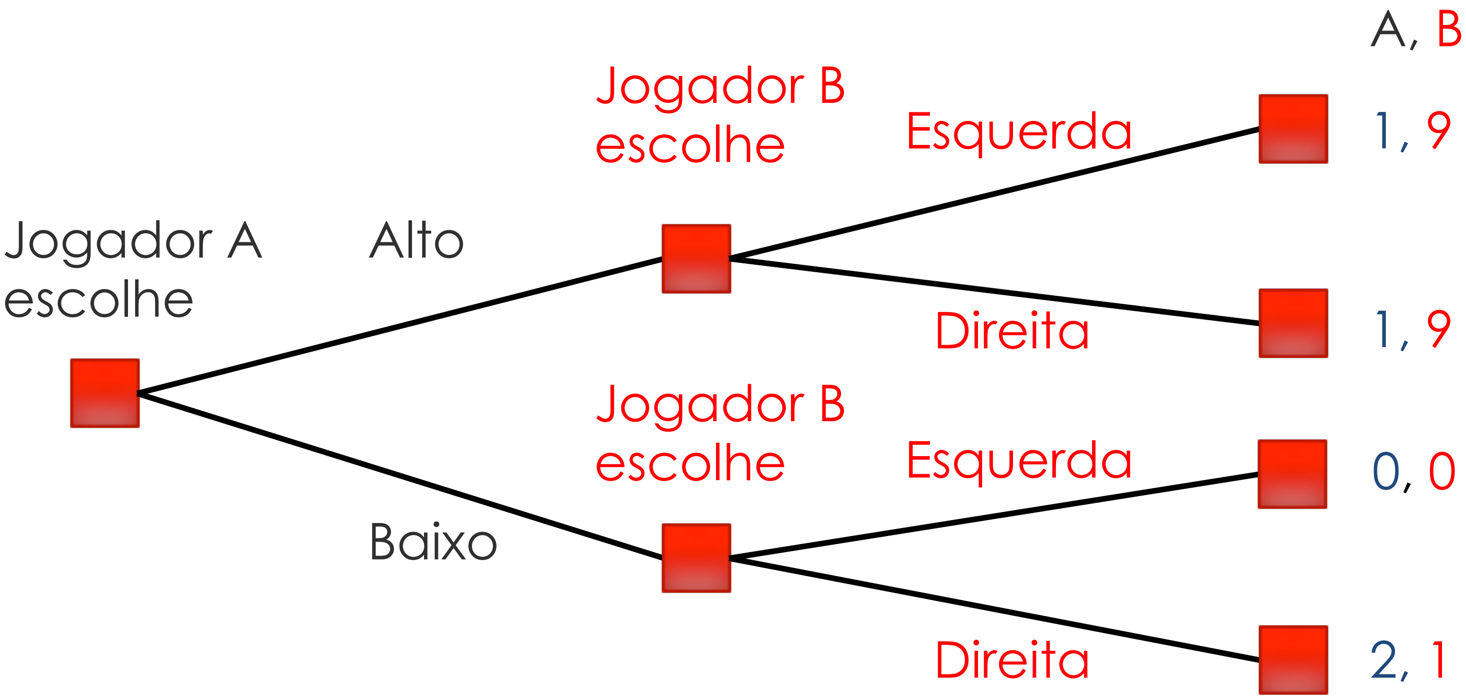
Jogos sequenciais

- Muitas das vezes um jogador se movimenta primeiro e o outro reage, como estudado em Stackelberg.

A matriz de ganhos de um jogo sequencial

		Jogador B	
		Esquerda	Direita
Jogador A	Alto	1, 9	1, 9
	Baixo	0, 0	2, 1

A matriz de ganhos de um jogo sequencial – Forma extensiva

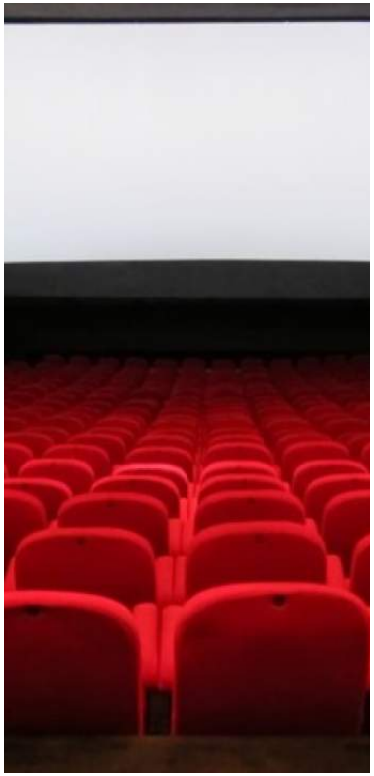


Aplicações da teoria dos jogos

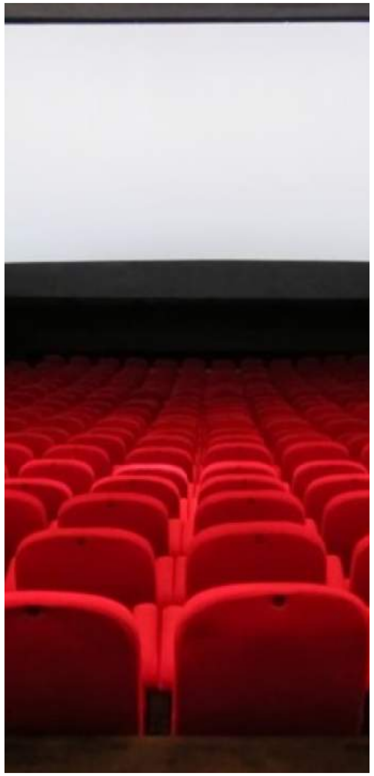
Outros tipos de jogos

- Jogos de coordenação
  - Batalha dos sexos
  - Jogos de segurança
  - Roleta russa

Batalha dos sexos



- Um rapaz e uma moça desejam encontrar-se num cinema, mas não tiveram a chance de combinar qual filme assistir
  - O rapaz deseja ver o filme de **ação**; e
  - A moça gostaria de ver o filme de **arte**



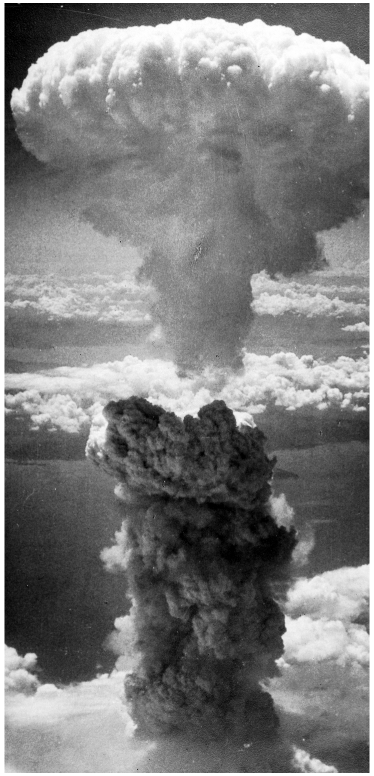
Batalha dos sexos

- Ambos preferem ver o mesmo filme juntos a não se encontrar de modo algum

Batalha dos sexos

Os ganhos serão maiores se os jogadores **coordenarem suas ações!**

		Moça	
		Ação	Arte
Rapaz	Ação	2, 1	0, 0
	Arte	0, 0	1, 2



Jogos de segurança

- Pense na corrida armamentista entre Estados Unidos e União Soviética na década de 1950
- **Cada país poderia construir mísseis nucleares ou deixar de fazê-lo**

Corrida Armamentista

		URSS	
		Abstém	Constrói
EUA	Abstém	4, 4	1, 3
	Constrói	3, 1	2, 2

Jogos de segurança

- O problema é que nenhum dos participantes sabe que escolha fará o outro.
- Antes de comprometer-se com a abstenção, **cada um deve assegurar-se da abstenção do outro**

Roleta Russa

- Dois adolescentes posicionam seus carros em extremos opostos da rua e dirigem em linha reta, **um na direção do outro**

Roleta Russa

		Coluna	
		Desvia	Vai em frente
Linha	Desvia	0, 0	-1, 1
	Vai em frente	1, -1	-2, -2

Outros tipos de jogos

- Jogos de competição
  - Esportes e jogos de soma zero

Jogos de soma zero

- Linha chuta um pênalti e coluna defende

Pontuação dos pênaltis

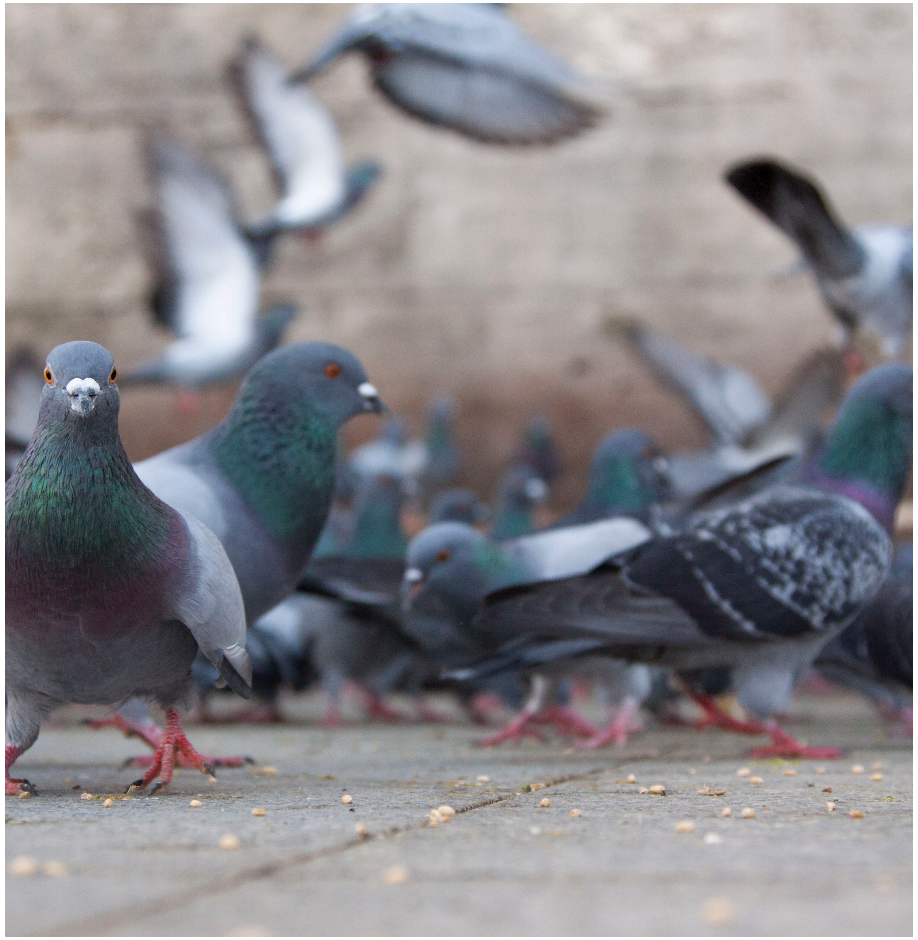
		Coluna	
		Defende à esquerda	Defende à direita
Linha	Chuta para a esquerda	50, -50	80, -80
	Chuta para a direita	90, -90	20, -20

Outros tipos de jogos

- Jogos de coexistência
  - Pombos Vs. Falcões

Pombos Vs. Falcões

- Dois tipos de comportamento
  - Pombo: Dócil
  - Falcão: Agressivo



Pombos Vs. Falcões

- Quando dois cachorros selvagens encontram um pedaço de comida, têm de decidir se **brigam** ou **dividem** o alimento.

