

# Microeconomia II - 2021/02

Bruno de M. Ruas

Escola Superior de Ciências Sociais  
Universidade do Estado do Amazonas

7 de março de 2022

## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

➊ Apresentação

➋ Preparativos

➌ Monopólio

➍ Comportamento do Monopólio

➎ Mercado de Fatores

➏ Oligopólio

➐ Teoria dos Jogos

➑ Aplicações da Teoria dos Jogos

➒ Economia Comportamental

➓ Trocas

➑ Produção

➒ Bem-Estar

➓ Externalidades

➑ Bens Públicos

➒ Informação Assimétrica

Micro II

2021/02

**Apresentação**

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

# Introdução

# Apresentação do Professor

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Nome: Bruno de Melo Ruas

Formação:

- Graduação em Ciências Econômicas (UEA) em 2017
- Pós-graduação em Gestão Financeira (FGV) em 2020
- Cursando Análise e Desenvolvimento de Sistemas (PUC-MG)

Experiência:

- Monitorias de Intro. Eco, Macro I e Econometria
- Projeto Acadêmico de Iniciação Científica
- Observatório do Polo Industrial (UEA)
- Gerente de Orçamento da SEMSA-Manaus (2019-2020)
- Supervisor de Faturamento One Clinic (Atualmente)

# Ementa do Curso

Micro II

2021/02

**Apresentação**

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

- Poder de Mercado;
- Monopólios e Monopsônios;
- Mercado de Fatores;
- Interação estratégica;
- Oligopólios: Equilíbrios de Cournot e Bertrand;
- Introdução à Teoria dos Jogos: Estratégias dominantes, Equilíbrio de Nash;
- Jogos dinâmicos, Jogos sequenciais;
- Introdução ao equilíbrio geral;
- Falhas de Mercados e ineficiência do equilíbrio;
- Externalidades;
- Bens Públicos;
- Assimetria de Informação.

## Micro II

2021/02

### Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

- Varian, Hal. Microeconomia: Uma Abordagem Moderna. 6 ed. Rio de Janeiro: Campus Elsevier, 2003. (Principal)
- Goolsbee, Levitt e Syverson. Microeconomia. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- Pindyck, Robert S.; Rubinfeld, Daniel L. Microeconomia. 6 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- Bergstrom, Theodore C.; Varian, Hal R. Workouts in intermediate microeconomics. WW Norton, 2014.
- Varian, Hal R. Intermediate microeconomics with calculus: a modern approach. WW Norton & Company, 2014.

Micro II

2021/02

**Apresentação**

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Professor:

- Aulas expositivas e dinâmicas (EAD ou presenciais) com os conteúdos propostos
- Material didático original elaborado especificamente para o curso (versão 1.0)
- Grupo no discord para tiragem de dúvidas e auxílios extra-classe
- Publicação de todo o material no repositório do Github

Alunos:

- Presença participativa em todas as aulas e, em caso de falta, esforço de recuperação do material perdido
- Leitura antecipada do material referente à cada aula prevista
- Realização dos exercícios propostos em sala de aula e para casa

Micro II

2021/02

**Apresentação**

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Como o nome da disciplina deixa evidente, nós estamos continuando uma jornada que já se iniciou com a disciplina de Microeconomia I.

A essa altura, você deve ter o domínio de assuntos como:

- O Modelo de Escolha do Consumidor
  - Restrição Orçamentária
  - Curvas de Indiferença
  - Excedente do Consumidor
- A Oferta da Empresa competitiva
  - Custos: Médio, Marginal, Total
  - Curvas de isolucro
  - Tecnologias de Produção
- Mercado de Fatores
- O Equilíbrio de Mercado competitivo



## Micro II

2021/02

### Apresentação

### Preparativos

### Monopólio

### C.Monopólio

### M.Fatores

### Oligopólio

### T.Jogos

### Ap.T.Jogos

### E.Comport.

### Trocas

### Produção

### Bem-Estar

### Externalidades

### B.Públicos

### I.Assimétrica

Os ferramentais usados ao longo do curso de microeconomia I também não devem ser nenhum mistério. Portanto, vocês já devem saber o que são:

- Funções, funções Inversas, funções lineares, coeficientes angular e linear
- Variações e Taxas de Variação
- Derivadas e Derivadas Parciais
- Otimização e Otimização com Restrição

Então podemos seguir de onde micro I parou, né?

## Micro II

2021/02

### Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica



# Preparativos

Vamos relembrar as principais ferramentas matemáticas necessárias para compreender alguns livros de microeconomia de graduação.

## Funções

Sejam dois números quaisquer  $x$  e  $y$ , uma **função** ou **transformação** é uma regra que descreve uma relação entre eles.

## Propriedades das Funções

Uma **função contínua** é aquela que não possui nenhum "salto" ou "quebra".

Uma **função suave** é aquela que não tem "dobras" nem "cantos".

Uma **função monotônica** é aquela que sempre segue o mesmo sentido (ou crescendo ou decrescendo) sem nunca mudar de sentido.

Essas definições são simplificações draconianas dos conceitos que os matemáticos desenvolveram. Como o escopo do curso é introdutório, precisaremos nos valer dessas versões mais simples.

Quando é uma função é crescente a medida que  $x$  cresce, chamaremos de **função monotônica crescente**. Quando decrescer a medida que  $x$  crescer, chamaremos de **função monotônica decrescente**.

## Função Inversa

Uma **função inversa** é a função que, sempre que colocarmos um  $y$  como variável independente teremos como resultado um  $x$  de alguma função anterior.

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

## Função Linear

Chamamos de **função linear**, qualquer função da forma  
 $y = ax + b$ .

Fique atento porque uma função linear pode ser expressa de maneira implícita (ou seja, será necessário desenvolver um pouco a álgebra até que se chegue numa equação no formato da definição).

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

## Equações

**equações** (usando o símbolo da igualdade " $=$ "). Onde as suas respectivas **soluções** são os valores atribuíveis as incógnitas que assegurem a validade da relação proposta.

## Identidades

Uma **identidade** (que tem o símbolo dado por " $\equiv$ ") é um tipo de relação onde sempre haverá as soluções independentemente de quais valores suas variáveis assumam.

## Variações

Usamos o símbolo " $\Delta$ "<sup>a</sup> para denotar a variação de alguma variável. Ou seja, se tivemos uma variável qualquer  $x$  que teve seu valor alterado de  $x^1$  para  $x^2$ , então:

$$\Delta x = x^2 - x^1$$

ou também

$$x^2 = x^1 + \Delta x$$

---

<sup>a</sup>O nome é "delta".

Normalmente, usamos o delta quando falamos de **pequenas variações** ou, como os economistas falam, **variações marginais**.



## Taxa de Variação

A **taxa de variação** é obtida pela razão (ou seja, pela divisão) de duas variações. Seja a função  $y = f(x)$ , sempre que tivermos um  $\Delta x > 0$  e também tivermos algum  $\Delta y \neq 0$ . A taxa de variação de  $y$  em relação à  $x$  é dada por:

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y^2 - y^1}{x^2 - x^1} = \frac{f(x^1 + \Delta x) - f(x^1)}{\Delta x}$$

É uma medida do quanto  $y$  varia a medida que  $x$  varia.

Quando uma função é linear, teremos que essa taxa de variação será sempre constante para quaisquer valores de  $x$ . Como  $y = ax + b$ , então

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} =$$

$$\frac{a(x^1 + \Delta x) + b - (ax^1 + b)}{\Delta x} =$$

$$\frac{ax^1 + a\Delta x + b - ax^1 - b}{\Delta x} =$$

$$\frac{ax^1 + a\Delta x + \cancel{b} - ax^1 - \cancel{b}}{\Delta x} =$$

$$\frac{ax^1 + a\Delta x - ax^1}{\Delta x} =$$

$$\frac{\cancel{ax^1} + a\Delta x - \cancel{ax^1}}{\Delta x} = \frac{\cancel{a\Delta x}}{\Delta x} = a$$

Para as funções não lineares, essa propriedade não é observada.  
Tomemos  $y = f(x) = x^2$  como exemplo,

$$\begin{aligned} \frac{\Delta y}{\Delta x} &= \frac{(x + \Delta x)^2 - x^2}{\Delta x} = \\ &= \frac{\cancel{x^2} + 2x\Delta x + (\Delta x)^2 - \cancel{x^2}}{\Delta x} = \\ &= \frac{2x\cancel{\Delta x} + \Delta x.\cancel{\Delta x}}{\cancel{\Delta x}} = \\ &= 2x + \Delta x \end{aligned}$$

## Inclinações

Em uma função linear, a inclinação da curva sempre será a mesma independente da magnitude da variação.

No caso das funções não lineares, a inclinação é dada pela **reta tangente** ao ponto da curva.

## Interceptos

No caso de uma função linear,  $y = ax + b$ , temos alguns pontos que recebem nomes de **intercepto**. O **intercepto vertical** ( $y^*$ ) é dado pelo ponto  $y = a \cdot 0 + b = b$ , ou seja, onde  $x = 0$ . Já o **intercepto horizontal** ( $x^*$ ) é dado pelo ponto onde  $y = ax + b = 0$ , ou seja,  $x = \frac{-b}{a}$ .

# Valor Absoluto e Logaritmo

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

## Valor Absluto

O **valor absoluto** de um número  $x$  qualquer é definido pela função  $f(x)$  do seguinte modo:

$$f(x) = |x| = \begin{cases} x & \text{se } x \geq 0 \\ -x & \text{se } x < 0 \end{cases}$$

## Logaritmo Natural

Você já deve ter visto no ensino médio que o **logaritmo natural** ou **log** de um número é uma função escrita como  $y = \ln x$  ou  $y = \ln(x)$  e que possui as seguintes propriedades:

- Se  $x, y > 0$ , então,  $\ln(xy) = \ln(x) + \ln(y)$
- $\ln(e) = 1$
- $\ln(x^y) = y\ln(x)$

Você deve lembrar desse conceito das aulas de matemática no primeiro período.

## Derivada

A **derivada** da função  $f(x)$  será dada por:

$$f'(x) = \frac{df(x)}{dx} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

A gente acabou de ver um conceito muito parecido na parte de Taxa de Variação. E é isso mesmo, a derivada é o cálculo da taxa de variação à medida que aplicamos o limite tendendo a zero na variação de  $(\Delta x)$ .

**Comentário:** Essa técnica é muito importante ao longo de quase todos os tópicos desse curso. Volte nas apostilas e nas listas de derivadas caso seja necessário.

Já vimos que a deriva nos permite saber a inclinação da reta tangente da nossa função genérica  $f(x)$  num determinado ponto.

## Derivadas Segundas

Chamamos de **derivada segunda** de  $f(x)$  a derivada da derivada dessa função.

$$f''(x) = \frac{d^2 f(x)}{dx^2}$$

Se for positiva, a função é convexa no ponto. Se for negativa, a função é côncava no ponto. Por fim, se for igual a zero, a função será plana.

# Regra do Produto e da Cadeia

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Dadas duas funções  $g(x)$  e  $h(x)$ .

## Regra do Produto

Definindo uma nova função  $f(x) = g(x)h(x)$ . A derivada dessa última função é dada pela aplicação da **regra do produto**:

$$\frac{df(x)}{dx} = g(x) \frac{dh(x)}{dx} + h(x) \frac{dg(x)}{dx}$$

Dadas as funções  $y = g(x)$  e  $z = h(y)$ .

## Regra da Cadeia

A **função composta** é dada por  $f(x) = h(g(x))$  cuja derivada de uma função composta é obtida pela **regra da cadeia** da seguinte forma:

$$\frac{df(x)}{dx} = \frac{dh(y)}{dy} \frac{dg(x)}{x}$$



Supondo uma função composta  $f(x_1, x_2)$ .

## Derivada Parcial

A **derivada parcial** de  $f(x_1, x_2)$  em relação a  $x_1$  é dada por:

$$\frac{\partial f(x_1, x_2)}{\partial x_1} = \lim_{\Delta x_1 \rightarrow 0} \frac{f(x_1 + \Delta x_1, x_2) - f(x_1, x_2)}{\Delta x_1}$$

Similarmente, a derivada parcial em relação a  $x_2$  será dada por:

$$\frac{\partial f(x_1, x_2)}{\partial x_2} = \lim_{\Delta x_2 \rightarrow 0} \frac{f(x_1, x_2 + \Delta x_2) - f(x_1, x_2)}{\Delta x_2}$$

# Regra da cadeia das Derivadas Parciais

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Seja a função composta  $g(t) = f(x_1(t), x_2(t))$ .

## Regra da Cadeia para Funções Compostas

A **regra da cadeia** aplicada à essa função é dada por:

$$\frac{dg(t)}{dt} = \frac{\partial f(x_1, x_2)}{\partial x_1} \frac{dx_1(t)}{dt} + \frac{\partial f(x_1, x_2)}{\partial x_2} \frac{dx_2(t)}{dt}$$

Atente para o fato que as variáveis independentes da nossa função  $g(t)$  são as funções  $x_1(t)$  e  $x_2(t)$  que também têm como variável independente  $t$ .

Matematicamente falando, dada uma função  $y = f(x)$  seu valor **máximo** será dado no ponto  $x^*$  se  $f(x^*) \geq f(x)$  para qualquer valor de  $x$ .

## Condições de Maximização

Se uma função for suave, o seu valor máximo é obtido no ponto onde teremos:

$$\text{Condição de 1º Ordem: } \frac{df(x^*)}{dx} = 0$$

e também

$$\text{Condição de 2º Ordem: } \frac{d^2f(x^*)}{dx^2} \leq 0$$

Também é muito comum buscarmos a minimização de determinadas funções. Nesse caso, só teremos uma pequena mudança na condição de segunda ordem

## Condições de Minimização

Se uma função for suave, o seu valor mínimo é obtido no ponto onde teremos:

$$\text{Condição de 1º Ordem: } \frac{df(x^*)}{dx} = 0$$

e também

$$\text{Condição de 2º Ordem: } \frac{d^2f(x^*)}{dx^2} \geq 0$$

No casos das funções compostas suaves, as condições de primeira ordem para os pontos de máximo e mínimo são alcançadas no ponto  $(x_1^*, x_2^*)$  cujas derivadas serão

## Otimização de Função Composta

$$\frac{\partial f(x_1^*, x_2^*)}{\partial x_1} = 0$$

e

$$\frac{\partial f(x_1^*, x_2^*)}{\partial x_2} = 0$$

As condições de segunda ordem são muito mais complexas então não fazem parte do escopo desse curso.

# Otimização com Restrição

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Saber maximizar ou minimizar uma função é só uma parte do problema de otimização. Na vida real, a esmagadora maioria das situações de otimização está contida dentro de algum limite de possibilidades.

A **otimização com restrição** é a técnica usada para encontrar o ponto de máximo ou mínimo de alguma função dentro de um determinado domínio de possibilidades.

## Otimização com Restrição

$$\max_{x_1, x_2} f(x_1, x_2)$$

de modo que  $g(x_1, x_2) = c$

A função  $f(x_1, x_2)$  é chamada de **função objeto** e a equação  $g(x_1, x_2) = c$  é chamada de **restrição**.

Quando temos uma função de uma única variável, basta transformarmos a nossa restrição em uma igualdade, substituir uma função dentro da outra e aplicar as condições de primeira e segunda ordem.