Jogo dos pombos e falcões

		Coluna	
		Falcão	Pombo
Linha	Falcão	-2, -2	4, 0
	Pombo	0, 4	2, 2

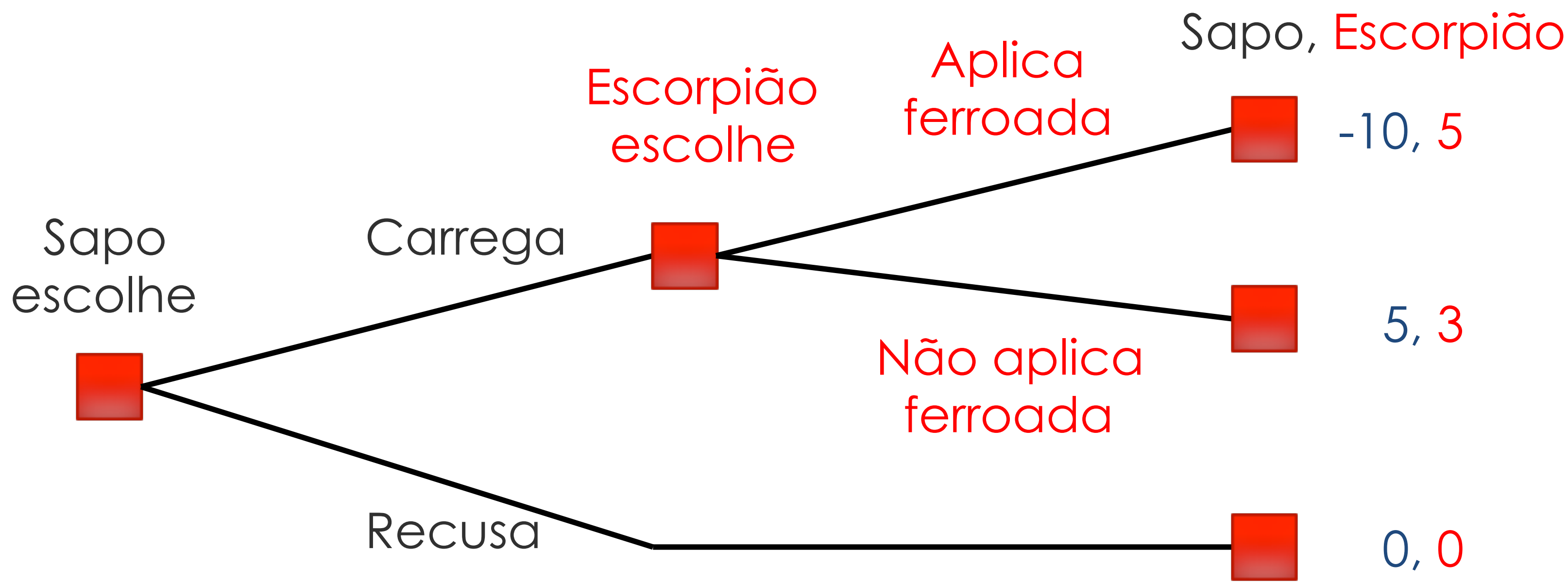
Outros tipos de jogos

- Jogos de compromisso
  - O sapo e o escorpião
  - O sequestrador cordial
  - Porcos e alavancas
  - Conflito intergeracional relativo a poupanças
  - Extorsão

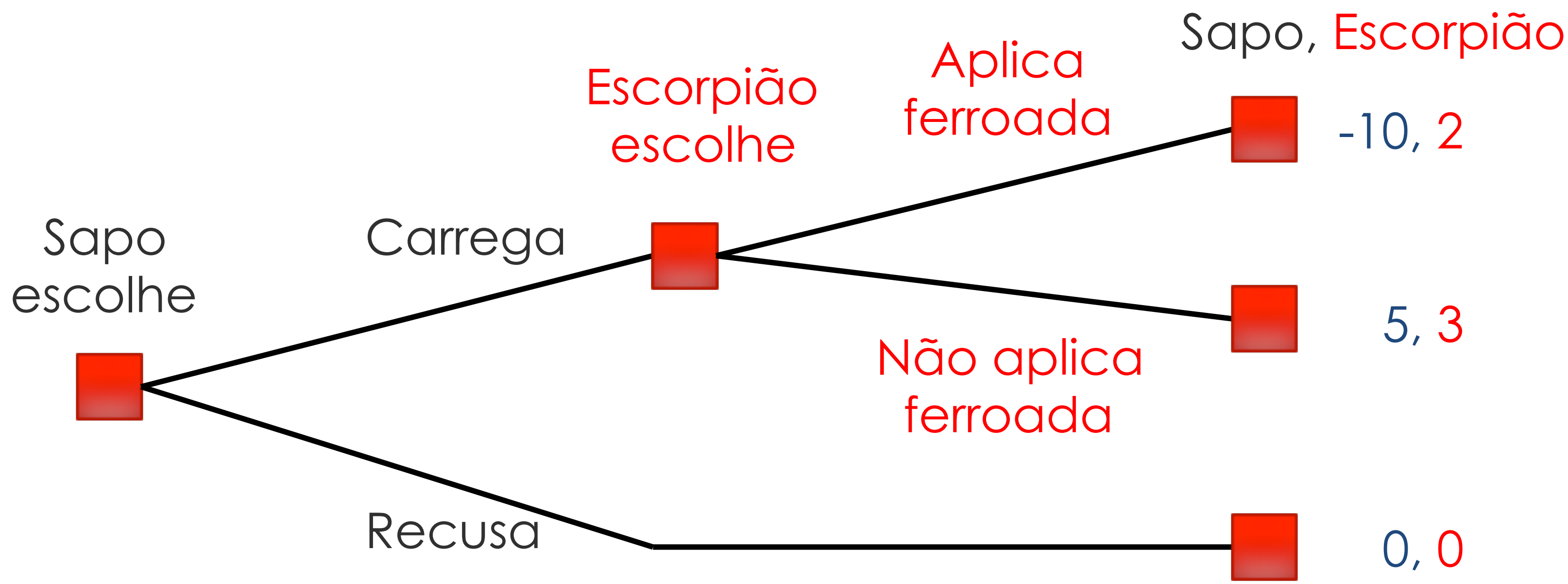
O sapo e o escorpião

- Podemos analisar um jogo sequencial a partir da fábula do sapo e do escorpião

O sapo e o escorpião: Cenário 1



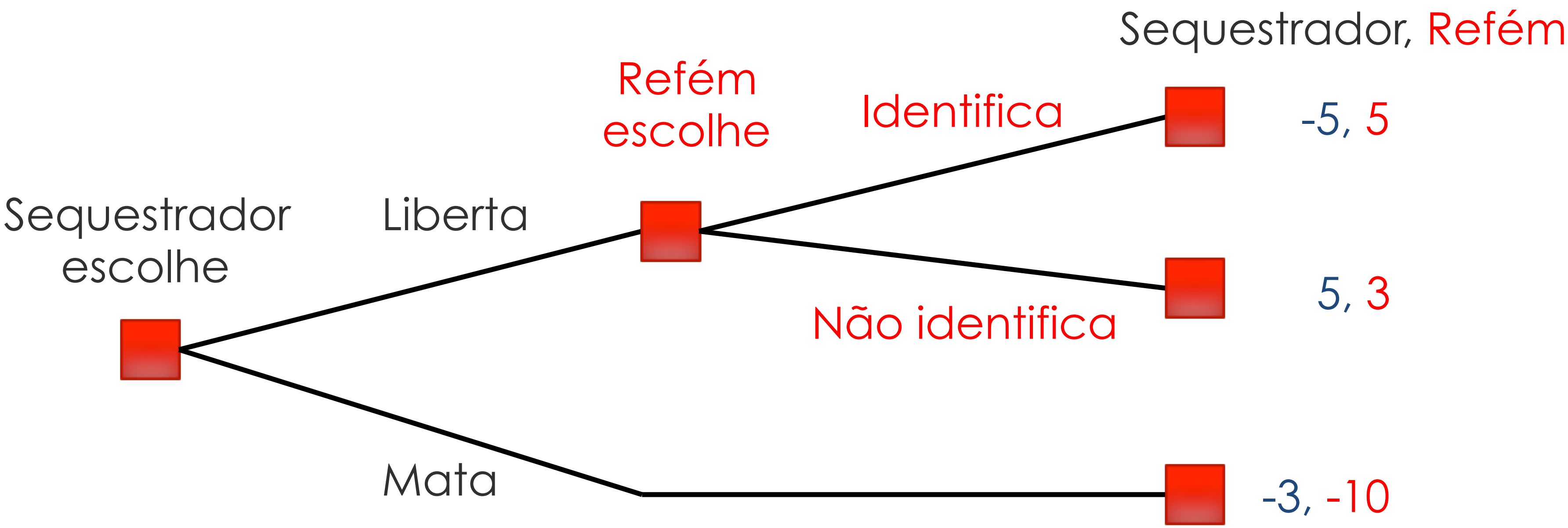
O sapo e o escorpião: Cenário 2



O sequestrador cordial

- Imagine que alguns sequestradores capturam um refém e descobrem que não podem ser pagos. Eles deveriam libertar o refém?