Exemplo: O Problema da Empresa Líder (cap 28.2)

$$\max_{y_1} p(y_1 + y_2)y_1 - c_1(y_1)$$

$$\text{de modo que } y_2 = f_2(y_1)$$

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Quanto temos uma função de múltiplas variáveis, temos que lidar com tangências em ordem mais elevadas. Quando dizemos que duas curvas são tangentes, podemos afirmar que o **vetor gradiente** dessas duas curvas são proporcionais em alguma medida.

Para não dificultar, um vetor gradiente é um vetor que contém as derivadas parciais de uma função multivariada. E, como qualquer vetor, poder ser somado para indicar uma única direção.



# Otimização com Restrição

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Num ponto qualquer  $(x_1, x_2)$  o vetor gradiente aponta para a direção onde os valores da função  $f(x_1, x_2)$  aumentam mais rapidamente.

Uma propriedade interessante dos vetores gradientes é que quando duas funções são tangentes, seus vetores gradientes são proporcionais. O multiplicador de Langrange é justamente a quantidade dessa proporção.

## Indicação de Material

Esse vídeo explica muito bem como o processo de otimização com restrição faz uso do vetor gradiente.

[Clique Aqui] e [Clique Aqui]

# Monopólio

- Maximização dos Lucros
- Curva de Demanda Linear e Monopólio
- Estabelecimento de Preços com Markup
- A Ineficiência do Monopólio
- O Ônus do Monopólio
- O Monopólio Natural
- O que Causa os Monopólios

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Vamos trabalhar um caso diferente do que foi visto no curso de microeconomia I: **Como seria o caso onde só exista uma empresa controlando toda a oferta?**

Diferente dos casos anteriores, agora nós buscamos construir um modelo de tomada de decisão que leve em consideração a capacidade do monopolista de intervir diretamente no preço de modo a maximizar seus lucros totais.

Existem duas maneiras de enxergar esse problema:

- Podemos modelar como se o monopolista controlasse o preço e a demanda é quem definiria a quantidade de equilíbrio.
- Podemos modelar como se o monopolista definisse a quantidade e a demanda definiria o seu preço de equilíbrio.

Podemos resumir o problema do monopolista como:

## O problema do Monopolista

$$\max_y r(y) - c(y)$$

Onde  $p(y)$  é a demanda inversa para o mercado,  $r(y) = yp(y)$  é a receita do monopolista e  $c(y)$  é o custo de produção das  $y$  unidades.

# Maximização dos Lucros

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

A condição de otimização é evidente: A receita marginal deve ser igual ao custo marginal.

Se a receita marginal for maior, bastaria aumentar a produção para aumentar os lucros. Se fosse menor, seria necessário reduzir a quantidade produzida afim de elevar o preço a um nível satisfatório.

Algebricamente, o problema é

$$RM = CMa$$

*ou*

$$\frac{\Delta r}{\Delta y} = \frac{\Delta c}{\Delta y}$$

# Maximização dos Lucros

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

O custo marginal é definido pela tecnologia de produção. A mudança em relação ao modelo competitivo acontecerá na receita marginal.

Como o monopolista tem o poder de intervir no mercado, sempre que ele decidir alterar a produção em  $\Delta y$  unidades, haverá dois efeitos na receita:

- Ele terá um aumento na receita em  $p\Delta y$  unidades
- Como o mercado terá mais bens a sua disposição, ele estará disposto a pagar um preço menor pelas novas unidades, ou seja,  $y\Delta p$

O resultado será obtido por

$$\Delta r = p\Delta y + y\Delta p$$

$$\Delta r = p\Delta y + y\Delta p$$

$$\frac{\Delta r}{\Delta y} = \frac{p\Delta y}{\Delta y} + \frac{y\Delta p}{\Delta y}$$

$$= \frac{\cancel{p\Delta y}}{\cancel{\Delta y}} + \frac{y\Delta p}{\Delta y}$$

$$= p + y \frac{\Delta p}{\Delta y}$$

$$= p \left[ 1 + \underbrace{\frac{y}{p} \frac{\Delta p}{\Delta y}}_{1/\text{elasticidade}} \right]$$

$$= p \left[ 1 + \frac{1}{\epsilon(y)} \right]$$

Como a elasticidade da demanda é negativa, podemos reescrever como

$$\frac{\Delta r}{\Delta y} = RM(y) = p \left[ 1 - \frac{1}{|\epsilon(y)|} \right]$$

Veja só como sofisticamos um pouco mais a ideia da receita marginal. Agora é uma função do preço e da elasticidade-preço da demanda.

Voltemos para a condição de maximização onde a Receita Marginal deve ser igual a o Custo Marginal.

$$p(y) \left[ 1 - \frac{1}{|\epsilon(y)|} \right] = CMa(y)$$



# Maximização dos Lucros

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Não faz sentido para ele operar nos pontos onde a demanda é inelástica porque ele poderia simplesmente reduzir a quantidade produzida (o que reduziria o custo total) com aumento de receita (porque o preço aumentaria). O ponto de máximo estará sempre na zona onde  $|\epsilon| \geq 1$ .

Se operar no ponto onde  $\epsilon$  tende ao infinito, cairá exatamente no caso da competição perfeita. Onde a receita marginal é igual ao preço.

Agora podemos ver claramente que o nosso monopolista atuará somente nos pontos onde a demanda é elástica ( $|\epsilon| > 1$ ).

Para discussão em aula

O que acontece quando  $|\epsilon| = 1$ ?

# Curva de Demanda Linear e Monopólio

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Veremos como fica o comportamento dessas variáveis num exemplo cuja curva de demanda é linear.

Considere os seguintes sistemas de equações:

Varian pg 632

$$\text{Demanda Linear Inversa: } p(y) = a - by$$

$$\text{Função Receita: } r(y) = p(y)y = ay - by^2$$

$$\text{Função Receita Marginal: } RM(y) = a - 2by$$

A receita marginal é dada (capítulo 15) pela derivada da função receita. Podemos ver que o intercepto vertical da demanda e da receita marginal são iguais (dado pelo ponto  $a$ ).

# Curva de Demanda Linear e Monopólio

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

**Monopólio**

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

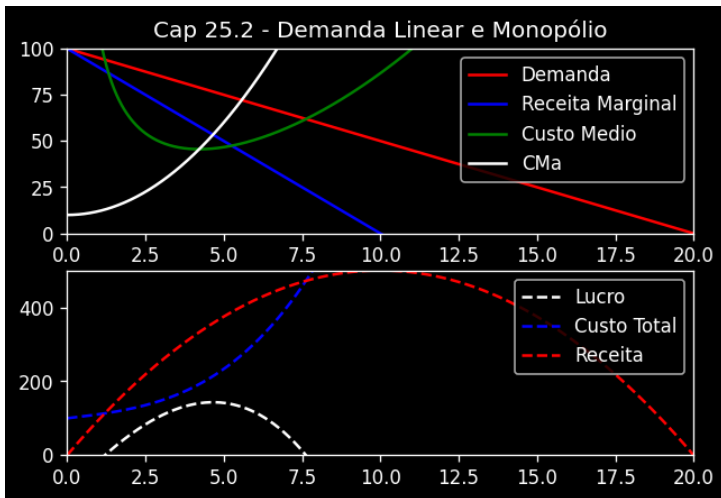
Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica



# Curva de Demanda Linear e Monopólio

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

**Monopólio**

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Conseguimos ver que a curva de lucro tem um ponto de máximo exatamente onde a curva da receita marginal encontra o custo marginal. Qualquer ponto diferente desse levaria a um nível de lucro menor.

Além disso, também é relevante o fato da curva de custo médio estar abaixo da curva de demanda. Se o ponto de produção cuja receita marginal é igual ao custo marginal tiver um custo médio superior a demanda, a empresa receberá menos do que os custo de produção.

# Estabelecimento de Preços com Markup

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

**Monopólio**

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Agora que tornamos a receita marginal endógena, podemos ver as condições de maximização do lucro quando a firma tem poder de definir o preço ou a quantidade do mercado (mas não os dois ao mesmo tempo).

Podemos compreender essa última equação como uma política de preço do monopolista. Para isso, só precisamos isolar o termo  $p(y)$  via rearranjo da última equação, o que após feito nos dá a seguinte relação

$$p(y) = \frac{CMa(y)}{1 - 1/|\epsilon(y)|}$$

Essa equação nos diz que o preço praticado no mercado cujo monopolista atua sempre se comportará como uma função de *markup* do seu custo marginal.

Podemos simplificar a visualização disso do seguinte modo

$$p(y) = \phi \times CMa(y)$$

onde  $\phi = \frac{1}{1 - 1/|\epsilon(y)|}$ .

Como sabemos, o monopolista sempre operará nos pontos cuja demanda é elástica, isso nos dará um  $\epsilon(y) > 1$ . Isso nos diz que o divisor  $(1 - 1/|\epsilon|) < 1$ , o que por sua vez, nos diz que  $\phi > 1$ .

Para discussão em aula - Varian pg 634

Vamos analisar o caso da modelagem para um mercado com demanda de elasticidade constante.

# A Ineficiência do Monopólio

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

**Monopólio**

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Já conseguimos ver que, quando uma empresa opera como um monopólio, o preço de mercado será definido sempre acima do seu custo marginal.

No mercado de competição perfeita, esse preço seria exatamente igual ao custo marginal.

Isso implica na redução de algum excedente dos consumidores, mas em um incremento no excedente do produtor.

Como já sabemos, um arranjo é eficiente no sentido de Pareto se, e somente se, é possível realizar alguma troca de modo a se ter um aumento no excedente de uma das partes sem a redução do excedente de outra parte.

# A Ineficiência do Monopólio

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

**Monopólio**

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

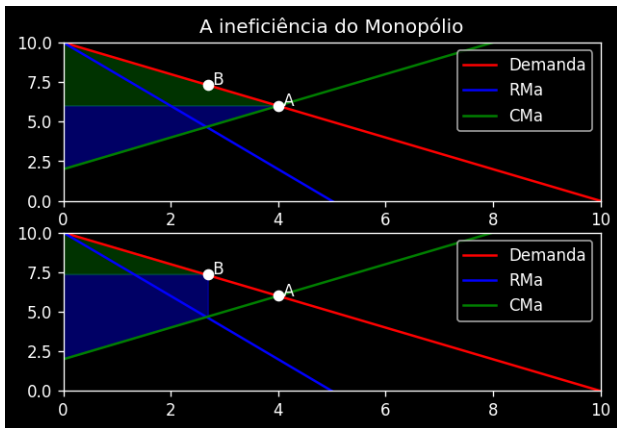
Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Agora vamos investigar se o equilíbrio no mercado monopolista é eficiente. Considere a imagem abaixo.





# A Ineficiência do Monopólio

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

**Monopólio**

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

O gráfico da parte de cima é o equilíbrio no mercado de competição e o de baixo é o nosso equilíbrio com monopólio.

Perceba como há um incremento no excedente do produtor (medido pela área azul) e uma redução do excedente do consumidor (área verde).

Para investigarmos se há uma ineficiência no sentido de Pareto no ponto  $B$ , façamos a seguinte pergunta:

Para discussão em aula

É possível adicionar uma unidade de produto no mercado de modo que o custo marginal pela produção desse bem seja inferior ao preço do mesmo?

# A Ineficiência do Monopólio

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

**Monopólio**

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

No nível  $B$ , a curva de preço (medida pela demanda inversa) ainda é superior à curva de custo marginal (aquela reta verde).

Desse modo, se o monopolista produzisse mais uma unidade, ele receberia mais do que o custo marginal dessa unidade e os consumidores cujo preço de reserva é igual ao novo nível de preço passariam a consumir o produto.

Como o produtor teria um lucro positivo (pois o custo marginal é inferior ao preço) e os consumidores teriam um aumento de excedente, achamos uma melhoria de Pareto.

Com isso, podemos ver que o equilíbrio com monopólio é ineficiente no sentido de Pareto.

# O Ônus do Monopólio

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

**Monopólio**

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

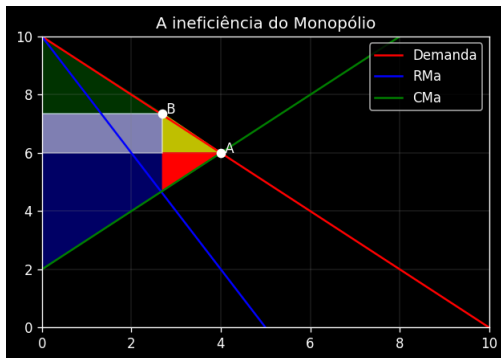
Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Agora que já vimos que o monopólio é ineficiente, podemos querer mensurar o tamanho dessa ineficiência.

Uma maneira possível de medir essa ineficiência é observando os excedentes nos cenários competitivo e de monopólio. Observe a figura abaixo:



# O Ônus do Monopólio

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

**Monopólio**

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

A área amarela é a medida da redução do excedente do consumidor.

Em vermelho temos a redução do excedente do produtor.

Em branco temos o quanto o monopolista consegue "capturar" do excedente dos consumidores ao adotar o nível de produção que maximiza o seu lucro.

O **ônus resultante do monopólio** é precisamente a soma das áreas amarela e vermelha.

# O Monopólio Natural

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

**Monopólio**

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Já aprendemos o modelo de decisão do monopolista e também já vimos a ineficiência que esse modelo acarreta para os mercados.

Ao percebemos que o monopólio produz aquém da quantidade ótima, poderíamos nos sentir tentados a propor regulações que obrigassem o monopolista a aumentar o seu nível de produção até o nível da competição perfeita.

Contudo, esse problema é mais complexo do que parece, porque essa proposta de solução não leva em consideração a estrutura de custos.

A próxima imagem é um exemplo do que acontece quando alteramos apenas o custo fixo em 3 diferentes cenários.

# O Monopólio Natural

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

**Monopólio**

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

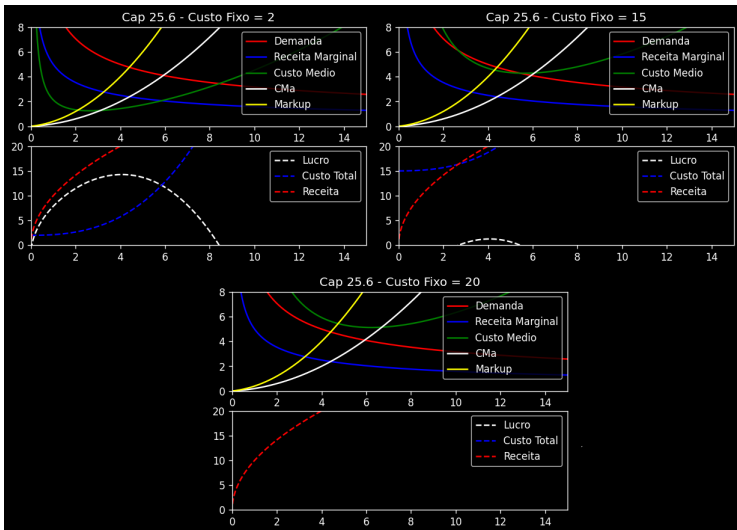
Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica



# O Monopólio Natural

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Chamamos de **monopólio natural** a situação onde temos uma estrutura de custo fixos muito alta e custos marginais baixos.

Agora podemos ver que se obrigarmos o monopolista a produzir o nível da competição perfeita, pode acontecer do projeto não ser sustentável, pois a curva de custo médio está acima da curva de demanda.

Não existe solução simples para essa questão. Na maioria das situações os monopólios naturais são regulamentados ou operados diretamente pelos governos.

Cada opção de solução acaba acarretando benefícios e malefícios consigo. Em ambos os casos, os problemas são geralmente oriundos devido a informação assimétrica entre a empresa e os seus controladores.

# O que Causa os Monopólios?

## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Agora nos resta uma última investigação: Qual a causa dos monopólios?

Uma variável que podemos creditar como importante é a **escala mínima de eficiência (EME)**. Ela nada mais é do que o ponto de mínimo da nossa curva de custo médio.

O formato da curva de custo médio (e consequentemente a EME) é definido exclusivamente pela tecnologia.

Quando temos uma escala mínima de eficiência muito elevada, uma empresa precisa produzir uma quantidade muito grande dos bens vendidos no mercado para se manter.



# O que Causa os Monopólios?

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Quando temos uma EME pequena, qualquer empresa pequena pode começar a operar no mercado. Isso aumenta o número de competidores.

O que acaba por reduzir o peso de cada empresa individualmente.  
O que acaba por gerar um ambiente de competição.

Observe que o fator importante é a relação entre a EME e o tamanho do mercado. Se a EME é de 10.000 unidades, mas o mercado é o país todo, essa é uma EME relativamente baixa. Se o tamanho do mercado fosse um único shopping center, aí seria considerar consideravelmente alta.

# O que Causa os Monopólios?

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Além da EME, outra maneira de se criar um monopólio é por meio da coordenação dos agentes ofertantes em uma **colusão**.

Quando um conjunto de empresa se une para definir em conjunto a produção, elas agem como um **cartel**.

Esse cartel acaba atuando como se fosse um ofertante só (e conseqüentemente, age com o poder de mercado advindo dessa coordenação).

# O que Causa os Monopólios?

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

**Monopólio**

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Um terceiro e último motivo para o nascimento de um monopólio é o bom e velho "cheguei primeiro".

Se uma empresa, por algum acidente histórico, é a primeira a se estabelecer no mercado. É natural que ela se valha da falta de competidores e consiga um crescimento em escala.

Quando novos ofertantes entram no mercado, o monopolista consegue usar seu arsenal de escala e reduzir artificialmente o preço até o ponto onde ninguém além dele pode se manter.

# O comportamento do Monopolista

- Tipos de discriminação de preços
- Discriminação de 1º ordem
- Discriminação de 2º ordem
- Discriminação de 3º ordem
- Vinculação de produtos
- Tarifas bipartidas
- Competição monopolística
- Estabilidade na Competição
- Diferenciação de Produtos
- Mais sorveteiros

## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

**C.Monopólio**

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Nós vimos que o monopolista acaba produzindo em um ponto onde a demanda ainda está disposta a pagar por mais do que o custo marginal.

Porque o monopolista não abaixa o preço para vender mais unidades?

Ele teria de baixar o preço de todos os produtos e não apenas os adicionais!

Existem alguns monopolistas que detém o poder de **discriminação de preços**.

# Tipos de Discriminação de Preços

## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

**C.Monopólio**

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

- **Discriminação de Preços de 1º Grau:**  
Nesse caso ele tem poder de cobrar um preço diferente para cada consumidor e para cada quantidade.
- **Discriminação de Preços de 2º Grau**  
Nesse caso ele tem poder de discriminar o preço apenas para as quantidades compradas. Mas todos os consumidores que levarem a mesma quantidade, pagarão o mesmo preço no total.
- **Discriminação de Preços de 3º Grau**  
Esse é o caso mais comum. É quando o monopolista tem o poder de escolher qual preço cada pessoa vai pagar por todas as unidades que levar. Ou seja, ele pode controlar qual o valor de todas as unidades da cesta, contudo, não pode diferenciar o valor entre essas unidades.

# Discriminação de Preços de 1º Grau

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

O monopolista está em plenos poderes. Ele possui conhecimento do preço de reserva de cada consumidor e, com esse conhecimento, cobra exatamente o valor máximo para cada quantidade. Também chamamos esse tipo de **discriminação perfeita**.

Um fato curioso desse arranjo é que, por incrível que pareça, ele é eficiente no sentido de Pareto.

Para discussão em aula

Quem pode explicar como esse arranjo pode ser ótimo de Pareto?

Em termos de excedente, o que acontece é que o monopolista captura todo o excedente do mercado. Os consumidores, por sua vez, não possuem nenhum excedente.





# Discriminação de Preços de 1º Grau

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

**C.Monopólio**

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Um exemplo é o mafioso Don Vito Corleone da clássica trilogia de filmes *The Godfather*. O "modelo de negócio" do protagonista é fazer alguns favores em troca de outros favores. No caso do personagem mafioso, ele abusava do poder de mercado que detinha para cobrar o máximo possível (em bens ou serviços) de quem estava em dívida com ele.



## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

**C.Monopólio**

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Nesse modelo, também chamado de **fixação de preços não linear**, o produtor já não pode cobrar, por uma mesma quantidade, um valor diferente entre consumidores diferentes.

Isso força o monopolista a desenvolver uma estratégia de precificação que tente tirar o maior proveito possível das diferentes curvas de demanda.

Imagine que temos apenas 2 grupos de consumidores no mercado. Como nosso modelo prevê, o monopolista tem acesso as curvas de demanda de cada consumidor, mas como limitação, ele só pode escolher quais cestas ofertar por qual preço, e deixar que os consumidores escolham qual é a melhor para eles.

## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

**C.Monopólio**

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

O objetivo do monopolista é captar todo o excedente do mercado. Mas ele enfrenta uma limitação nessa modalidade de discriminação de preços.

Como ele não pode vender a mesma quantidade a preços diferentes para os grupos de consumidores, ele tem de escolher se vai vender a preço de reserva da curva de demanda 1 ou 2.

Se ele optar por vender na fronteira da curva de demanda 1, ele vai abrir mão de todo o excedente advindo dos consumidores do tipo 2!

# Discriminação de Preços de 2º Grau

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

**C.Monopólio**

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

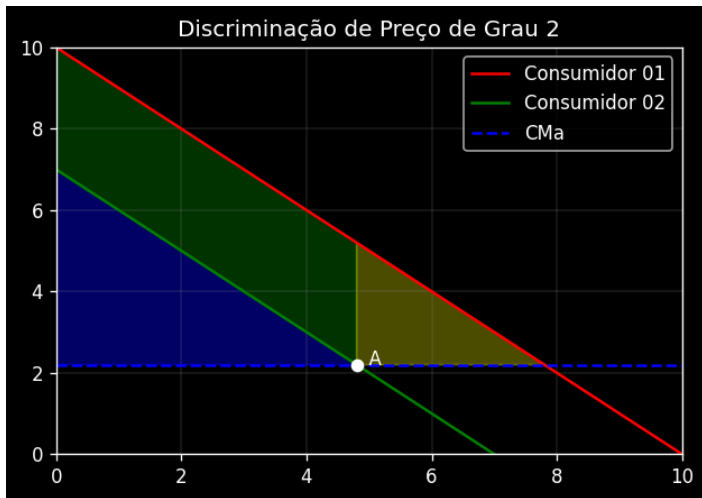
Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica



# Discriminação de Preços de 2º Grau

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

**C.Monopólio**

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

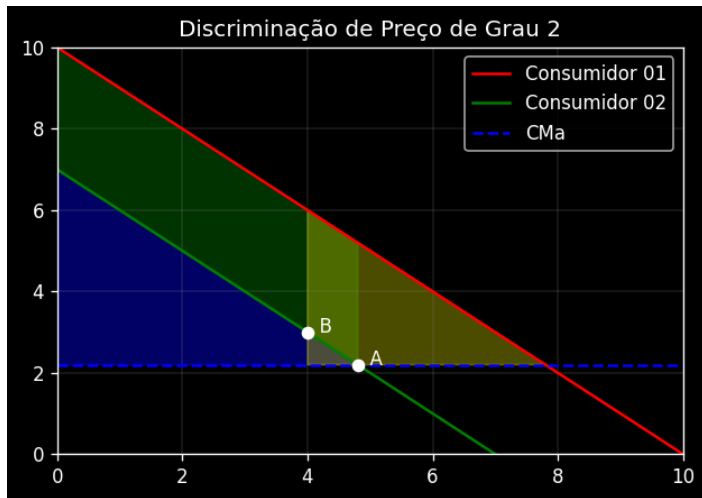
Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica



# Discriminação de Preços de 2º Grau

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

**C.Monopólio**

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

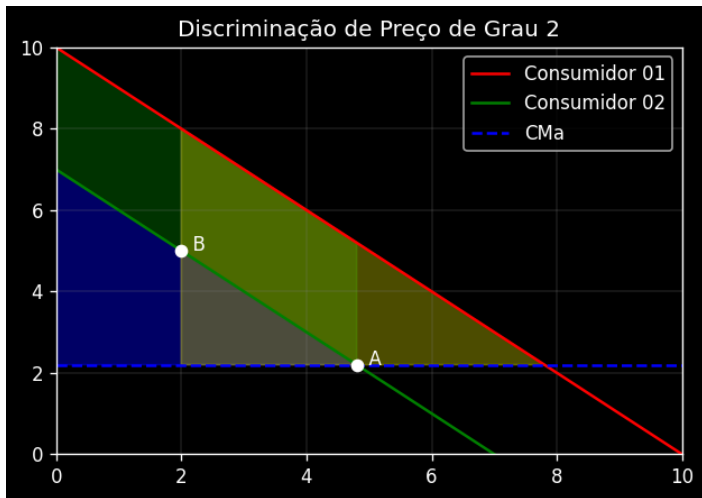
Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica



## Discriminação de Preços de 2º Grau

## Micro II

2021/02

## Apresentação

## Preparativos

## Monopólio

## C.Monopólio

M.Fatores

## Oligopólio

### E.Comport.

## Trocas

## Produção

## Bem-Estar

## Externalidades

### B. Públicos

## I. Assimétrica

Na realidade, o principal método de incentivo a autosseleção é a alteração da qualidade do bem. Normalmente, o monopolista reduz a qualidade dos produtos direcionados aos consumidores com preços de reserva menores, afim de evitar que seus consumidores dispostos a pagar mais, prefiram comprar esses produtos ao invés de produtos de "primeira linha".

Essa estratégia maximiza o lucro do monopolista e ainda garante algum excedente para os consumidores das demandas mais altas.

<p><b>16 GB</b> <b>Armazenamento SSD de 512 GB¹</b></p> <p>Neural Engine de 16 núcleos</p> <p>Tela Liquid Retina XDR de 14 polegadas</p> <p>Três portas Thunderbolt 4, porta HDMI, slot para cartão SDXC, porta MagSafe 3</p> <p>Magic Keyboard com Touch ID</p> <p>Trackpad Force Touch</p> <p>Adaptador de energia USB-C de 67W</p> <p><b>R\$ 26.999,00</b></p>	<p><b>16 GB</b> <b>Armazenamento SSD de 1 TB¹</b></p> <p>Neural Engine de 16 núcleos</p> <p>Tela Liquid Retina XDR de 14 polegadas</p> <p>Três portas Thunderbolt 4, porta HDMI, slot para cartão SDXC, porta MagSafe 3</p> <p>Magic Keyboard com Touch ID</p> <p>Trackpad Force Touch</p> <p>Adaptador de energia USB-C de 96W</p> <p><b>R\$ 32.999,00</b></p>
---	---

## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

**C.Monopólio**

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Nesse caso, o monopolista consegue discernir claramente qual consumidor pertence a qual grupo e, conseqüentemente, consegue cobrar um preço diferente. Atente para o fato que o monopolista só pode adotar um único preço para cada grupo de consumidores.

Na prática, a modelagem desse problema é muito parecida com o que vimos no capítulo passado, já que, ele só pode escolher um único preço para cada tipo de consumidor.

A única diferença do modelo do capítulo passado é que ele vai se deparar com mais de uma curva de demanda.



## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

**C.Monopólio**

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

$$\max_{y_1, y_2} p_1(y_1)y_1 + p_2(y_2)y_2 - c(y_1 + y_2)$$

$$RM_1(y_1) = CMa(y_1 + y_2)$$

$$RM_2(y_2) = CMa(y_1 + y_2)$$

Isso claramente implica em

$$RM_1(y_1) = RM_2(y_2) = CMa(y_1 + y_2)$$

Podemos usar a nossa fórmula da elasticidade para elaborar um pouco mais esse problema:

$$p_1(y_1) \left[ 1 - \frac{1}{|\epsilon_1(y_1)|} \right] = CMa(y_1 + y_2)$$

$$p_2(y_2) \left[ 1 - \frac{1}{|\epsilon_2(y_2)|} \right] = CMa(y_1 + y_2)$$

Suponha que  $y_1 = y_2$ . Se  $p_1 > p_2$ , então:

$$1 - \frac{1}{|\epsilon_1(y_1)|} < 1 - \frac{1}{|\epsilon_2(y_2)|}$$

## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

**C.Monopólio**

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

O que implica em

$$\frac{1}{|\epsilon_1(y_1)|} > \frac{1}{|\epsilon_2(y_2)|}$$

Que, por fim, nos diz que

$$|\epsilon_1(y_1)| < |\epsilon_2(y_2)|$$

## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

**C.Monopólio**

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Vocês agora entendem o motivo de existir meia entrada.

Eu sei, eu sei, isso é muito top.

O monopolista vai cobrar mais caro de quem tiver a demanda menos elástica.

# Discriminação de Preços de 3º Grau

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

**C.Monopólio**

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

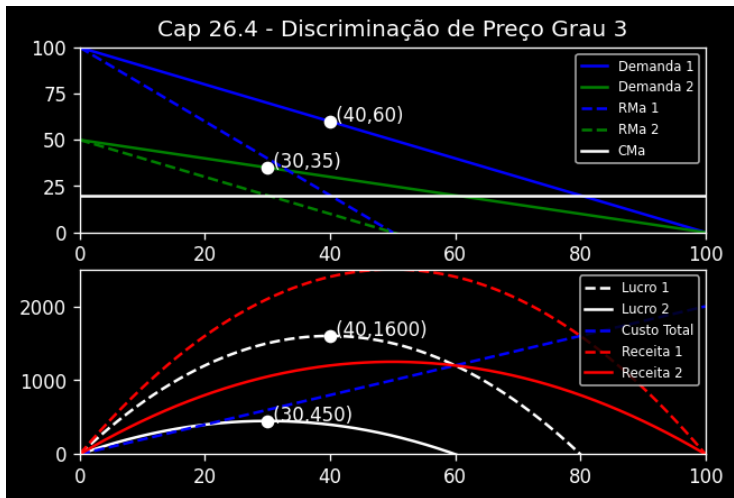
Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

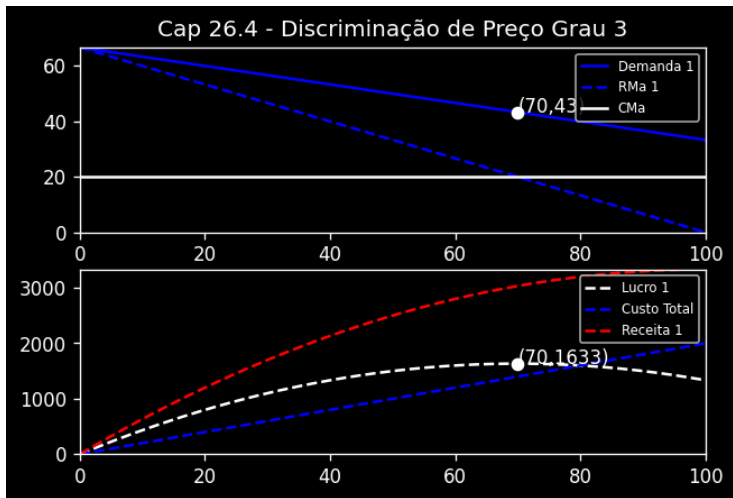


# Discriminação de Preços de 3º Grau

Micro II

2021/02

Apresentação  
Preparativos  
Monopólio  
**C.Monopólio**  
M.Fatores  
Oligopólio  
T.Jogos  
Ap.T.Jogos  
E.Comport.  
Trocas  
Produção  
Bem-Estar  
Externalidades  
B.Públicos  
I.Assimétrica



## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

**C.Monopólio**

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Já vimos que a vontade do monopolista é cobrar o máximo possível para cada cliente em cada quantidade. Isso faria com que ele capturasse todo o excedente do mercado.