O jogo do sequestro



Quando a força é a fraqueza

- Psicólogos colocam dois porcos em uma baia comprida:
  - Um dominador
  - Um subordinado

Quando a força é a fraqueza

- Em um dos extremos da baia foi colocada uma alavanca que libera um pouco de alimento num cocho no outro extremo da baia

Quando a força é a fraqueza

- **Qual dos porcos puxará a alavanca?**

Porcos pressionando alavancas

		Porco dominador	
		Não pressiona	Pressiona
Porco subordinado	Não pressiona	0, 0	4, 1
	Pressiona	0, 5	2, 3

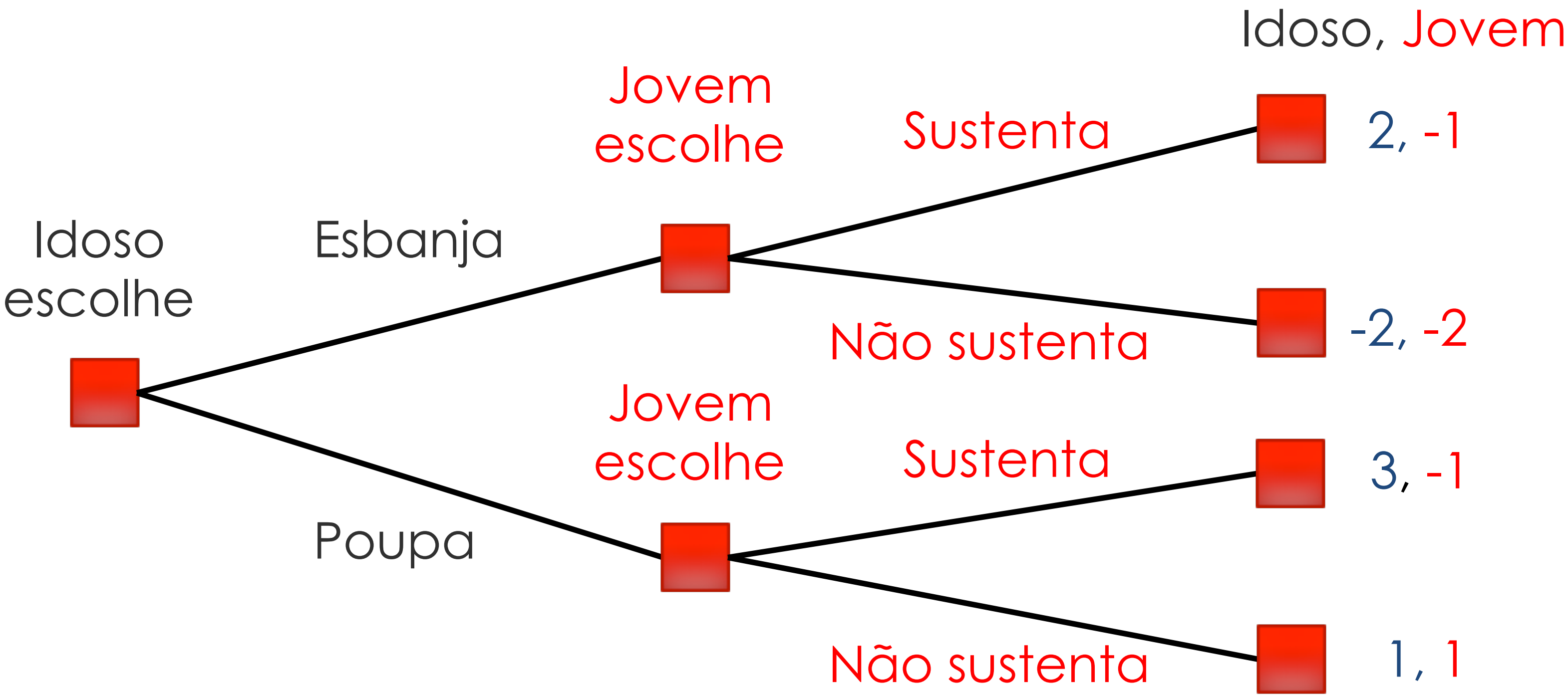
Jogo entre gerações

- Considere duas gerações com as seguintes estratégias:
  - Mais velha: poupar ou esbanjar
  - Mais jovem: sustentar seus idosos ou não

Conflito intergeracional relativo a poupança

		Geração mais jovem	
		Sustenta	Não sustenta
Geração mais velha	Poupa	3, -1	1, 1
	Esbanja	2, -1	-2, -2

Jogo da poupança em forma estendida



Extorsão

- Você contrata um empreiteiro para construir um galpão.

Extorsão

- Depois de a construção estar quase concluída, você percebe que a cor escolhida por ele é inadequada e pede pra trocar

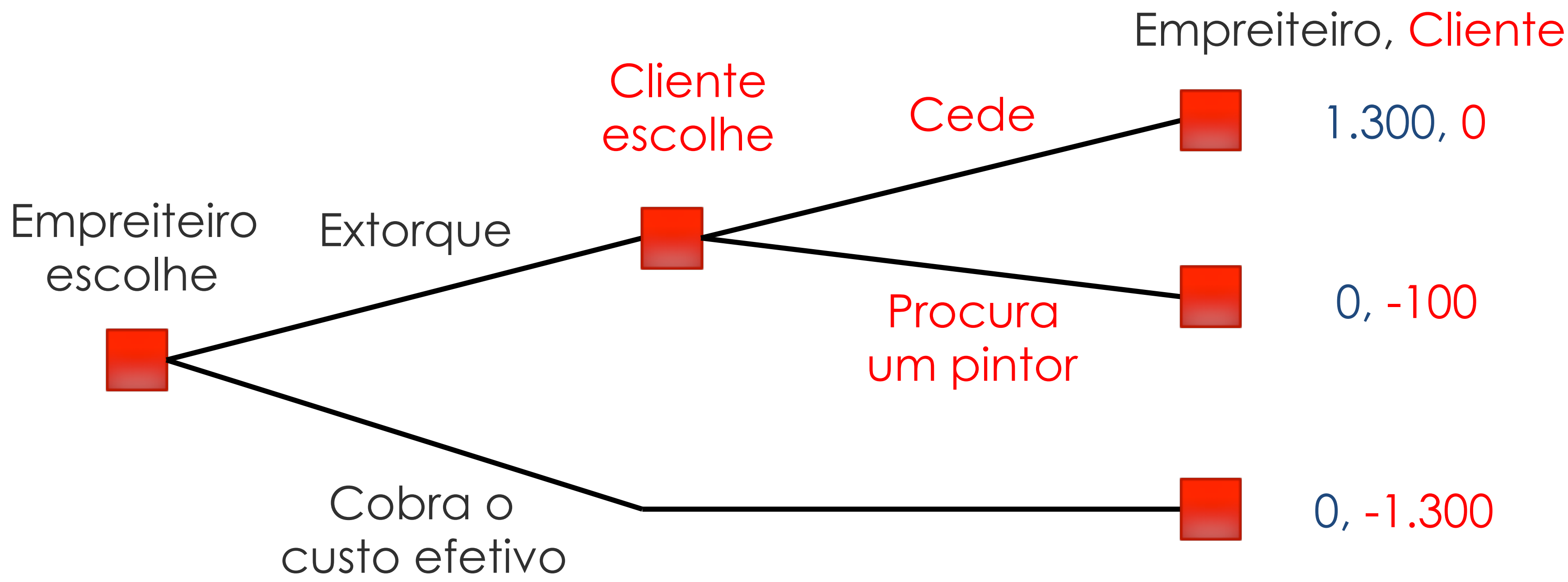
Extorsão

- O empreiteiro responde:
  - "Essa alteração no projeto custará $1.500"

Extorsão

Informações	Valores ($)
Mudança de pintura	1.500
Custo da pintura	200
Lucro do empreiteiro	1.300
Tempo gasto para procurar um novo pintor	1.400
Total pago ao novo pintor	1.600
Perda líquida com o novo pintor	100

O problema da extorsão



Trocas

Trocas

- Equilíbrio parcial
  - Análise de um mercado em particular
- Equilíbrio geral
  - Análise de vários mercados

Trocas

- A caixa de Edgeworth
  - Utilizada para analisar a troca de dois bens entre duas pessoas
  - Permite representar as dotações e preferencias em um único diagrama

Trocas

- A caixa de Edgeworth
  - Chamemos essas duas pessoas de A e B, e os bens de 1 e 2
    - $\boxed{x_A^1}$ representa o consumo do bem 1 pela pessoa A
    - $\boxed{x_B^1}$ representa o consumo do bem 1 pela pessoa B

Trocas

- A caixa de Edgeworth
  - Chamemos essas duas pessoas de A e B, e os bens de 1 e 2
    - Assim, a cesta de consumo de A é representada por

$$\boxed{X_A = \left(x_A^1, x_A^2\right)}$$

    - Por sua vez, a cesta de consumo de B é representada por

$$\boxed{X_B = \left(x_B^1, x_B^2\right)}$$

Trocas

- A caixa de Edgeworth
  - Um par de cestas de consumo X_A e X_B é chamado de **alocação**
  - Uma alocação será uma alocação factível se a quantidade total de cada bem consumido for igual ao total disponível

$$\boxed{x_A^1 + x_B^1 = \omega_A^1 + \omega_B^1} \qquad \boxed{x_A^2 + x_B^2 = \omega_A^2 + \omega_B^2}$$

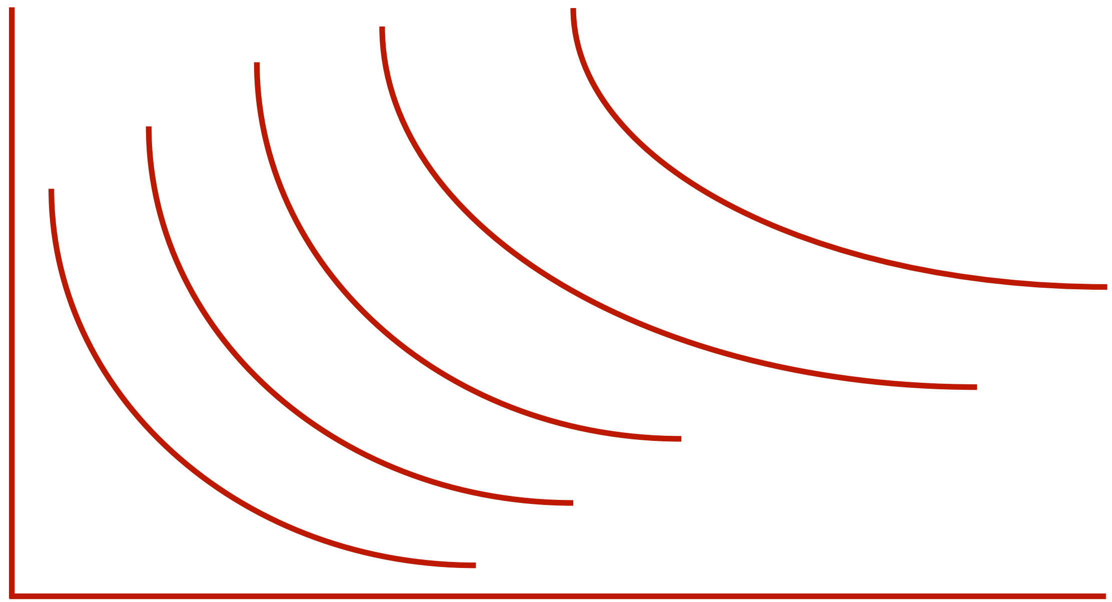
Trocas

- A caixa de Edgeworth
  - Um tipo interessante de alocação factível é a alocação da **dotação inicial**

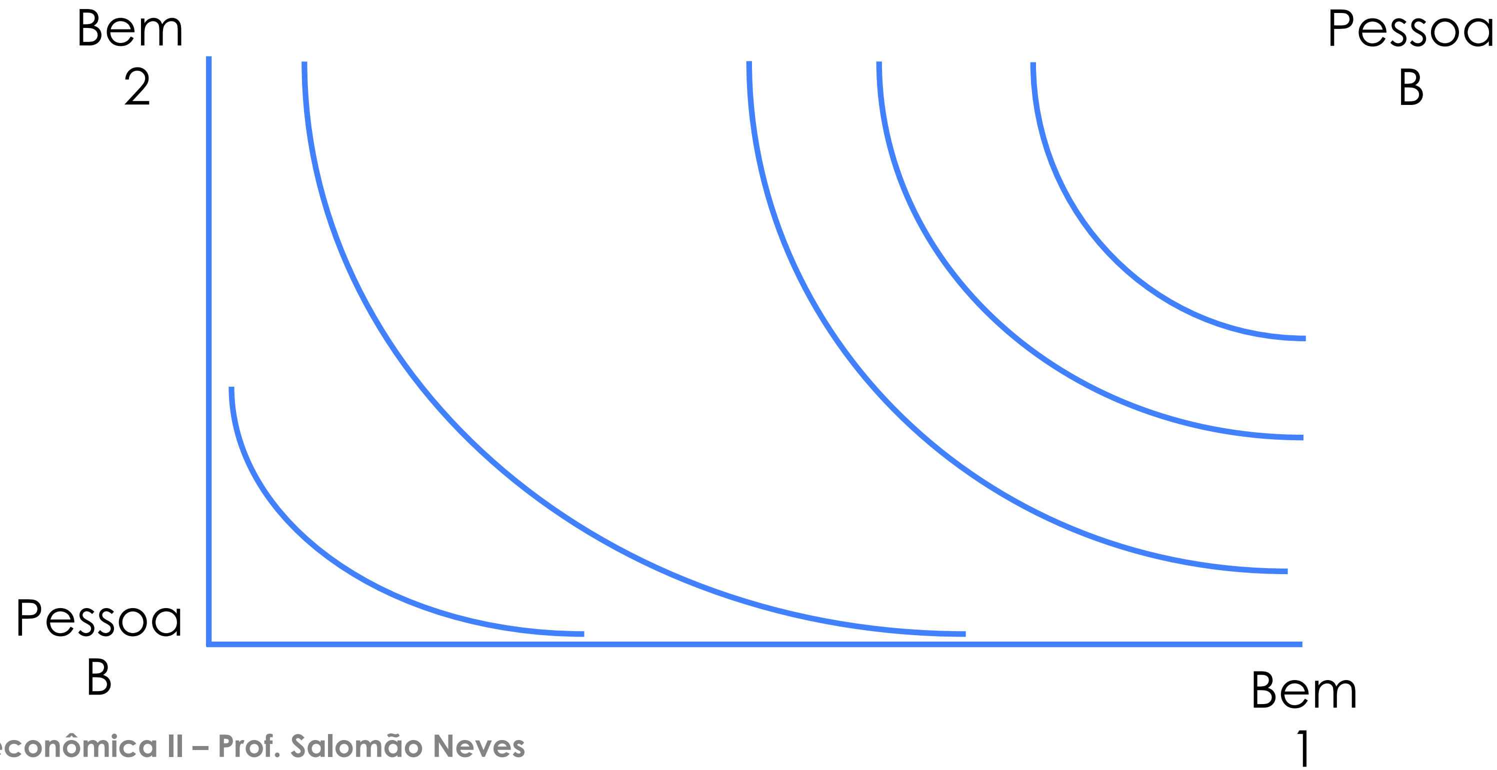
$$\boxed{\left(\omega_A^1, \omega_A^2\right)} \quad \text{e} \quad \boxed{\left(\omega_B^1, \omega_B^2\right)}$$