Como na prática isso implicaria em conhecimento perfeito de todos os consumidores e existe uma legislação que limita a capacidade de impor muito do poder de mercado, as empresas se valem de estratégias para maximizar esse excedente.

Uma dessas estratégias é exatamente a venda casada. A ideia é a seguinte: como o vendedor não pode cobrar um preço para cada consumidor, ele precisa ter uma ideia dos preços de reserva dos mesmos para que possa cobrar exatamente o valor do preço de reserva mais baixo que o custo marginal permita.

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

**C.Monopólio**

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Consumidor	Processador Texto	Planilha Eletrônica
A	120	100
B	100	120

Para discussão em aula

Vale mais a pena o monopolista cobrar separadamente ou pela cesta dos dois bens?



Baseado no paper de Walter Oi, "A Disneyland Dilemma: Two-Part Tariffs for a Mickey Mouse Monopoly".

Como o monopolista se comportará no caso da venda de dois produtos que possuem demandas interrelacionadas?

No tópico anterior, supomos que as demandas eram independentes. Agora temos um caso onde, ao aumentar a oferta do bem 1, os consumidores estarão menos propensos a consumir o bem 2. Chamamos esse arranjo de **tarifa bipartida**.

## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

**C.Monopólio**

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Como já trabalhamos antes, sabemos que a maximização do lucro é obtida no ponto onde o custo marginal é igual à receita marginal.

Fazendo isso para a oferta do bem 1 e como ele não pode discriminar perfeitamente os preços, haverá um excedente do consumidor. Esse excedente é exatamente o valor máximo que ele pode cobrar pelo bem 2.

Nesse caso, pode ser que a quantidade cobrada pelo bem 2 seja inferior ao montante que iguale o custo marginal à receita marginal.

# Tarifas Bipartidas

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

**C.Monopólio**

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

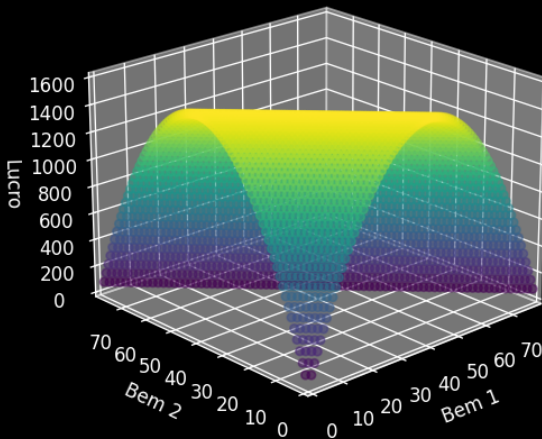
Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

## Cap 26.6 - Tarifas Bipartidas



## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

**C.Monopólio**

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Nós começamos essa seção do livro partindo da posição oposta aos modelos que vimos ao longo da primeira metade do curso.

Adaptamos o modelo da escolha maximizadora do lucro para a existência do poder de mercado e avançamos como o monopolista pode usar esse poder mesmo em arranjos menos favoráveis à capacidade de discriminação de preços.

Nessas últimas duas seções expandimos nosso modelo para mais de um produto e como eles podem interagir entre si para a maximização do lucro.

# Competição Monopolística

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

**C.Monopólio**

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Até agora, tratamos uma **indústria** como um conjunto de produtores cujo resultado do esforço produtivo era *exatamente* a mesma mercadoria. Isso quer dizer que, sendo 1 (que é o caso do monopólio) ou 1.000 produtores, todas as mercadorias que saem das fábricas e são comercializadas seriam exatamente as mesmas.

Essa hipótese simplificadora vai dar lugar a uma nova que, na minha opinião, é bem mais aplicável a nossa realidade fática.

Os produtos agora possuem certas propriedades exclusivas (sendo a marca a principal) e seus competidores também serão diferenciáveis entre si. Todos competindo por um mercado de bens relativamente parecidos aos consumidores.

## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

**C.Monopólio**

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Nesse novo arranjo, os produtores possuem características de ambos os modelos vistos.

Eles não podem alterar seus preços completamente como um monopólio, porque os consumidores olhariam para os seus concorrentes e comprariam algum produto semelhante ao seu, só que mais barato.

Por outro lado, eles não estão fadados estritamente ao preço de mercado, uma vez que nesse arranjo a demanda não será infinitamente elástica.

O nome dessa estrutura setorial é **concorrência monopolística**.

## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

**C.Monopólio**

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

É razoável supor que se o número de concorrentes aumentar (algo que está muito relacionado às barreiras de entrada) haverá impactos na curva de demanda que a empresa está imposta.

O primeiro impacto que podemos supor é que essa curva irá se aproximar mais da origem do plano cartesiano. Ou seja, ele vai acabar tendo que baixar mais o seu preço se quiser continuar vendendo a mesma quantidade.

O segundo impacto previsto é que a elasticidade de demanda aumentará porque agora os consumidores podem escolher mais opções em relação a antes.

## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

**C.Monopólio**

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Se todas as empresas do mercado tiverem como objetivo o lucro. Qualquer equilíbrio alcançado terá que obedecer algumas restrições:

- Cada empresa venderá o máximo possível. Ou seja, elas sempre optam por ofertar cestas que estejam na curva de demanda e não abaixo dela.
- Cada empresa precisará maximizar seu lucro levando em consideração as imposições oriundas à sua curva de demanda da empresa.
- Quanto mais competidores o mercado tiver, mais próximo de zero será o lucro das empresas contidas no mercado.



## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

**C.Monopólio**

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Do fato 1, podemos derivar o fato que quaisquer opções de maximização estão na própria curva de demanda.

Do fato 3, podemos ver que a medida que o número de competidores tende ao infinito, a cesta escolhida deve ser num ponto onde a curva de custo médio tangencia a curva de demanda.

Por fim, o nosso postulado 2 afirma que a maximização ocorrerá na curva de demanda, isso implica no fato que a curva de custo médio não cruzará a curva de demanda, porque se isso acontecer, as empresas terão lucro positivos.

## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

**C.Monopólio**

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Essa seção é inspirada no clássico artigo de 1929 "Stability in Competition" de Harold Hotelling. Isso mesmo, 1929.

Imagine que a orla da Ponta Negra seja retilínea e que só seja permitida a venda de sorvetes mediante autorização da Prefeitura. Adicionaremos a restrição que a probabilidade de você encontrar um transeunte com calor é uniforme em toda a extensão da orla. Suporemos também que os preços dos sorvetes sempre serão iguais, que não há diferença de qualidade e que por motivos climáticos só exista um único sabor disponível.

Diante das características do mercado acima, onde o primeiro sorveteiro com licença da prefeitura deve instalar sua barracquinha?. Não é difícil chegar na conclusão que ele deve se instalar exatamente no meio da orla.

## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

**C.Monopólio**

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Supondo que outro sorveteiro consiga sua licença para vender na orla. Qual será o melhor arranjo? Se usarmos o mesmo pensamento de antes, podemos supor que cada vendedor fique no ponto que corresponda a  $1/4$  e  $3/4$  do tamanho da orla.

No final teremos uma distância máxima de  $1/4$  da orla para cada consumidor e  $1/2$  da receita total para cada sorveteiro.

Como eles querem maximizar sua receita, cada vendedor terá o incentivo à se mover um pouco para o centro, porque desse modo ele manterá a sua demanda cativa e ainda "roubará" parte da demanda do seu colega de ofício.

## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

**C.Monopólio**

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

No final, ambos se encontrarão no centro da orla. Esse novo arranjo aumenta a distância máxima dos consumidores para  $1/2$  e mantém a receita dos sorveteiros em  $1/2$ .

Esse é um exemplo de como a competição pelos clientes gerou um padrão menos eficiente na localização dos sorveteiros. Quanto menos agentes temos no mercado, mais precisaremos nos preocupar com as estratégias que cada um deles adotará.

Se você começou a pensar em teoria do jogos, é isso mesmo!

## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

**C.Monopólio**

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Existem situações onde os produtores optam por buscar o oposto do modelo de convergência, eles investem na diferenciação dos seus produtos. Qual o sentido disso? nós já vimos que, quanto maior é o grau de diferenciação do produto, mais característica de monopólio o competidor terá.

Infelizmente, o livro não adentra muito além da demonstração que existe essa vertente de possibilidade dos mercados.

O importante aqui é saber que a competição monopolística pode gerar tanto uma padronização dos produtos quanto uma excessiva diferenciação deles.

# O Mercado de Fatores

- O Monopólio no Mercado do Produto
- O Monopsônio
- Monopólios Upstream e Downstream na Cadeia de Produção

# O Monopólio no Mercado do Produto

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Agora que temos um *framework* mais interessante como o comportamento do monopolista. Podemos pensar nas implicações para o mercado de fatores. Veremos algumas situações:

- 1 Qual a diferença entre a demanda por fatores de um monopólio e de uma empresa competitiva.
- 2 O que acontece quando temos um mercado de fatores competitivo mas apenas um comprador<sup>1</sup>.
- 3 Como será o arranjo onde há um monopolista no mercado de fatores e um monopolista no mercado de produto.

---

<sup>1</sup>O nome desse arranjo é **monopsônio**.

# O Monopólio no Mercado do Produto

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

**M.Fatores**

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Pensemos novamente na empresa que demanda fatores de produção.

Sua demanda maximizadora será dada pelo ponto onde o custo marginal pela compra do fator é igual à receita marginal advinda do emprego desse fator.

Sua função de produção será dada por  $y = f(x)$ .

A receita será dada pelo volume de produção e da demanda inversa do mercado, algo como,  $R(y) = p(y)y$ .



# O Monopólio no Mercado do Produto

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

O **Produto Marginal** de um fator de produção é obtido pela variação da função produção em relação à variação do fator observado. No nosso exemplo, só temos um único fator, então:

$$PM_x = \frac{\delta y}{\delta x} = f'(x)$$

Como não é novidade, esse incremento marginal na produção será vendido e produzirá uma **Receita Marginal**.

Podemos expor esse efeito pela expressão da variação infinitesimal da receita dividida pela variação infinitesimal do produto.

$$RM_y = \frac{\delta R}{\delta y} = p(y) + p'(y)y$$

# O Monopólio no Mercado do Produto

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Até agora já vimos o impacto que um fator causa no produto e, do outro lado, o impacto que um produto causa na receita. Agora nos resta fazer a relação direta entre essas duas lógicas.

Uma vez que  $y = f(x)$ , então,  $p(y) = p(f(x))$ . Podemos reescrever nossa equação da receita como:

$$R(x) = p(f(x))f(x)$$

Agora que temos nossa função de receita explicitamente relacionada ao nosso fator de produção, podemos obter a relação chamada de **Produto da Receita Marginal** que mede o impacto na receita dada uma variação no fator de produção.

# O Monopólio no Mercado do Produto

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Para obter-la usamos a derivada de  $R(x)$  em relação à  $x$ .

A regra da cadeia para  $p(y) = p(f(x))$  nos diz que  $\frac{dp(y)}{dx} = \frac{dp(y)}{dy} \frac{dy}{dx}$ .

Temos que aplicar, ao mesmo tempo, a regra da multiplicação junto à regra da cadeia.

$$\begin{aligned} PRM_x &= \frac{dR(x)}{dx} = p(y)f'(x) + f(x)p'(y)f'(x) \\ &= [p(y) + p'(y)y]f'(x) \\ &= RM_y \times PM_x \end{aligned}$$

# O Monopólio no Mercado do Produto

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

**M.Fatores**

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Ou seja, o impacto na receita de uma variação do fator de produção é igual à receita marginal da produção vezes o produto marginal do fator. O que faz todo sentido.

Podemos trazer de volta a nossa expressão da receita marginal desenvolvida na seção de maximização de lucro do capítulo 25.

$$RM(y) = p(y) [1 - 1/|\epsilon|]$$

Também acabamos de ver que

$$PRM_x = RM_y \times PM_x$$

Juntando as duas equações temos que

$$\frac{dR(x)}{dx} = p(y) \left[ 1 - \frac{1}{|\epsilon|} \right] PM_x$$

# O Monopólio no Mercado do Produto

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Uma vez que, na competição perfeita, a elasticidade é infinita. Isso implica no fato que o produto da receita marginal será dado pelo preço de mercado (que é igual à receita marginal) vezes o produto marginal do fator de produção, ou seja,  $pPM_x$ .

O professor chamou de **valor do produto marginal** essa multiplicação entre o preço de mercado e o produto marginal do fator.

Competição Perfeita:  $PRM_x = pPM_x$

$$\text{Monopólio: } PRM_x = p \left[ 1 - \frac{1}{|\epsilon|} \right] PM_x \leq pPM_x$$

No caso do monopólio, o produto da receita marginal será, no máximo, igual ao valor do produto marginal.

# O Monopólio no Mercado do Produto

## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

**M.Fatores**

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

O motivo disso é que o monopolista interfere no preço de equilíbrio do mercado ao produzir mais unidades.

Ao chegar no ponto onde a demanda é elástica, o resultado na receita será cada vez menor.

Já no caso da empresa competitiva, não importa quantos produtos ela produza, o preço de mercado sempre será o mesmo.

Não é difícil perceber, então, que o monopolista possui menos incentivo à utilizar determinada quantidade de insumo na sua produção.

# O Monopólio no Mercado do Produto

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Podemos saber **quanto** será demandado por cada empresa no mercado de fatores de produção? Não é difícil supor que será a quantidade que iguala o produto da receita marginal ao custo marginal desse fator.

Se o mercado de fatores é competitivo, uma empresa operando em um mercado igualmente competitivo poderá demandar a quantidade de insumos que desejar ( $x_c$ ) a um preço constante  $w$ . A quantidade empregada de insumo será:

$$\text{Competição Perfeita: } PRM_{x_c} = pPM(x_c) = w$$

Mas no caso do monopolista, ele não demandará a igualdade com o valor do produto marginal.

$$\text{Monopólio: } PRM(x_m) = w$$

## O Monopólio no Mercado do Produto

## Micro II

2021/02

## Apresentação

## Preparativos

## Monopólio

## C.Monopólio

M.Fatores

## Oligopólio

### E.Comport.

## Trocas

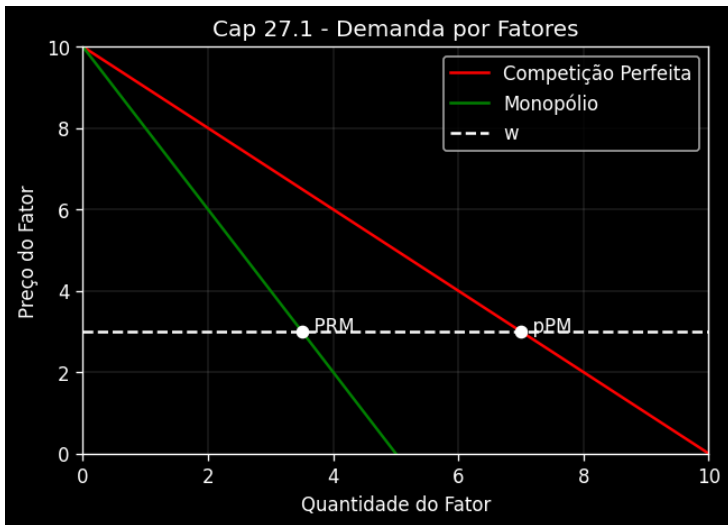
## Produção

## Bem-Estar

## Externalidades

## B. Públicos

## I. Assimétrica





# O Monopsônio

## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

**M.Fatores**

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Um cenário onde temos um mercado competitivo de fatores, um único comprador de fator e um mercado de produtos competitivo.