  - Essa é a alocação com **a qual os consumidores começam**

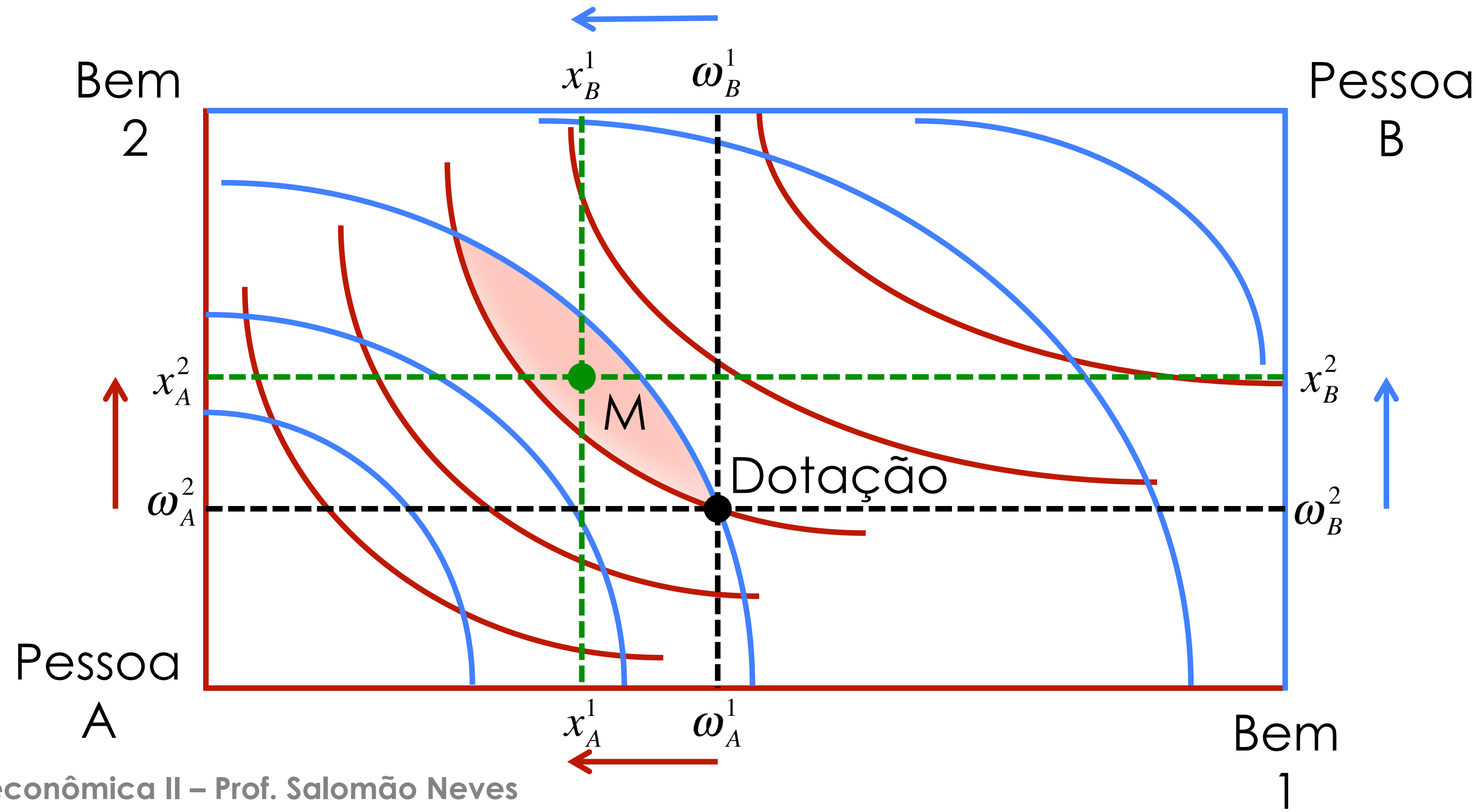
Uma caixa de Edgeworth



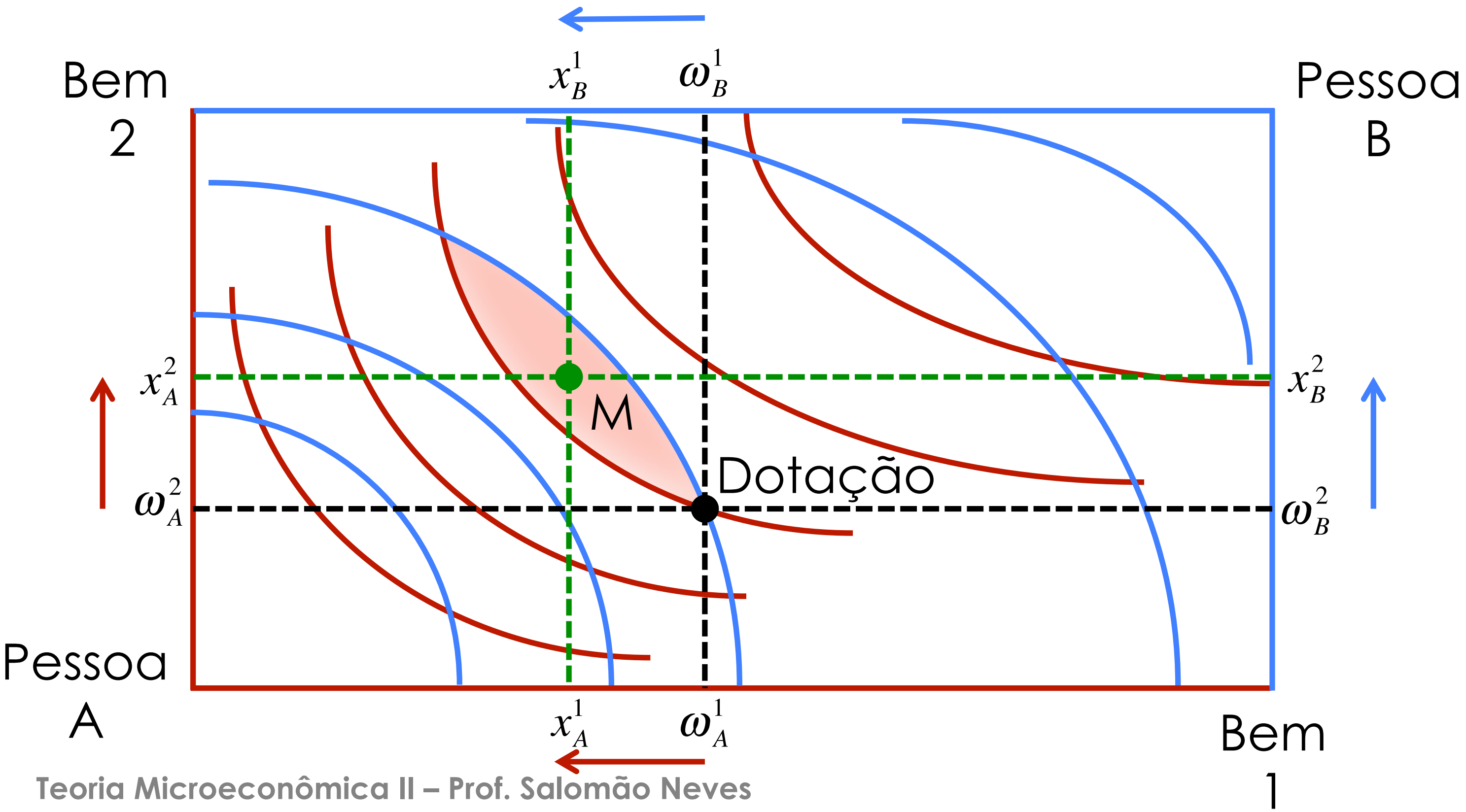
Uma caixa de Edgeworth



Uma caixa de Edgeworth



Uma caixa de Edgeworth



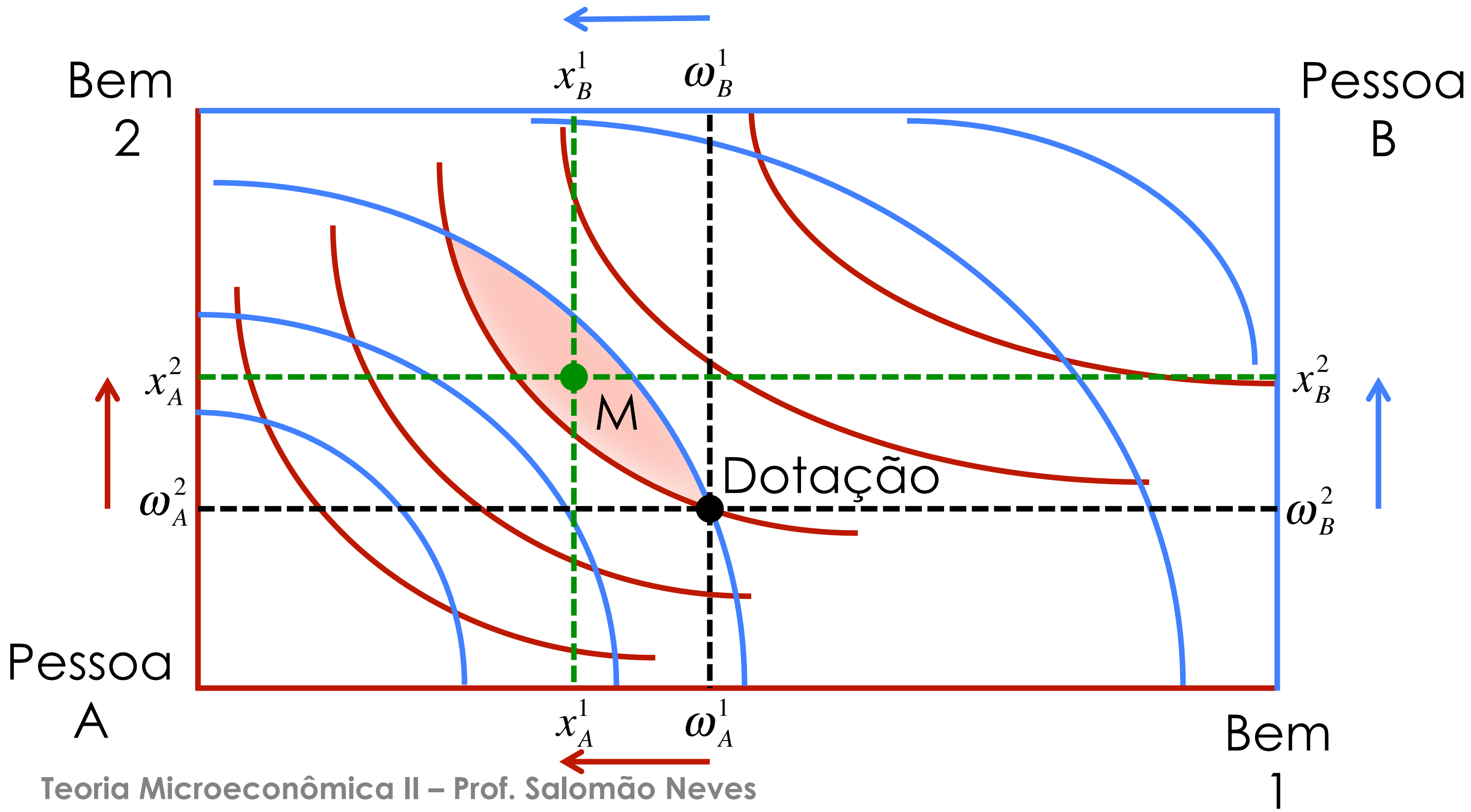
- Como ficou?
  - Pessoa A abre mão de...

    $$\left|x_A^1 - \omega_A^1\right|$$

  - ... para conseguir

    $$\left|x_A^2 - \omega_A^2\right|$$

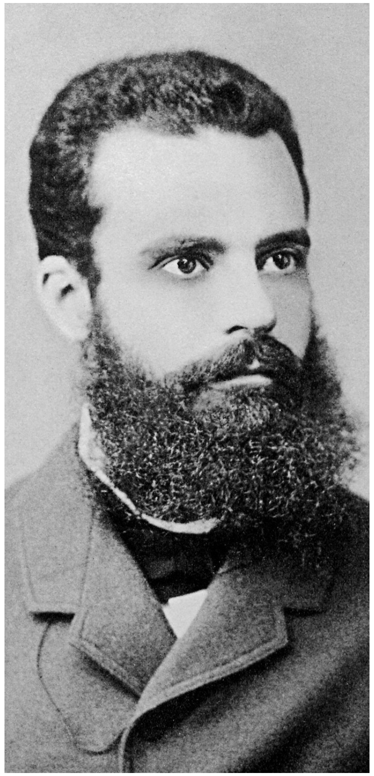
Uma caixa de Edgeworth



- Como ficou?
  - Pessoa B abre mão de...

    $$|x_B^2 - \omega_B^2|$$
  - ... para conseguir

    $$|x_A^2 - \omega_A^2|$$



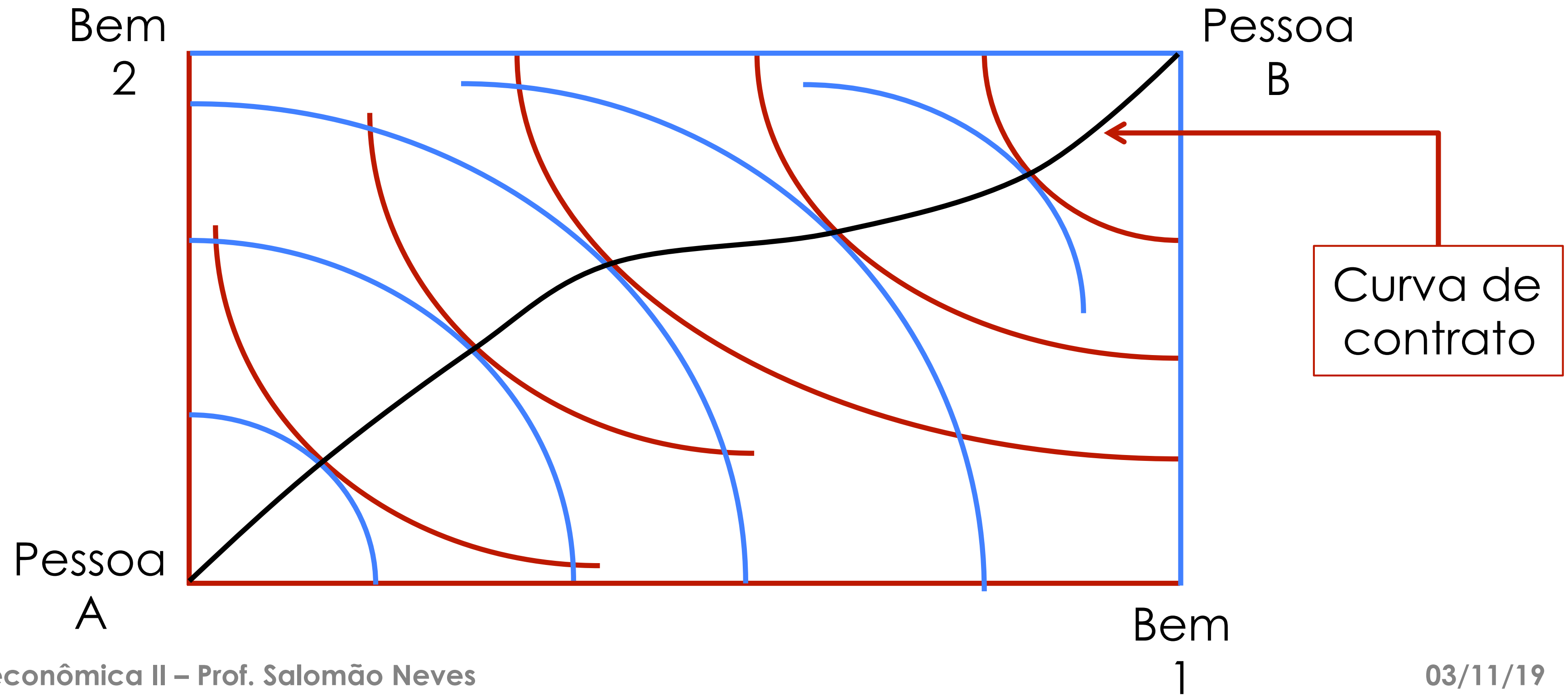
Alocações eficientes no sentido de Pareto

- Quando acontece uma alocação eficiente em Pareto?
  - Quando não há trocas que melhorem ambos

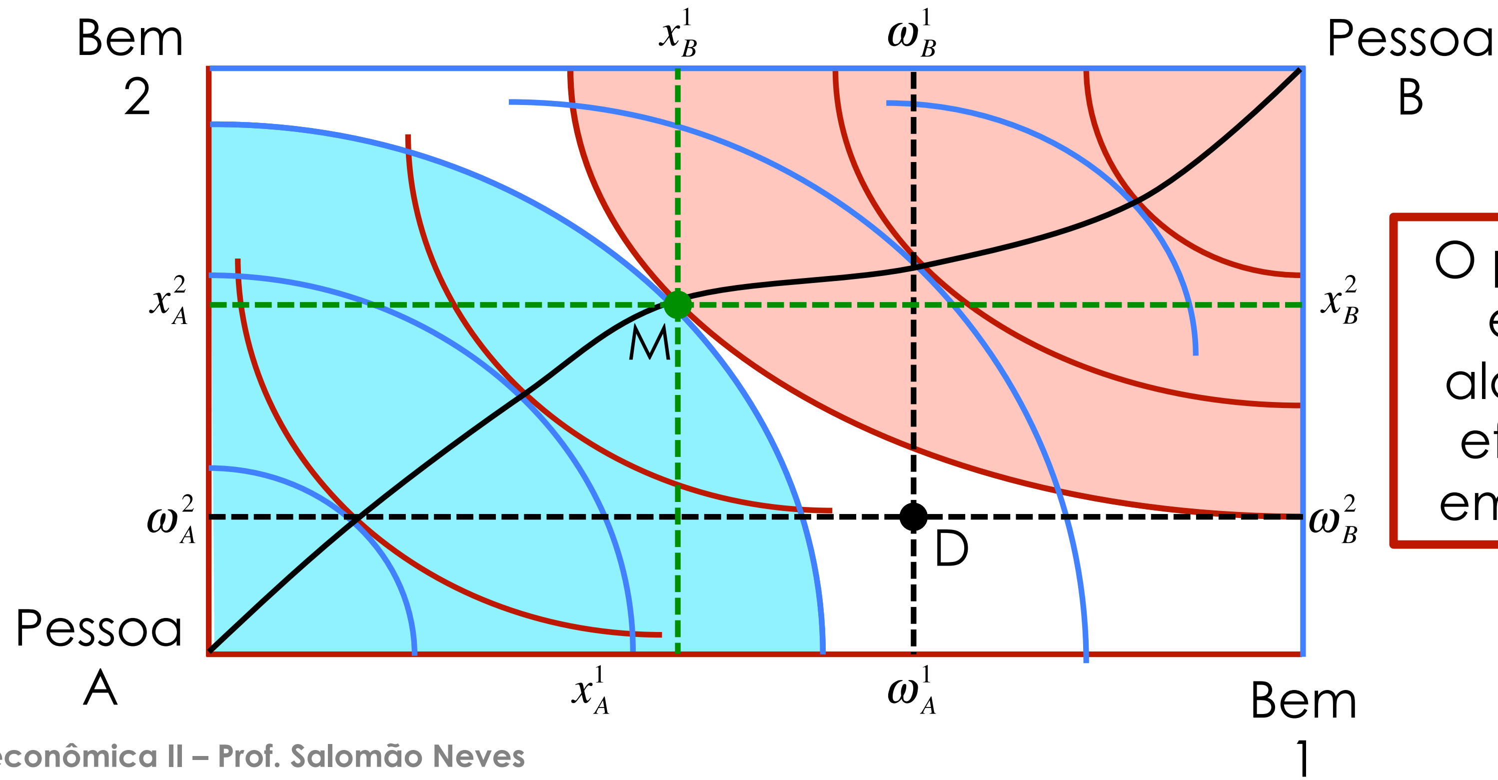
Alocações eficientes no sentido de Pareto

- Nessa condição, qualquer melhora em uma das partes necessariamente piora a outra