Para simplificar, vamos supor que a empresa usa apenas um único fator de produção. Sua função de produção será dada por  $y = f(x)$ .

A análise de comportamento do monopsônio é parecida com a do monopólio, só que ao invés de impactar o mercado pela oferta de bens, o poder de mercado é exercido pela compra.

A quantidade de fator comprado, impactará no preço pago por ele.

# O Monopsônio

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

**M.Fatores**

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Para expandir o modelo, vamos criar uma função de oferta inversa  $w(x)$  onde o preço pago pelo insumo será determinado pela quantidade demandada pelo nosso único comprador (chamado de **monopsonista**). É razoável supor que  $\frac{dw(x)}{dx} > 0$ .

Num mercado de fatores competitivo, a curva de oferta de fatores é plana. Ou seja, não importando a quantidade demanda, o custo será sempre o mesmo.

Já no caso de um único comprador, a curva de oferta de fatores será inclinada positivamente.

”Uma empresa num mercado de fatores competitivo é uma **tomadora de preços**. Um monopsonista é um **fixador de preços**”.

# O Monopsônio

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

A maximização de lucro do monoposionista será:

$$\max_x pf(x) - w(x)x$$

Ou seja, temos que encontrar a quantidade de insumo -  $x$  - que permita maximizar a diferença entre a receita total -  $pf(x)$  - e o custo total -  $w(x)x$ . A condição de primeira ordem desse problema será:

$$pf'(x) - [w(x) + w'(x)x] = 0$$

$$pf'(x) = w(x) + w'(x)x$$

$$\underbrace{pPM_x}_{\text{PRM}} = \underbrace{w(x) + w'(x)x}_{\text{Custo Marginal}}$$

Como supomos no início do nosso caso, o mercado do produto é competitivo. Isso quer dizer que a receita marginal será igual a  $pPM_x$  (que é a mesma coisa que  $pf'(x)$ ). Mas obter o custo marginal não será tão simples quanto antes.

Quando a firma compra uma pequena quantidade ( $x$ ) do fator de produção, ela deve pagar o preço desse fator vezes a quantidade ( $wx$ ). Contudo, nesse caso, o preço será afetado exatamente na quantidade demanda ( $w'(x)x$ ). O valor final pago é a soma dessas duas ações.

Podemos desenvolver essa lógica exatamente como desenvolvemos a receita do monopolista na seção 25.1.

# O Monopsônio

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

**M.Fatores**

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

$$\Delta c = w\Delta x + x\Delta w$$

$$\frac{\Delta c}{\Delta x} = w + x \frac{\Delta w}{\Delta x}$$

$$= w \left[ 1 + \frac{x}{w} \frac{\Delta w}{\Delta x} \right]$$

$$= w \left[ 1 + \frac{1}{\eta} \right]$$

Onde  $\eta$  representa a elasticidade da oferta. Como a inclinação a curva de oferta é positiva,  $\eta$  será maior que zero.

Se a elasticidade da oferta for perfeita, *eta* será infinito. O que implica, por sua vez, no caso da competição perfeita onde o custo marginal seria igual a  $w$ .

# O Monopsônio

## Micro II

2021/02

## Apresentação

## Preparativos

## Monopólio

## C.Monopólio

M.Fatores

## Oligopólio

## T.Jogos

### E.Comport.

## Trocas

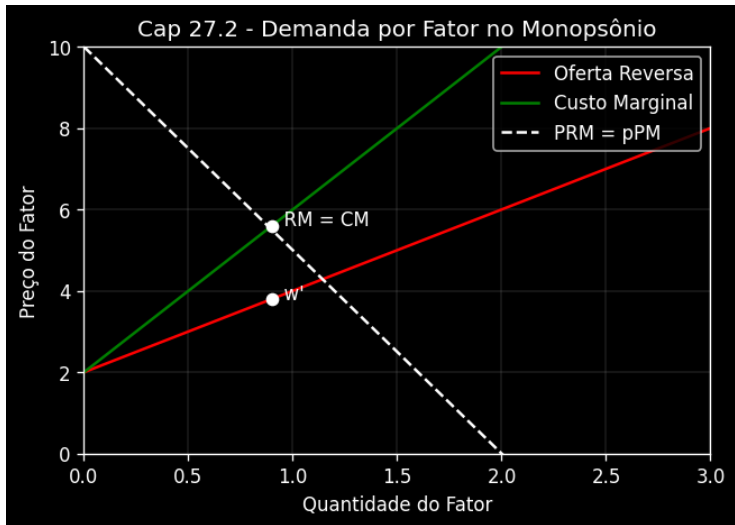
## Produção

## Bem-Estar

## Externalidades

### B. Públicos

## I. Assimétrica



## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

**M.Fatores**

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Nós só observamos dois tipos de concorrência imperfeita. Mas os exemplos acima são apenas um dos múltiplos arranjos que podem acontecer na realidade.

O importante é saber como modelar o comportamento do monopolista (ou do monopsonista) seja no mercado de fatores ou no mercado de produção.

Ainda veremos uma nova situação: O caso onde um monopolista no mercado de fatores vende para um monopolista no mercado de produção.

# Monopólios Upstream e Downstream na Cadeia de Produção

## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

O monopolista do mercado de fatores é chamado de **upstream** ou **para trás**. Ele vende o insumo  $x$  ao preço  $k$  e com custo marginal constante  $c$ .

O monopolista do mercado de produto será denominado por **downstream** ou **para frente**. Esse segundo usará o insumo  $x$  para obter a produção  $y$  via função de produção da forma  $f(x) = y$  que será vendida no mercado cuja demanda inversa será  $p(y)$ .

No nosso exemplo a forma funcional dessa demanda será  $p(y) = a - by$ .



# Monopólios Upstream e Downstream na Cadeia de Produção

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

**M.Fatores**

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Vamos supor que  $f(x) = y = x$ , ou seja, é como se ele revendesse o produto<sup>2</sup>.

Outra simplificação é que o downstream também terá custo marginal igual ao preço pago pelo insumo ( $k$ ) ao upstream.

Teremos que buscar um equilíbrio entre os dois monopolistas. Para isso, vamos começar modelando o caso para o downstream.

---

<sup>2</sup>O que torna esse exemplo surpreendentemente válido para diversas ocasiões da vida real.

# Monopólios Upstream e Downstream na Cadeia de Produção

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

**M.Fatores**

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Ele quer maximizar seu lucro que é dado pelo seguinte problema:

$$\max_y L(y) = p(y)y - ky$$

$$\max_y L(y) = [a - by]y - ky$$

$$\max_y L(y) = ay - by^2 - ky$$

A condição de primeira ordem da última forma é dada por:

$$\frac{dL(y)}{dy} = a - 2by - k = 0$$

$$a - 2by = k$$

$$y = \frac{a - k}{2b}$$

# Monopólios Upstream e Downstream na Cadeia de Produção

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

**M.Fatores**

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Como a função de produção usada iguala a quantidade de insumo à quantidade de produto. Vemos que ele demandará exatamente a mesma quantidade de fator de produção que a oferta no mercado do produto.

$$y = x = \frac{a - k}{2b}$$

O importante aqui é perceber que a função de produção do monopolista downstream é usada para derivar a demanda do fator produzido pelo upstream.

Perceba que a quantidade demandada de fator depende do preço pago por ele e da demanda no mercado de produto. Tudo bem intuitivo e simples.

# Monopólios Upstream e Downstream na Cadeia de Produção

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

**M.Fatores**

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Agora temos que modelar o comportamento do upstream. Vamos supor que ele tenha acesso à função demanda de fatores do downstream e queira maximizar seu lucro.

A demanda inversa de fatores nada mais é do que a última equação tendo  $k$  em função de  $x$ :

$$k(x) = a - 2bx$$

A receita é dada por:

$$k(x)x = ax - 2bx^2$$

E a receita marginal por:

$$RM_x = a - 4bx$$

Igualando a receita marginal ao custo marginal, teremos que:

$$a - 4bx = c$$

ou seja, o total vendido no mercado pelo monopolista upstream será dado por:

$$x = \frac{a - c}{4b}$$

Como a função de produção é um pra um, podemos definir que o total produzido no mercado de produto será:

$$y = \frac{a - c}{4b}$$

Essa é a quantidade da produção que maximiza os lucros do monopolista upstream.

# Monopólios Upstream e Downstream na Cadeia de Produção

## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

**M.Fatores**

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Lembre-se que ele usa como função de demanda de fatores o resultado do problema de maximização do downstream. Então a solução acaba por gerar um lucro fruto do processo de maximização de ambos os monopolistas.

Se houvesse apenas um monopolista em ambos os mercados (imagine que as duas empresas se fundissem) e os custos de produção dos fatores se mantivessem os mesmos.

O problema de maximização seria igualar a receita marginal ( $a - 2by$ ) ao custo do fator ( $c$ ). Isso geraria um volume de produção igual à

$$y_{int} = \frac{a - c}{2b}$$

## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

**M.Fatores**

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

O monopolista integrado produzirá o dobro que o arranjo com dois monopolistas separados. Mas qual o motivo dessa diferença?

Na prática, o monopolista upstream vai cobrar uma quantidade cujo preço de mercado é superior ao custo marginal.

Esse preço será o custo que o monopolista downstream usará para maximizar seu lucro.

Contudo, quando as empresas se fundem, o novo custo marginal do monopolista do mercado de produto será exatamente o custo de produção  $c$ . Nós retiramos de cena o Markup do monopolista upstream.

# O Oligopólio

- A Escolha de uma Estratégia
- Liderança na Quantidade
- Liderança no Preços
- Estabelecimento Simultâneo da quantidade (Equilíbrio de Cournot)
- Ajustamento para o Equilíbrio
- Várias Empresas no Equilíbrio de Cournot
- Fixação Simultânea de Preços
- Conluio
- Estratégias Punitivas
- Comparação das Soluções



# O Oligopólio

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

**Oligopólio**

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Pensemos em uma situação onde temos poucos concorrentes.

De um lado, não temos tantos a ponto de ninguém poder manipular seus preços.

Do outro, ninguém é grande o suficiente para ignorar o comportamento dos seus concorrentes.

Esse arranjo é denominado de **Oligopólio**.

Vamos partir da estrutura de competição de apenas duas empresas: o **Duopólio**. Outra limitação que imporemos é a de que os produtos são idênticos.

Nosso foco são as **interações estratégicas**.

# A Escolha de uma Estratégia

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Em um arranjo de dois competidores, temos que desenvolver um modelo que consiga equilibrar 4 variáveis:

- Preço da Empresa 1
- Preço da Empresa 2
- Quantidade da Empresa 1
- Quantidade da Empresa 2

Quando as duas empresas decidem sem ter acesso a informação do adversário, elas precisam supor o que ele fará. Esse arranjo é denominado **jogo simultâneo**.

# A Escolha de uma Estratégia

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Chamaremos de **líder** toda empresa que decidir seu **preço** ou **quantidade** antes da outra.

A empresa que decidirá após a informação da decisão da empresa líder será chamada de **seguidora**.

As interações desse tipo são chamadas de **jogos sequenciais**.

# A Escolha de uma Estratégia

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Com esses dois conceitos, podemos ter 4 tipos de interações estratégicas:

- Liderança de Preço
- Liderança de Quantidade
- Preço Simultâneo
- Quantidade Simultânea

Além dessas, veremos uma opção possível de estratégia onde há negociação entre as empresas para formação de um **conluio**. Esse tipo de esquema é chamado de **jogo cooperativo**.

O modelo desenvolvido nessa seção é creditado ao economista alemão Heinrich von Stackelberg. Seu livro *Marktform und Gleichgewicht* foi publicado em 1934.

Vamos supor que temos uma empresa líder na quantidade. Ela fixará sua produção em  $y_1$  unidades.

A empresa seguidora, de posse da informação de  $y_1$  e da demanda inversa do mercado, escolherá seu nível de produção em  $y_2$ .

A demanda inversa do mercado será em função do total de produtos  $p(Y) = p(y_1 + y_2)$ .

## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

**Oligopólio**

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Como a empresa líder decidirá sua quantidade de modo a maximizar seus lucros?

Não seria nada estranho que ela tivesse a hipótese que a empresa seguidora queira maximizar seus lucros também.

Desse modo, a empresa líder terá que endogenizar o problema da maximização do lucro da empresa seguidora.

O problema da maximização da empresa seguidora é:

$$\max_{y_2} p(y_1 + y_2)y_2 - c_2(y_2)$$

Queremos encontrar o ponto onde a receita marginal será igual ao custo marginal.

$$RM_2 = CMa_2 = p(y_1 + y_2) + \frac{dp(y_1 + y_2)}{dy_2} y_2 - \frac{dc_2(y_2)}{y_2} = 0$$

A novidade aqui é que temos que levar em consideração a quantidade  $y_1$  para encontrar nosso  $y_2$ . Isso quer dizer que

$$y_2 = f_2(y_1)$$

Nós conseguimos obter essa função isolando nosso termo  $y_2$  no problema de maximização acima.

Essa função tem o nome de **função de reação** e nos diz qual quantidade será produzida pela empresa seguidora ao ser conhecida a quantidade da empresa líder.

Vamos definir a função de demanda inversa como  $p(y_1 + y_2) = a - b(y_1 + y_2)$  e também adotaremos o custo igual a zero para facilitar a matemática da coisa.



$$\text{Função Lucro 2: } \pi_2(y_1, y_2) = p(y_1 + y_2)y_2$$

$$= [a - b(y_1 + y_2)]y_2 = ay_2 - by_1y_2 - by_2^2$$

Com a função de lucro e a de reação, conseguimos ver a relação entre essas duas funções.

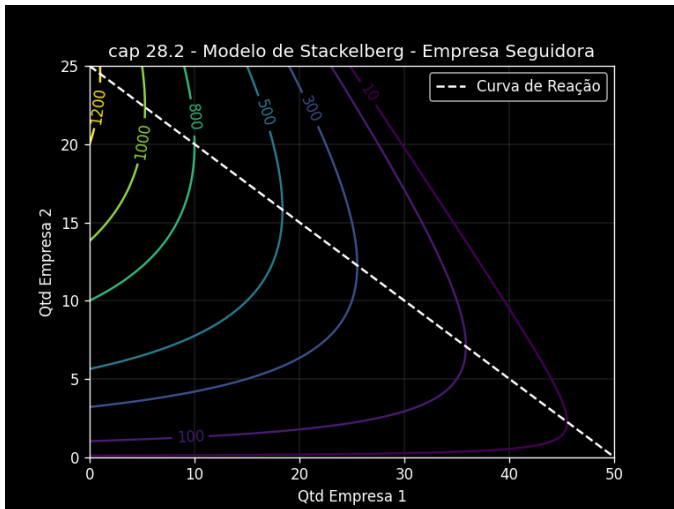
Na imagem abaixo podemos ver que a curva de reação sempre atravessa as curvas de isolucro no ponto onde temos o maior valor de  $y_2$ .