Alocação eficiente de Pareto

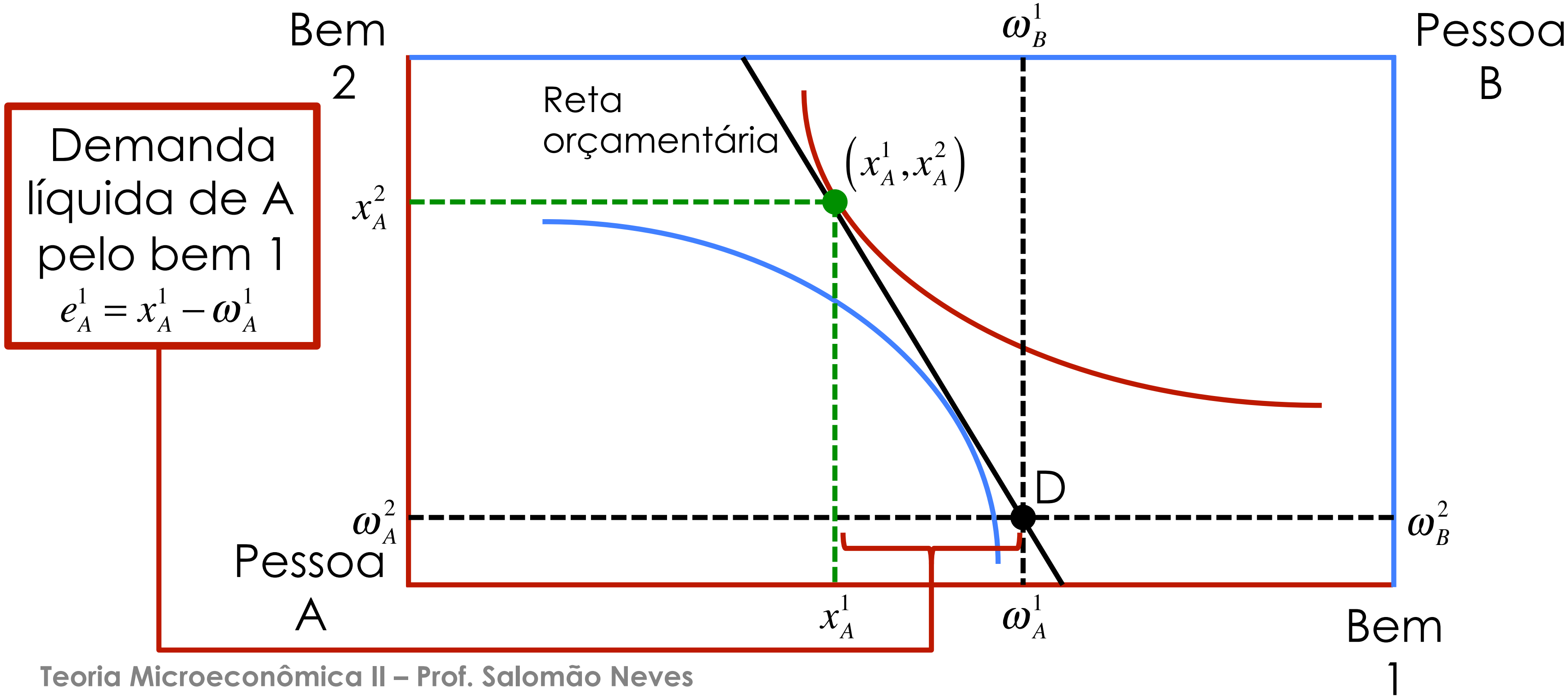


Alocação eficiente de Pareto

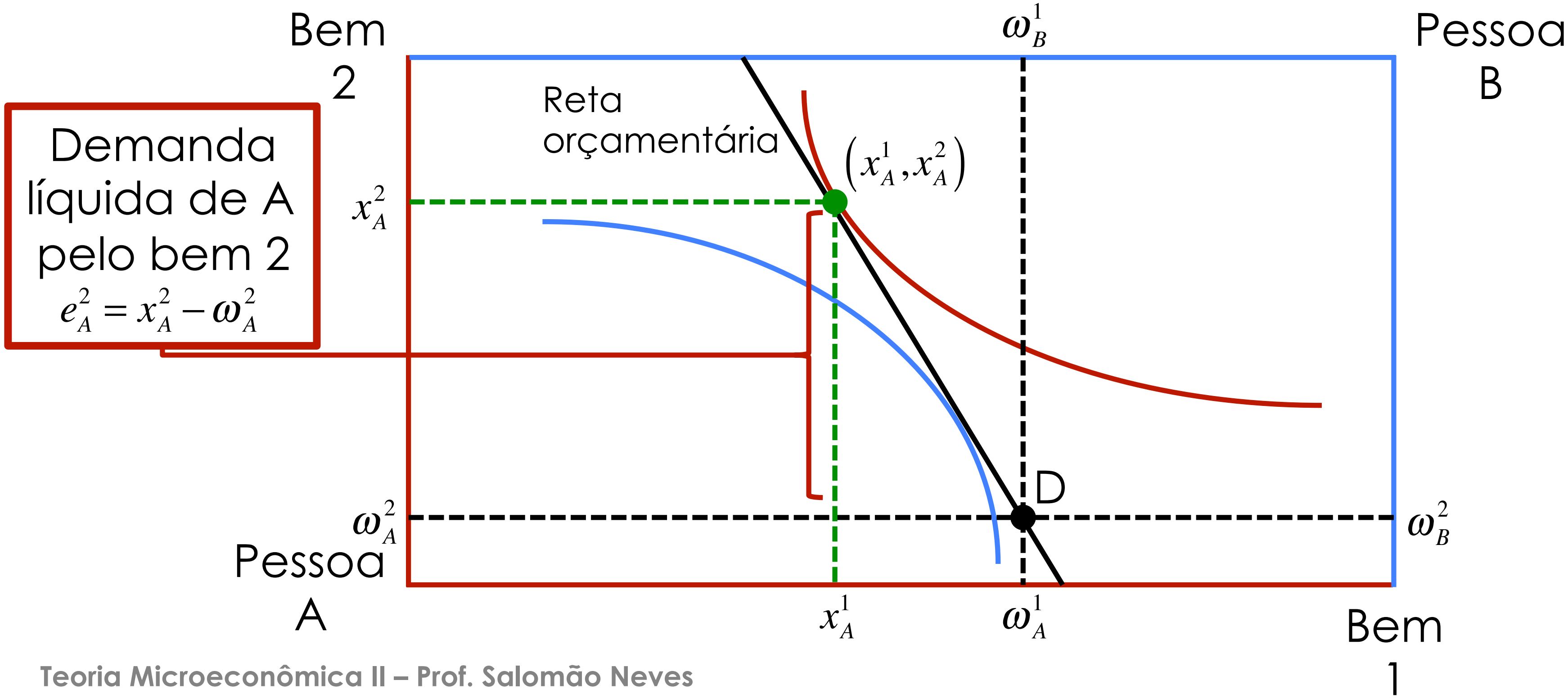


O ponto M é uma alocação eficiente em Pareto

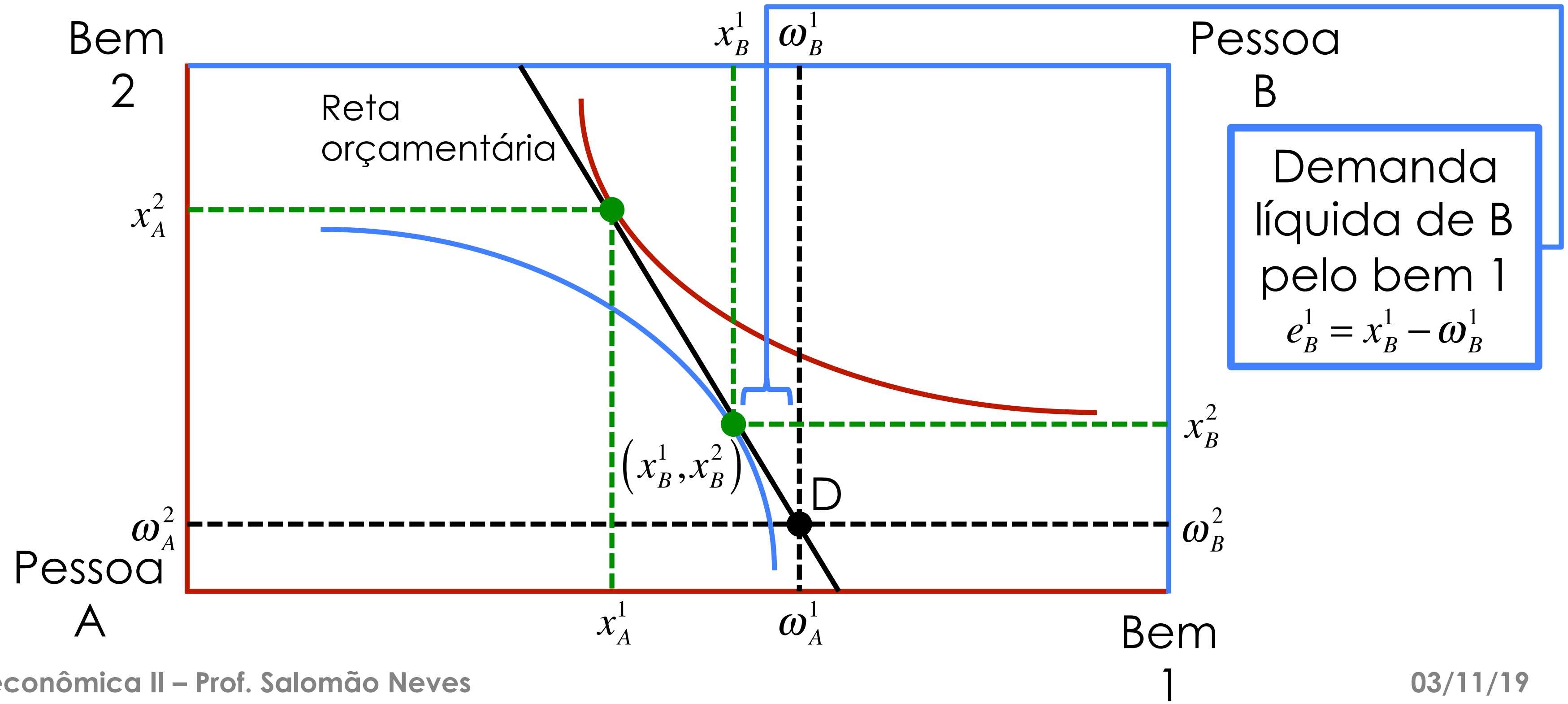
As trocas de mercado



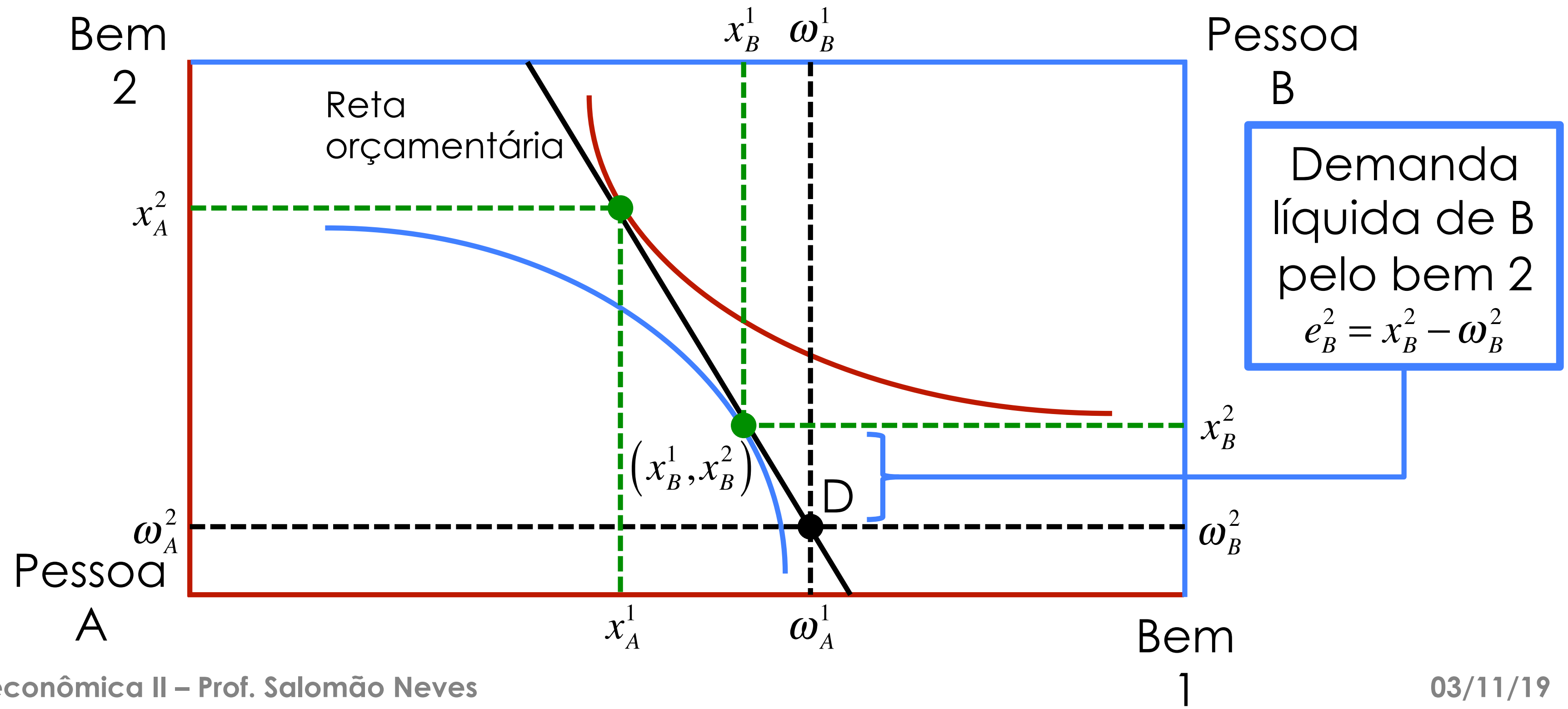
As trocas de mercado



As trocas de mercado



As trocas de mercado



A álgebra do equilíbrio

- Se considerarmos que
  - Demanda do Agente A pelo bem 1

$$\boxed{x_A^1\left(p_1,p_2\right)}$$

  - Demanda do Agente B pelo bem 1

$$\boxed{x_B^1\left(p_1,p_2\right)}$$

A álgebra do equilíbrio

- Se considerarmos que
  - Demanda do Agente A pelo bem 2

$$\boxed{x_A^2\left(p_1, p_2\right)}$$

  - Demanda do Agente B pelo bem 2

$$\boxed{x_B^2\left(p_1, p_2\right)}$$

A álgebra do equilíbrio

- O mercado estará em equilíbrio quando a demanda total de cada bem for igual a oferta total. Logo:

$$\boxed{x_A^1\left(p_1^*,p_2^*\right)+x_B^1\left(p_1^*,p_2^*\right)=\omega_A^1+\omega_B^1}$$

$$\boxed{x_A^2\left(p_1^*,p_2^*\right)+x_B^2\left(p_1^*,p_2^*\right)=\omega_A^2+\omega_B^2}$$

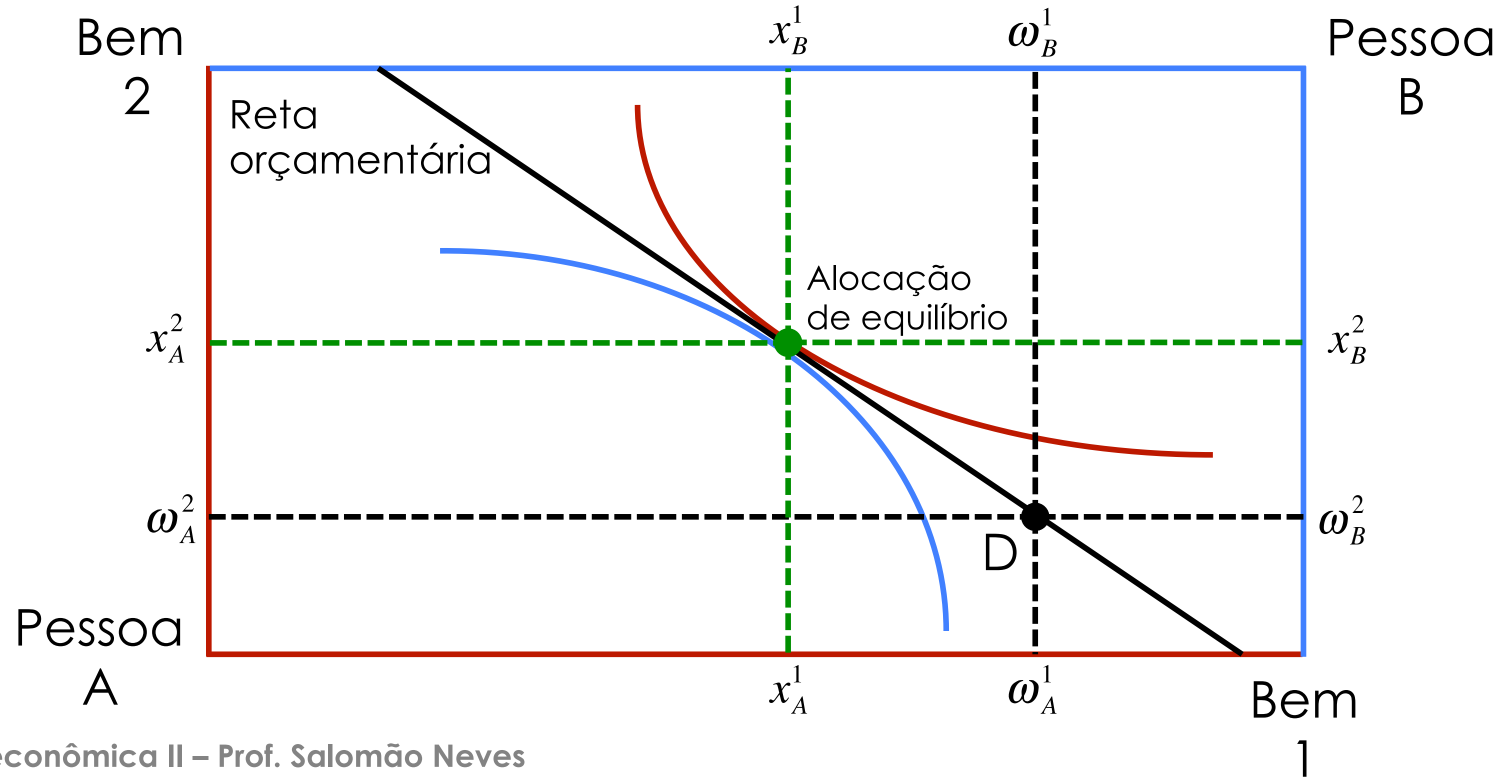
A álgebra do equilíbrio

- O mercado estará em equilíbrio quando a demanda total de cada bem for igual a oferta total. Logo:

$$\boxed{\left[x_A^1\left(p_1^*,p_2^*\right)-\omega_A^1\right]+\left[x_B^1\left(p_1^*,p_2^*\right)-\omega_B^1\right]=0}$$

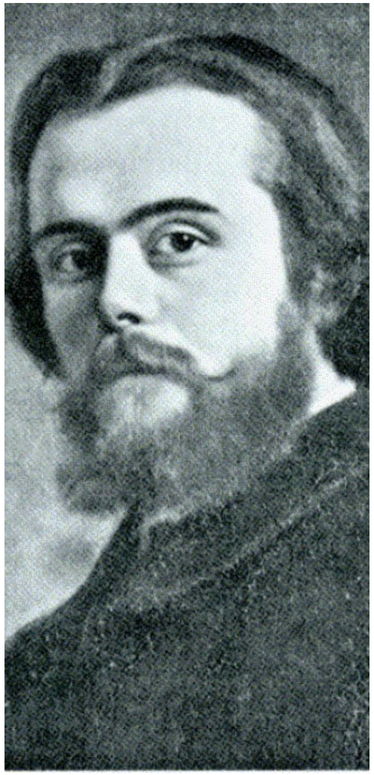
$$\boxed{\left[x_A^2\left(p_1^*,p_2^*\right)-\omega_A^2\right]+\left[x_B^2\left(p_1^*,p_2^*\right)-\omega_B^2\right]=0}$$

Equilíbrio na caixa de Edgeworth



A álgebra do equilíbrio

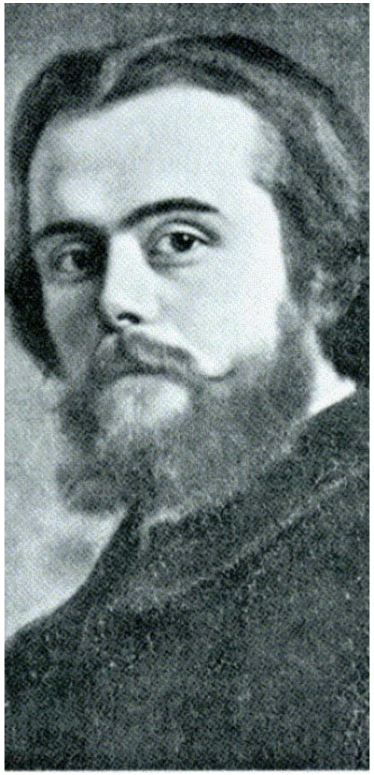
- Podemos chamar a situação de equilíbrio como:
  - Equilíbrio de Mercado; ou
  - Equilíbrio competitivo; ou
  - Equilíbrio Walrasiano



A lei de Walras

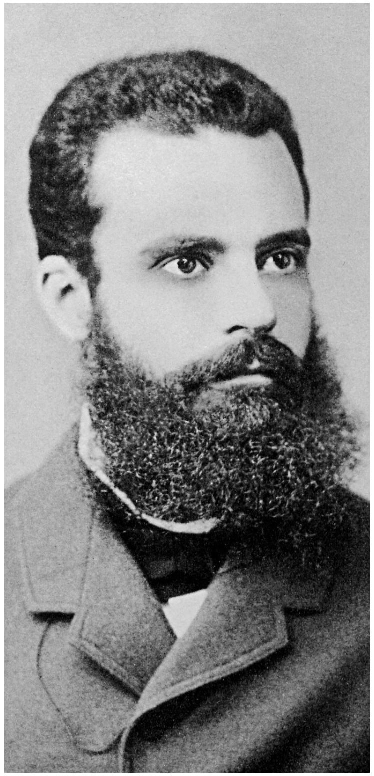
- O valor da demanda excedente agregada é idêntico a zero

$$\boxed{p_1 z_1(p_1, p_2) + p_2 z_2(p_1, p_2) \equiv 0}$$



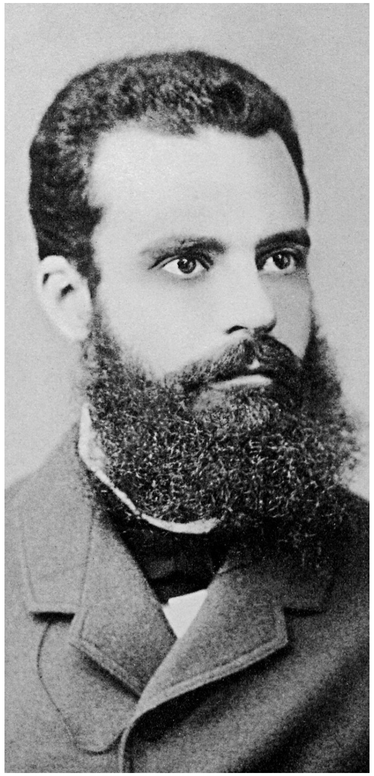
A lei de Walras

- Essa relação deverá ser válida para *todas* as escolhas de preços possíveis, não apenas para os preços de equilíbrio



O primeiro teorema da Teoria do Bem-Estar

- Primeiro Teorema
  - Todos os equilíbrios de mercado são eficientes no sentido de Pareto
  - Qualquer equilíbrio competitivo é eficiente no sentido de Pareto



O primeiro teorema da Teoria do Bem-Estar

- Segundo Teorema
  - Se todos os agentes tiverem preferências convexas, haverá sempre um conjunto de preços tal que cada alocação eficiente no sentido de Pareto será um equilíbrio de mercado para uma distribuição apropriada de dotações