# Liderança na Quantidade

Micro II

2021/02

Apresentação  
Preparativos  
Monopólio  
C.Monopólio  
M.Fatores  
**Oligopólio**  
T.Jogos  
Ap.T.Jogos  
E.Comport.  
Trocas  
Produção  
Bem-Estar  
Externalidades  
B.Públicos  
I.Assimétrica



Agora vamos desenvolver como essa empresa define a sua quantidade de modo a maximizar o seu lucro.

Uma das características desse modelo é que a empresa líder conhece  $f_2(y_1)$ .

$$\begin{aligned} \max_{y_1} \quad & p(y_1 + y_2)y_1 - c_1(y_1) \\ & \text{de modo que } y_2 = f_2(y_1) \end{aligned}$$

Ou melhor

$$\max_{y_1} \quad p[y_1 + f_2(y_1)]y_1 - c_1(y_1)$$

# Liderança na Quantidade

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

A produção total será definida pela líder sendo que será parte devida a produção direta e a outra parte pela resposta da seguidora ao nível definido da produção, ou seja,  $y_1 + f_2(y_1)$ .

Pela equação da demanda inversa linear, temos que a função de reação da empresa seguidora é

$$f_2(y_1) = y_2 = \frac{a - by_1}{2b}$$

A função lucro é dada pela receita menos os custos (que no nosso exemplo é zero)

Função Lucro 1:  $\pi(y_1, y_2) = [a - b(y_1 + y_2)]y_1 = ay_1 - by_1^2 - by_1y_2$

Colocando a função de reação dentro da função de lucro teremos

$$\begin{aligned}
 &= ay_1 - by_1^2 - by_1 f(y_1) \\
 &= ay_1 - by_1^2 - by_1 \frac{a - by_1}{2b} \\
 &= ay_1 - by_1^2 - \frac{by_1 a}{2b} + \frac{b * b(y_1)^2}{2b} \\
 &= ay_1 - by_1^2 - \frac{ay_1}{2} + \frac{by_1^2}{2} \\
 &\pi(y_1, y_2) = \frac{a}{2}y_1 - \frac{b}{2}y_1^2
 \end{aligned}$$

# Liderança na Quantidade

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Para encontrarmos a quantidade ótima basta derivar a função lucro em função de  $y_1$  e igualar a zero. O que nos dará

$$y_1^* = \frac{a}{2b}$$

Desse modo, podemos encontrar facilmente a produção de equilíbrio da empresa seguidora.

$$y_2^* = \frac{a - by_1}{2b}$$

$$y_2^* = \frac{a - b(a/2b)}{2b}$$

$$y_2^* = \frac{a}{4b}$$

Por fim, podemos ter a quantidade total do mercado pela soma de  $y_1^* + y_2^* = \frac{3a}{4b}$ .

O ponto de Equilíbrio de Stackelberg acontecerá onde **a curva de reação tangencia a maior curva de isolucro** da empresa líder.

No exemplo da imagem eu usei para a função da demanda inversa linear um  $a = 100$  e um  $b = 2$ .

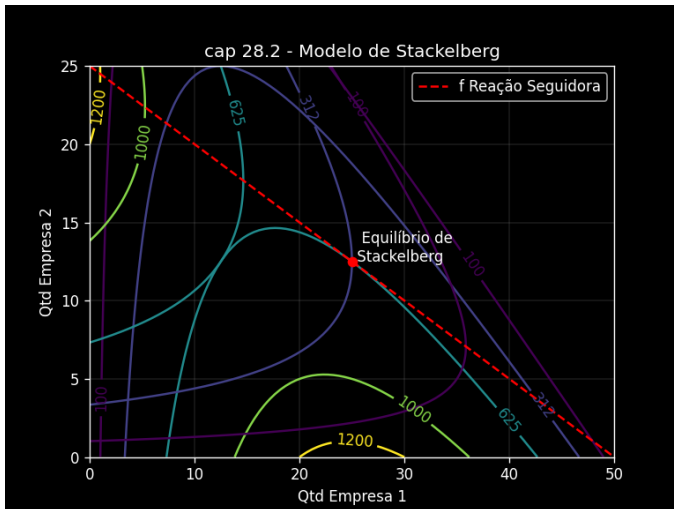
Agora que temos a função de lucro da empresa 1, podemos acrescentar as curvas de isolucro para vermos a solução gráfica da álgebra que acabamos de desenvolver.

# Liderança na Quantidade

Micro II

2021/02

Apresentação  
Preparativos  
Monopólio  
C.Monopólio  
M.Fatores  
**Oligopólio**  
T.Jogos  
Ap.T.Jogos  
E.Comport.  
Trocas  
Produção  
Bem-Estar  
Externalidades  
B.Públicos  
I.Assimétrica





Outra forma de um jogo sequencial acontecer entre duas empresas é pela definição do preço pela empresa líder.

Similarmente ao que vimos na seção anterior, a empresa líder precisa levar em consideração o que a empresa seguidora fará.

A seguidora recebe o preço definido pela líder e maximiza seu lucro.

$$\max_{y_2} p y_2 - c_2(y_2)$$

## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

A empresa líder, sabendo a função de oferta da empresa seguidora, vai trabalhar com a diferença entre a Demanda do mercado e a demanda da empresa seguidora, ou seja,  $R(p) = D(p) - S(p)$ .

O nome dessa curva de demanda reduzida é **curva de demanda residual**.

Supondo um custo de produção constante  $c$ . A função de lucro da empresa líder é dada por

$$\text{Função Lucro 1: } \pi_1(p) = R(p)p - R(p)c = (p - c)R(p)$$

A maximização dessa empresa acontece onde a receita marginal (que nesse caso é oriunda da demanda residual) é igual ao custo marginal.

Definindo nossa demanda como  $D(p) = a - bp$  e as funções custo para a seguidora  $c_2(y_2) = y_2^2/2$  e para a líder  $c_1(y_1) = cy_1$ .

Isso nos diz que a condição de maximização da empresa seguidora será a derivada da função lucro igual a zero.

$$\begin{aligned}\frac{dL(y_2)}{dy_2} &= p - \frac{2y_2}{2} = 0 \\ &= p - y_2 = 0 \\ &= p = y_2\end{aligned}$$

Nossa função de oferta da seguidora será  $S(p) = p$ .

De posse dessa informação, podemos descobrir a equação da demanda residual da empresa líder pela subtração da curva de demanda pela oferta da seguidora.

$$R(p) = D(p) - S(p) = a - bp - p = a - (b + 1)p$$

Agora é só maximizar o lucro pela igualdade entre a receita marginal e o custo marginal e verificar na curva de demanda inversa o volume de produção e o preço.

Demanda inversa é obtida isolando  $p$  da demanda residual.

$$p(y_1) = \frac{a}{b+1} - \frac{1}{b+1}y_1$$

A receita da empresa líder é obtida pela multiplicação de  $p(y_1)$  por  $y_1$ . A receita marginal é a derivada dessa função em relação a  $y_1$ .

$$\begin{aligned} \text{Receita}_1 &: \left[ \frac{a}{b+1} - \frac{1}{b+1}y_1 \right] y_1 \\ &= \frac{a}{b+1}y_1 - \frac{1}{b+1}y_1^2 \end{aligned}$$

A receita marginal será

$$RMa_1 = \frac{a}{b+1} - \frac{2}{b+1}y_1$$

O nosso custo foi definido como  $c_1(y_1) = cy_1$ , logo, o custo marginal é igual a  $c$ .

Portanto, nosso problema de maximização será dado pela equação

$$\frac{a}{b+1} - \frac{2}{b+1}y_1 = c$$

$$y_1^* = \frac{c(b+1)}{2}$$

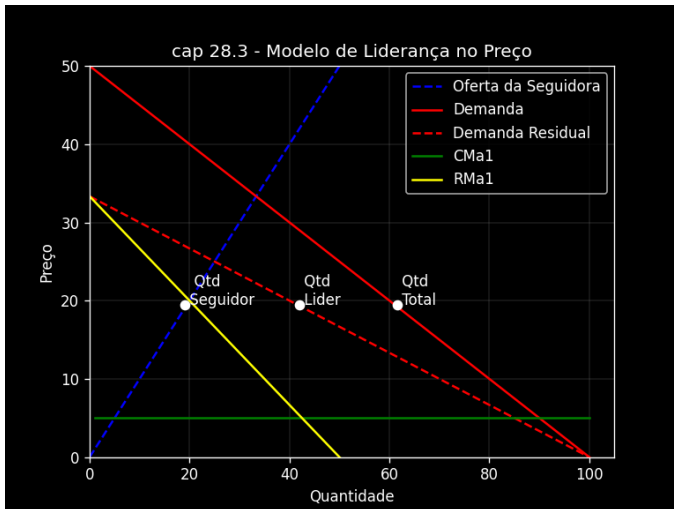
Na imagem, nós podemos ver as variáveis interagindo. A oferta total será a soma das quantidades de ambas empresas. Por acaso, a oferta da seguidora está igual à receita marginal da líder mas isso é só um acaso.

# Liderança no Preços

Micro II

2021/02

Apresentação  
Preparativos  
Monopólio  
C.Monopólio  
M.Fatores  
**Oligopólio**  
T.Jogos  
Ap.T.Jogos  
E.Comport.  
Trocas  
Produção  
Bem-Estar  
Externalidades  
B.Públicos  
I.Assimétrica



## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

**Oligopólio**

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Não é comum que as empresas fiquem se comunicando para informar seus concorrentes a respeito de suas decisões.

Nesses cenários, as empresas precisam supor o que suas concorrentes farão.

Esse modelo é chamado de **Modelo de Cournot** e é um modelo de jogo simultâneo onde as empresas definem suas quantidades produzidas e vendidas no mercado.

Suporemos que as empresas queiram maximizar seus lucros.



A quantidade total do mercado será dada por  $Y = y_1 + y_2^e$ , onde  $y_2^e$  é a quantidade prevista da empresa 2.

O preço de equilíbrio do mercado será dado pela equação de demanda inversa  $p(Y) = p(y_1 + y_2^e)$ .

O problema de maximização do lucro será

$$\max_{y_1} p(y_1 + y_2^e)y_1 - c(y_1)$$

Existe uma relação entre essa expectativa e a produção, de modo mais formal,  $y_1 = f(y_2^e)$ .

Essa é a **curva de reação** da empresa, a diferença é que aqui a empresa 1 não é mais a líder e essa reação se refere a *expectativa* da produção. Mas o tratamento matemático é o mesmo.

Similarmente, a empresa 2 se depara com a mesma situação.

$$y_2 = f(y_1^e)$$

O equilíbrio de Cournot é dado pelo sistemas de equações

$$y_1^* = f_1(y_2^*)$$

$$y_2^* = f_2(y_1^*)$$

Nenhuma das empresas terá incentivos em mudar seu nível de produção.

Se reutilizarmos o exemplo na liderança da quantidade (com custo zero e demanda linear) obteremos as mesmas funções de reação que a empresa 2 tinha naquele modelo.

$$y_1 = \frac{a - by_2^e}{2b}$$

e

$$y_2 = \frac{a - by_1^e}{2b}$$

O ponto de equilíbrio acontece onde  $y_1 = y_2$ , ou seja, onde as curvas de reação são iguais. Nesse ponto,  $y_1^e = y_1$  e  $y_2^e = y_2$ .

Só precisamos substituir dentro desse sistema de equações do seguinte modo

$$y_1 = \frac{a - by_2^e}{2b}$$

$$y_1 = \frac{a - by_2}{2b}$$

$$y_1 = \frac{a - b(\frac{a - by_1}{2b})}{2b}$$

$$y_1^* = \frac{a}{3b} = y_2^*$$

Com essas funções e as equações de lucro podemos ver graficamente o equilíbrio de Cournot onde as curvas de reação se equivalem.

# Estabelecimento Simultâneo da quantidade

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

**Oligopólio**

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

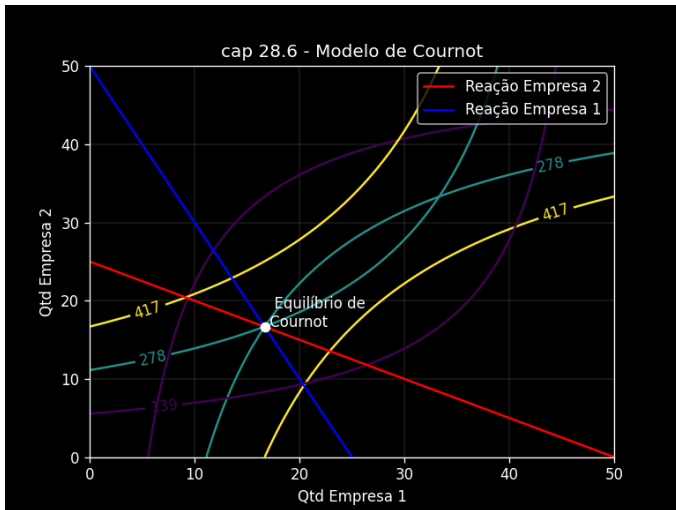
Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica



# Ajustamento para o Equilíbrio

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Seria muita boa vontade supor que, na vida real, as empresas conseguissem acertar na mosca o nível de produção dos seus concorrentes.

Mas o nosso modelo é forte o suficiente para um processo de ajustamento em caso de (prováveis) palpites equivocados no nível de produção.

Vamos supor que a cesta inicial produzida esteja em cima da curva de reação da empresa 2. A cesta inicial, que chamamos no gráfico de  $Cesta(t)$  será igual à lista  $(y_1^t, y_2^t)$ .

Essa cesta está na curva de reação da empresa 2, logo, essa empresa não terá incentivo a fazer nenhuma mudança. Mas para a empresa 1, a situação é outra, ela quer reduzir sua produção para aumentar seus lucros.

# Ajustamento para o Equilíbrio

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

**Oligopólio**

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

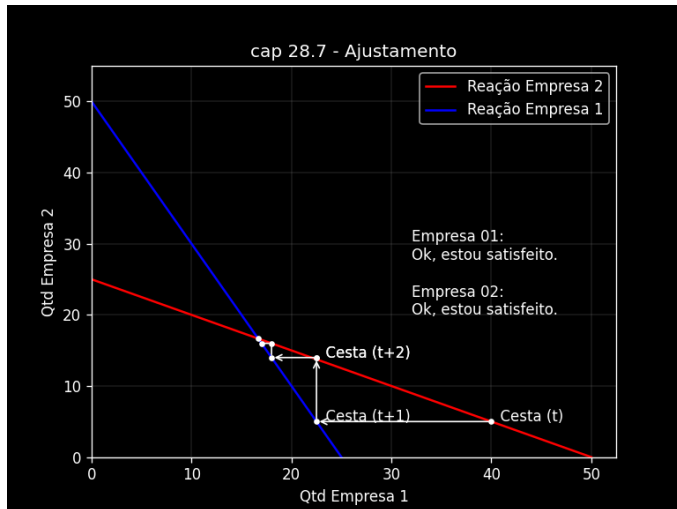
Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica





# Várias Empresas no Equilíbrio de Cournot

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

A oferta total da indústria será dada por  $Y = y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} + y_n$ . Desse modo o problema da maximização da empresa será dado pela igualdade entre a receita marginal e o seu custo marginal do seguinte modo

$$p(Y) + \frac{\delta p}{\delta Y} y_i = CMa(y_i)$$

$$p(Y) + \frac{\delta p}{\delta Y} \frac{Y}{Y} \frac{p(Y)}{p(Y)} y_i = CMa(y_i)$$

$$p(Y) \left[ 1 + \frac{\delta p}{\delta Y} \frac{Y}{p(Y)} \frac{y_i}{Y} \right] = CMa(y_i)$$

# Várias Empresas no Equilíbrio de Cournot

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Definindo  $s_i = \frac{y_i}{Y}$  como a participação da empresa no total do mercado.

$$p(Y) \left[ 1 + \frac{\delta p}{\delta Y} \frac{Y}{p(Y)} s_i \right] = CMa(y_i)$$

Se lembrarmos da fórmula da elasticidade, podemos ver que o termo  $\frac{\delta p}{\delta Y} \frac{Y}{p(y)}$  é justamente o inverso da elasticidade  $\frac{1}{\epsilon(Y)}$

$$p(Y) \left[ 1 - \frac{s_i}{|\epsilon(Y)|} \right] = CMa(y_i)$$

Que é o mesmo que

$$p(Y) \left[ 1 - \frac{1}{\frac{|\epsilon(Y)|}{s_i}} \right] = CMa(y_i)$$

# Várias Empresas no Equilíbrio de Cournot

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Essa solução é bem parecida com a maximização do monopolista.

A principal diferença é esse termo  $s_i$  dividindo a elasticidade.

Como  $s_i = y_i/Y$  ele será  $0 \leq s_i \leq 1$ .

No caso monopolista, sabemos que  $s_i = 1$ . No outro extremo, se  $\lim(s_i) \rightarrow 0$ , a empresa terá elasticidade infinita como as empresas da competição perfeita.

Quanto maior  $s_i$  menor será a elasticidade da demanda da empresa.

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Em algum momento do século XIX, um matemático francês de nome Joseph Bertrand, ao ler o livro do Cournot, desenvolveu um modelo simultâneo de equilíbrio de preços.

Esse modelo ficou conhecido como **concorrência de Bertrand**.

Estamos na busca do par de preços que permitam ambas as empresas maximizar seus lucros. Para isso, temos que seguir algumas regras vindas dos modelos de maximização já vistos até agora:

- O preço não poderá ser maior que o custo marginal porque as empresas aumentariam seus lucros simplesmente produzindo menos.
- Se o preço for maior que o custo marginal, todas as empresas terão um incentivo de reduzir seu preço para "roubar" os clientes das concorrentes e ainda auferir lucros positivos.

O segundo ponto funciona de maneira recursiva.

Se uma empresa reduz seu preço em 10% abaixo dos preços das suas concorrentes, ela ganhará parte do mercado.

As concorrentes terão o incentivo em reduzir mais ainda seus preços até o ponto onde não poderão mais reduzir (determinado pelo custo marginal).

O ponto onde não será possível reduzir os preços é justamente a igualdade do custo marginal. Que é a imposição 1 do nosso modelo. Esse é precisamente o equilíbrio de Bertrand.

## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Todas as soluções envolveram processos de competição entre as empresas.

Não seria nem um pouco alheio à realidade supor que algumas empresas queiram operar de modo coordenado.

Esse arranjo é chamado de **Cartel** e é crime em vários países.

Um cartel não passa de um grupo de empresas se comportando como um monopolista.

Diante disso, seu problema de maximização será muito parecido com o modelo do capítulo que tratamos sobre o monopólio.

O problema da maximização para um cartel de duas empresas será dado por

$$\max_{y_1, y_2} p(y_1 + y_2)[y_1 + y_2] - c_1(y_1) - c_2(y_2)$$

Cujas condições de primeira ordem serão

$$p(y_1^* + y_2^*) + \frac{\delta p}{\delta Y}[y_1^* + y_2^*] = CMa_1(y_1^*)$$

$$p(y_1^* + y_2^*) + \frac{\delta p}{\delta Y}[y_1^* + y_2^*] = CMa_2(y_2^*)$$



Podemos ver que, quando uma empresa decide expandir sua produção, receberá uma quantia oriunda da venda dos seus produtos, contudo, essa oferta adicional reduzirá o preço de equilíbrio do mercado (o que reduz o lucro recebido).

A novidade aqui é que essa redução do preço impactará também na outra empresa do cartel.

O que as duas equações anteriores nos dizem é que as quantidades produzidas (e ofertadas no mercado) serão as que igualem seus custos marginais  $CMa_1(y_1^*) = CMa_2(y_2^*)$ .

Será que as empresas que operam em um cartel possuem algum incentivo em "trapacear" a sua empresa parceira?

Vejamos o que acontece com a empresa 1 do nosso cartel, caso ela aumente a sua produção em  $\delta y_1$  unidades. Podemos mensurar esse impacto pela derivada parcial da função lucro do cartel em relação a  $y_1$

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial y_1} = p(y_1^* + y_2^*) + \frac{\delta p}{\delta Y} y_1^* - CMa_1(y_1^*)$$

A condição de maximização do cartel nos diz que

$$p(y_1^* + y_2^*) + \frac{\delta p}{\delta Y} y_1^* + \frac{\delta p}{\delta Y} y_2^* - CMa_1(y_1^*) = 0$$

Apenas isolando o termo referente à produção da empresa, temos então

$$p(y_1^* + y_2^*) + \frac{\delta p}{\delta Y} y_1^* - CMa_1(y_1^*) = -\frac{\delta p}{\delta Y} y_2^*$$

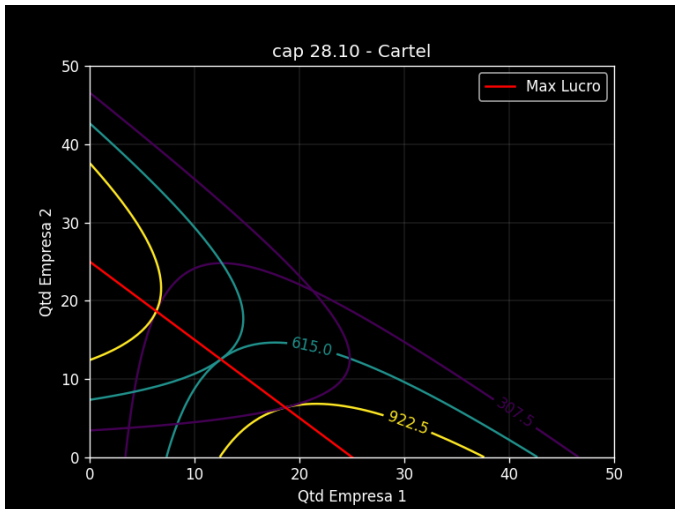
Como  $\delta p / \delta Y$  é negativo, então o termo da esquerda da última equação é positivo. Ou seja, a empresa 1 consegue aumentar seus lucros positivamente ao aumentar sua produção para além do ponto de equilíbrio do cartel.

Na solução de maximização do lucro conjunto, existe um incentivo para cada empresa aumentar sua produção, visto que, se a outra empresa mantiver fixa a sua produção, sempre será lucrativo um aumento unilateral da quantidade produzida.

## Micro II

2021/02

- Apresentação
- Preparativos
- Monopólio
- C.Monopólio
- M.Fatores
- Oligopólio**
- T.Jogos
- Ap.T.Jogos
- E.Comport.
- Trocas
- Produção
- Bem-Estar
- Externalidades
- B.Públicos
- I.Assimétrica



Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Nessa parte do capítulo temos uma modelagem quanto a uma possível solução para o incentivo à trapaça dos carteis.

Mas logo após essa aula, vamos ver um ferramental melhor para analisar esse tipo de questão: A (famosa) Teoria dos Jogos.

Ainda é recomendada a leitura do material. Mas por hoje, já está bom.

# Teoria dos Jogos

- A Matriz de Ganhos
- Equilíbrio de Nash
- Estratégias Mistas
- O Dilema do Prisioneiro
- Jogos Repetidos
- Manutenção de um Cartel
- Jogos sequenciais
- Barreiras à Entrada

# A Matriz de Ganhos

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

No capítulo anterior nós começamos a trabalhar os conceitos de interação estratégica entre agentes, mas agora veremos um framework mais robusto chamado **Teoria do Jogos**.

vamos manter nosso horizonte de jogadores restrito a apenas dois e limitaremos o número de estratégias a um número finito.

Assim conseguimos representar os ganhos em uma **matriz de ganhos**.

		Jogador B	
		<i>Esquerda</i>	<i>Direita</i>
Jogador A	<i>Alto</i>	1, 2	0, 1
	<i>Baixo</i>	2, 1	1, 0

## Como sabemos o que cada jogador fará?

Primeiro vamos comparar os resultados de cada interação entre as estratégias possíveis.

		Jogador B	
		<i>Esquerda</i>	<i>Direita</i>
Jogador A	<i>Alto</i>	1, 2	0, 1
	<i>Baixo</i>	2, 1	1, 0

Como há uma lógica dominante para as escolhas de ambos os jogadores, então, nesse jogo em questão, existe o que chamamos de **estratégia dominante**.



Existem muitas situações em que não existem estratégias dominantes e foi justamente para lidar com essas situações que o Nobel de 1994 criou (ou descobriu) o conceito que usaremos agora.

Vamos olhar o seguinte jogo

		Jogador B	
		<i>Esquerda</i>	<i>Direita</i>
Jogador A	<i>Alto</i>	2, 1	0, 0
	<i>Baixo</i>	0, 0	1, 2

# Equilíbrio de Nash

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Percebeu que nesse arranjo não temos nenhuma estratégia dominante? O que cada jogador fará, depende da escolha do outro jogador.

Um **equilíbrio de Nash** é criado sempre que a escolha de um jogador for *ótima* dada a escolha do outro jogador.

Note que um equilíbrio de estratégia dominante também é um equilíbrio de Nash mas não necessariamente o contrário.

Uma vez que seja revelado aos participantes que eles estão nesse quadrante, nenhum deles terá o incentivo em mudar de estratégia.

É o que vemos nos quadrantes alto-esquerda e baixo-direita.

Mas nem tudo são flores. O conceito do equilíbrio de Nash possui algumas dificuldades.

Como vemos no exemplo de agora, podem haver múltiplos equilíbrios de Nash em um mesmo jogo.

Outra dificuldade é que existem jogos em que não existam nenhum equilíbrio de Nash sequer. Veja o jogo abaixo

		Jogador B	
		<i>Esquerda</i>	<i>Direita</i>
Jogador A	<i>Alto</i>	0, 0	0, -1
	<i>Baixo</i>	1, 0	-1, 3

Até agora, todos os jogos que vimos foram jogos de **estratégia pura**. Onde os jogadores definem um caminho e sempre agem do mesmo modo.

De modo mais formal, podemos usar a definição dada no livro de pós-graduação do Varian (Microeconomic Analysis, 1993).

**Equilíbrio de Nash em Estratégias Puras:** Um equilíbrio de Nash em estratégias puras é um par [das estratégias]  $(r^*, c^*)$  de modo que  $u_r(r^*, c^*) \geq u_r(r, c^*)$  para qualquer estratégias nas linhas  $r$ , e similarmente,  $u_c(r^*, c^*) \geq u_c(r^*, c)$  para qualquer estratégias nas colunas  $c$ .

## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Podemos ampliar nossa forma de pensar e permitir que os jogadores atribuam probabilidades para cada escolha e possam mudar de estratégia ao longo do tempo.

Nesse modelo, um jogador pode ficar 50% do tempo em uma estratégia e mudar de estratégia nos outros 50% do tempo. Aumentando o retorno de ambas multiplicado pela probabilidade associada a ela. Esse modelo é chamado de **estratégia mista**.

O equilíbrio de Nash em estratégias mistas é o equilíbrio na **escolhas das probabilidades** de cada agente. Ou seja, ao invés de escolher entre uma ou outra, ele escolherá quantos por cento de cada estratégia será utilizado.

## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Vamos pegar esse jogo e simular todos os retornos para cada escolha de probabilidades.

Lembre-se que, se a probabilidade de  $A$  escolher *alto* for de 10%, então, *baixo* terá obrigatoriamente de ter a probabilidade igual a 90%.

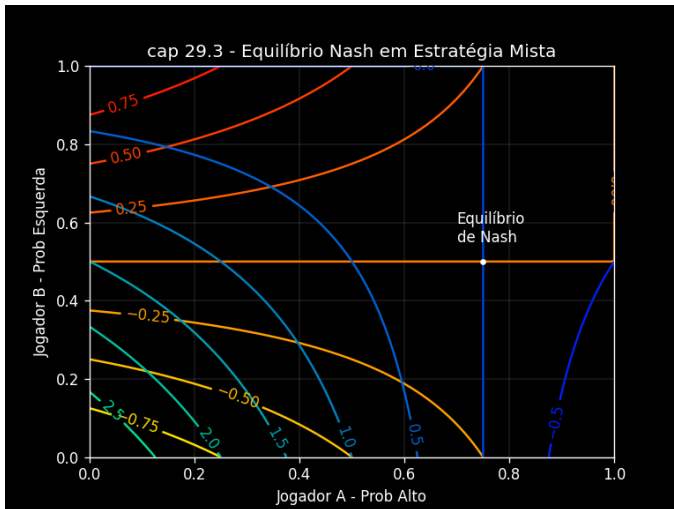
Os retornos de  $A$  são essa escala avermelhada enquanto os retornos de  $B$  são a escala azulada.

# Estratégias Mistas

Micro II

2021/02

Apresentação  
Preparativos  
Monopólio  
C.Monopólio  
M.Fatores  
Oligopólio  
**T.Jogos**  
Ap.T.Jogos  
E.Comport.  
Trocas  
Produção  
Bem-Estar  
Externalidades  
B.Públicos  
I.Assimétrica



## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

**T.Jogos**

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

O ponto do equilíbrio de Nash acontece onde  $B$  escolhe 50% para cada e  $A$  escolhe 75% para *alto* e 25% para *baixo*.

Quando  $B$  escolhe esse ponto, todos os retornos de  $A$  se tornam constantes (veja que a linha de  $A$  é uma reta horizontal nesse ponto).

Similarmente, quando  $A$  escolhe esse ponto, todos os retornos de  $B$  se tornam constantes.

Como nenhum deles tem nenhum incentivo em mudar de estratégia nesse equilíbrio, temos um equilíbrio de Nash para estratégias mistas.



# O Dilema do Prisioneiro

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Um dos conceitos mais conhecidos na economia é o dilema do prisioneiro.

Primeiro, considere o jogo abaixo

		Jogador B	
		<i>Confessa</i>	<i>Nega</i>
Jogador A	<i>Confessa</i>	-3, -3	0, -6
	<i>Nega</i>	-6, 0	-1, -1

Esse jogo possui uma estratégia dominante: confessar.

Independente do que cada jogador faça, sempre vai ser melhor confessar. Mas aqui temos uma contradição. Se eles optassem por não seguir a estratégia dominante, acabariam em situação melhor.

# O Dilema do Prisioneiro

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Como a opção "nega-nega" não pode ser modificada sem prejuízo para alguma das partes, ela é eficiente no sentido de Pareto.

Ou seja, estamos diante de um arranjo que impede que alcancemos o ótimo de Pareto do sistema.

Podemos adaptar esse dilema para várias outras situações da vida real:

- "instalar" ou "não instalar" mísseis nucleares
- "burlar" ou "não burlar" as cotas de produção de um cartel
- "passar cola" ou "não passar cola" para um colega preguiçoso

# Jogos Repetidos

## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

**T.Jogos**

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Como é de se esperar, o dilema do prisioneiro trouxe bastante discussão a respeito de como resolver esse jogo.

Parece que a solução está relacionada à possibilidade ou não de repetição. Se o jogo é sem repetição, melhor será confessar. Pois essa é a estratégia dominante do arranjo.

Dentro de um jogo repetido temos dois tipos: jogos de número fixo e jogos indefinidos.

Um jogo repetido pode permitir coordenações entre os jogadores. É possível "punir" um jogador que decida optar por um ponto egoísta e com isso, criar o incentivo à cooperação.

No caso de um **jogo com repetição fixa**, é muito provável que os jogadores seguirão a estratégia dominante na última rodada, visto que não serão punidos pela outra parte.

Contudo, se você já sabe que o jogador será egoísta na última rodada, o que impede de ele repetir esse ato na penúltima, e na antepenúltima e assim por diante?

Se não houver uma garantia de cooperação na última rodada, a maior chance é que o jogo siga na estratégia dominante.

# Jogos Repetidos

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

**T.Jogos**

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Esse padrão não é mantido em um jogo indefinido.

Como sempre haverá uma oportunidade de punir os comportamentos não cooperativos, a tendência é que os jogadores sigam para o equilíbrio de Pareto.

Robert Axelrod fez um torneio computacional com vários algoritmos de estratégias em uma simulação do dilema do prisioneiro. A estratégia que performou melhor foi a que usou o "olho por olho".

# Manutenção de um Cartel

## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Nessa seção revisitamos o problema da manutenção do cartel, mas sob a ótica da teoria dos jogos.

Na prática, esse problema pode ser modelo em termos de um dilema do prisioneiro.

Seguir as cotas é igual ao ponto de cooperação. Vender a custo competitivo (o ponto de Bertrand) é o equivalente a confessar e, portanto, é o equivalente ao equilíbrio de Nash.

Se a parte prejudicada puder responder ao trapaceiro e depois propor a recriação do cartel, o trapaceiro pode aprender a trabalhar em equipe. Mas se o prejudicado for do tipo de pessoa que não perdoa nunca, o cartel será destinado ao ponto de competição.

# Jogos sequenciais

## Micro II

2021/02

## Apresentação

## Preparativos

## Monopólio

## C.Monopólio

M.Fatores

## Oligopólio

## T.Jogos

### E.Comport.

## Trocas

## Produção

## Bem-Estar

## Externalidades

## B. Públicos

## I. Assimétrica

O modelo de Stackelberg é um exemplo de um jogo onde as ações são alternadas entre os jogadores. Nesses casos, além da matriz de ganhos, nós podemos usar a **forma extensiva do jogo** para ilustrar as etapas de escolhas e os devidos retornos de cada uma delas.

Observe o jogo abaixo

		Jogador B	
		<i>Esquerda</i>	<i>Direita</i>
Jogador A	<i>Alto</i>	1, 9	1, 9
	<i>Baixo</i>	0, 0	2, 1

Se pensarmos nesse jogos como um jogo sequencial onde  $A$  toma a primeira ação, podemos demonstrar o processo de decisão por meio do diagrama de árvore abaixo

# Jogos sequenciais

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

**T.Jogos**

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

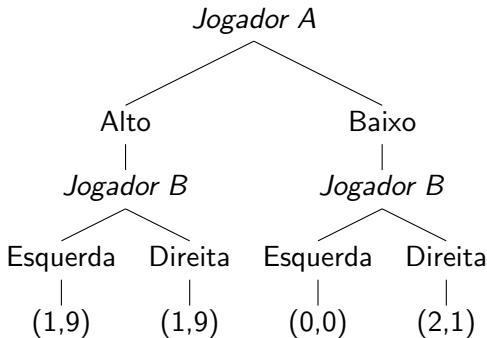
Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica



O jogador *A* tem como estratégia escolher *baixo*, pois assim, terá o retorno de 2 ao invés de 1. O jogador *B* só tem a opção de escolher dentro das opções de *baixo*, o que lhe sobra é a opção *direita*.



# Jogos sequenciais

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

**T.Jogos**

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Mas  $B$  poderia pensar em maneiras de obrigar o jogador  $A$  a escolher *alto*.

Se  $B$  ameaçar uma retaliação e escolher *esquerda*, ambos terminariam com 0. Contudo,  $A$  só levaria a sério essa ameaça se houvesse forte indício de cumprimento.

Se  $B$  conseguir limitar seu escopo de atuação, é possível que a estratégia de  $A$  seja modificada porque a matriz de ganhos seria modificada também.

Se você está acompanhando os noticiários, pode ver claramente como Putin tenta colocar nos outros a responsabilidade por uma possível escalada da guerra. Ele afirma que será "obrigado" a aumentar a força se ajudarem a Ucrânia.

Voltemos no problema da entrada de concorrentes em um mercado monopolizado.

Nós vimos que o monopolista possui o poder de retalhar devido a escala mínima de eficiência (EME) e do controle do mercado.

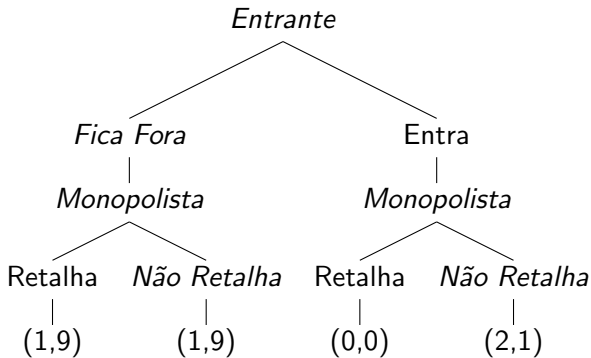
Quando uma empresa pondera em entrar no mercado, ela precisa contar com as possíveis consequências por conta do monopolista e, da mesma maneira, o monopolista precisa ponderar se valerá a pena baixar os preços para evitar o concorrente.

Podemos exemplificar essa questão com a matriz abaixo

		Monopolista	
		<i>Retalha</i>	Não Retalha
Entrante	<i>Entra</i>	0, 0	2, 1
	Fica Fora	1, 9	1, 9

A primeira vista, temos dois equilíbrios de Nash. Mas esse também é um exemplo de um jogo sequenciado. Quem tem o poder de liderança é a empresa entrante.

Vamos olhar como fica esse problema no diagrama de árvore.



A condição de entrada ou não é baseada na promessa de haver ou não retaliação.

A estratégia da entrante é optar por concorrer no mercado.

## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

O que o monopolista fará? Bom, não existe maneira garantida do monopolista vincular a entrada do novo concorrente com a retaliação.

Uma vez que o novo competidor se instalou, não é racional baixar os preços e abrir mão do lucro.

Agora, se o monopolista conseguir modificar sua matriz de ganhos (por meio de investimento na capacidade produtiva) de modo a obter lucro mesmo na retaliação, o cenário será outro.

Seria mais compensador ao monopolista lutar pelo seu mercado do que se acovardar.

# Aplicações de Teoria dos Jogos

- Curvas de Melhor Resposta
- Estratégias Mistas
- Jogos de Coordenação
- Jogos de Competição
- Jogos de Coexistência
- Jogos de Compromisso
- Negociação

# Curvas de Melhor Resposta

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Analise o jogo abaixo

		Coluna	
		<i>Esquerda</i>	<i>Direita</i>
Linha	<i>Alto</i>	2, 1	0, 0
	<i>Baixo</i>	0, 0	1, 2

Podemos ver que não temos uma estratégia dominante mas temos dois equilíbrios de Nash.

Chamaremos de **melhor resposta** àquelas escolhas que os jogadores fizerem que maximizem seus retornos.

Se existirem mais de uma escolhas maximizadoras, então a melhor resposta será um conjunto desses escolhas.

# Curvas de Melhor Resposta

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

O jogador linha terá  $l_1, l_2, \dots, l_L$  escolhas, similarmente, o jogador coluna terá  $c_1, c_2, \dots, c_C$  opções de escolhas.

Para cada escolha  $l$  feita, chamaremos de  $b_c(l)$  a melhor escolha para coluna dada a escolha de linha. Da mesma maneira, chamaremos  $b_l(c)$  a melhor escolha para linha. Um equilíbrio de Nash será o par de estratégias  $(l^*, c^*)$ .

$$c^* = b_c(l^*)$$

$$l^* = b_l(c^*)$$

Se existir apenas uma melhor resposta, então poderemos representar o equilíbrio por meio de uma **função de melhor resposta**.



Vamos olhar o jogo anterior novamente

		Coluna	
		<i>Esquerda</i>	<i>Direita</i>
Linha	<i>Alto</i>	2, 1	0, 0
	<i>Baixo</i>	0, 0	1, 2

As probabilidades do jogador *linha* serão:  $l$  para *alto* e  $(1 - l)$  para *baixo*. Do mesmo modo, para o jogador *coluna* teremos:  $c$  para *esquerda* e  $(1 - c)$  para *direita*.

Podemos reescrever a matriz em termos das probabilidades

		Coluna	
		<i>Esquerda</i>	<i>Direita</i>
Linha	<i>Alto</i>	$lc = 2$	$l(1 - c) = 0$
	<i>Baixo</i>	$(1 - l)c = 0$	$(1 - l)(1 - c) = 1$

O resultado do jogador *linha* é obtido pela soma de cada probabilidade ponderada pelo retorno em cada quadrante. No caso da linha *alto* temos

$$\begin{aligned}
 \text{ganhos linha} &= 2lc + 0(l(1 - c)) + 0((1 - l)c) + (1 - l)(1 - c) \\
 &= 2lc + (1 - l)(1 - c) \\
 &= 2lc + 1 - l - c + lc
 \end{aligned}$$

Temos agora uma função que relaciona as probabilidades de cada estratégia ( $l$ ,  $(1 - l)$ ,  $c$  e  $(1 - c)$ ) a cada nível de retorno para o jogador *linha*. Podemos ver o quanto uma variação na probabilidade que ele tem controle  $\Delta l$  pode trazer de retorno

$$\frac{d(\text{ganhos linha})}{dl} = 2c - 1 + c$$

$$= 3c - 1$$

Se  $c > 1/3$  qualquer aumento em  $l$  gerará um resultado positivo (linha escolherá jogar *alto* nesse caso).

Se  $c < 1/3$  qualquer valor de  $l$  positivo terá um retorno negativo (nesse caso, ele escolhe não jogar *alto*)

Por fim, se  $c = 1/3$ , não importa o que o jogador *linha* faça, seus retornos serão constantes.

Podemos fazer a exata mesma análise para o jogador *coluna* até chegarmos a

$$\begin{aligned}\text{ganhos coluna} &= lc + 0(l(1 - c)) + 0((1 - l)c) + 2(1 - l)(1 - c) \\ &= lc + 2(1 - l)(1 - c) \\ &= lc + 2(1 - l - c + lc) \\ &= lc + 2 - 2l - 2c + 2lc \\ &= 3lc + 2 - 2l - 2c\end{aligned}$$

Cuja derivada em relação à  $c$  será

$$\begin{aligned}\frac{d(\text{ganhos coluna})}{dc} &= \\ &= 3l - 2\end{aligned}$$

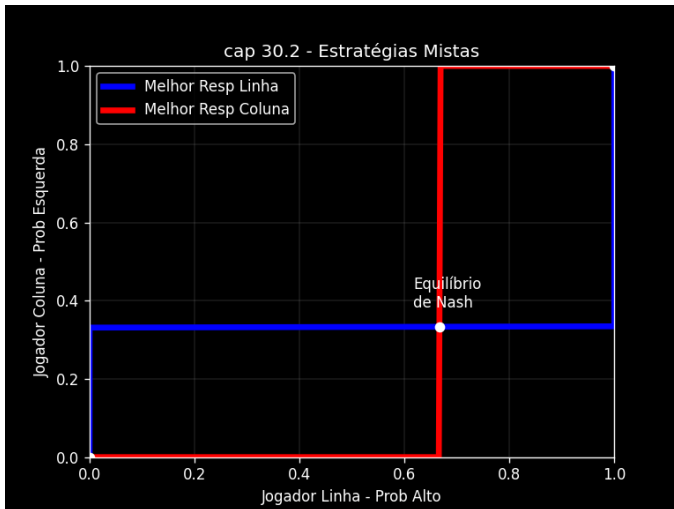
Quando  $l < 2/3$ , qualquer ação de  $c$  levará a uma redução no seu resultado (esse é o caso onde é melhor não fazer nada de *esquerda*).

Se  $l > 2/3$ , qualquer aumento de  $c$  elevará o seu resultado.

Finalmente, se  $l = 2/3$ , qualquer valor de  $c$  terá retornos constantes.

Com base nessas informações, podemos construir as curvas de melhor resposta para ambos os jogadores.

Podemos ver que temos 3 equilíbrios de Nash. Dois em estratégias puras: o ponto  $(0,0)$  e o ponto  $(1,1)$ . E também um equilíbrio em estratégia mista: o ponto  $(2/3, 1/3)$ .



# Jogos de Coordenação

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

**Ap.T.Jogos**

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

De posse das curvas de melhor resposta, vamos começar a investigar algumas classes de jogos.

A primeira que veremos são os **jogos de coordenação**: jogos onde os ganhos serão maiores se os jogadores decidirem coordenar suas estratégias.

A questão é criar os mecanismos que criem os incentivos à essa coordenação.

Imagine que temos dois jovens enamorados. Ambos marcaram que iriam se encontrar no cinema, mas estão sem celular e não sabem qual filme o outro verá. O rapaz prefere o filme de ação enquanto a moça prefere o filme de arte. Ambos preferem assistir a algum filme juntos do que não se encontrarem.

Podemos traduzir essa estrutura em uma matriz de ganhos

		Moça	
		<i>Acao</i>	<i>Arte</i>
Rapaz	<i>Acao</i>	2, 1	0, 0
	<i>Arte</i>	0, 0	1, 2



## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Já sabemos que essa matriz produz as curvas de melhor resposta vistas na seção passada. Então esse jogo tem 3 equilíbrios.

Nos dois equilíbrios de estratégia pura, teremos as opções: Ambos arriscam se encontrar no filme de Ação, Ambos arriscam se encontrar no filme de Artes.

No equilíbrio de estratégia mista, cada um arriscaria no seu filme preferido com  $2/3$  de probabilidade.

Se supormos que o rapaz tenha o histórico de ceder as decisões para a moça, podemos definir que esse jogo teria um equilíbrio "mais natural" que os outros. O termo comumente usado para essa diferenciação dos equilíbrios é **ponto focal** do jogo.

**Micro II**

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

**Ap.T.Jogos**

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

**Micro II**

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

**Ap.T.Jogos**

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

**Micro II**

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

**Ap.T.Jogos**

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

**Ap.T.Jogos**

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

# Capítulo

- item
- item

## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

**E.Comport.**

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

# Capítulo

- item
- item



## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

**Trocas**

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

# Capítulo

- item
- item

## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

**Produção**

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

# Capítulo

- item
- item

## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

**Bem-Estar**

Externalidades

B.Públicos

I.Assimétrica

# Capítulo

- item
- item

## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

**Externalidades**

B.Públicos

I.Assimétrica

# Capítulo

- item
- item



**Micro II**

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

**B.Públicos**

I.Assimétrica

# Capítulo

- item
- item

## Micro II

2021/02

Apresentação

Preparativos

Monopólio

C.Monopólio

M.Fatores

Oligopólio

T.Jogos

Ap.T.Jogos

E.Comport.

Trocas

Produção

Bem-Estar

Externalidades

B.Públicos

**I.Assimétrica**