



***PEN 5005***

# **Fundamentos de Finanças e Economia Aplicados à Energia**

**Aula 4**

**Prof<sup>a</sup> Virginia Parente  
(Aulas 1 a 5)**

*(e-mail: [vparente@uol.com.br](mailto:vparente@uol.com.br))*

*11 99972-8711 Vivo e Whats*



# Sumário da aula de hoje

- Mais sobre externalidades
- As outras falhas de mercado
- Discussões finais e próximas tarefas



# Hoje finalizaremos as questões ligadas ao sétimo princípio

## → Como as pessoas tomam decisões

- As pessoas enfrentam *tradeoffs/ escolhas* (no free lunch; eficiência X equidade)
- O custo de uma coisa é o que você desiste para obtê-la (*custo de oportunidade*)
- As pessoas racionais pensam na margem (*pequenos ajustes*)
- As pessoas reagem a incentivos (*ex: cinto de segurança, IOF*)

## → Como as pessoas interagem

- O comércio pode ser bom para todos
- Os mercados são, em geral, uma boa maneira de organizar a atividade econômica
- Às vezes os governos podem melhorar os resultados dos mercados

## → Como a economia como um todo funciona

- O padrão de vida de um país depende da sua capacidade de produzir bens e serviços (*PIB; produtividade*)
- O preço sobe quando o governo emite moeda
- A sociedade enfrenta um *tradeoff* de curto prazo entre inflação e desemprego (*vôo da galinha*)

Fonte: Mankiw, 2014.



# Vamos entender mais outras fontes de falhas de mercado

## Como as pessoas interagem

5. O comércio pode ser bom para todos

6. Os mercados, de modo geral, são uma boa maneira de organizar a atividade econômica

7. Às vezes os governos podem melhorar os resultados dos mercados

Isso ocorre quando existem falhas de mercado que se originam de uma dessas quatro situações específicas:

- i. quando há externalidades; (Ok!)
- ii. quando há problemas de pouca ou nenhuma competição;
- iii. quando lidamos com **bens** ou **serviços públicos**; ou
- iv. quando lidamos com os chamados **recursos comuns**

Fonte: Mankiw, 2014.



# O que são externalidades? (Revisando...)

- Externalidades são **impactos “não contabilizados”** da ação de um agente sobre um terceiro.
- A existência de externalidades faz com que o mecanismo de mercado seja ineficiente e falho em otimizar a alocação dos recursos.
- Uma externalidade ocorre ...
  - ... quando uma pessoa realiza uma atividade que influencia o bem estar de outra, embora **não pague nem receba** compensação por isso.

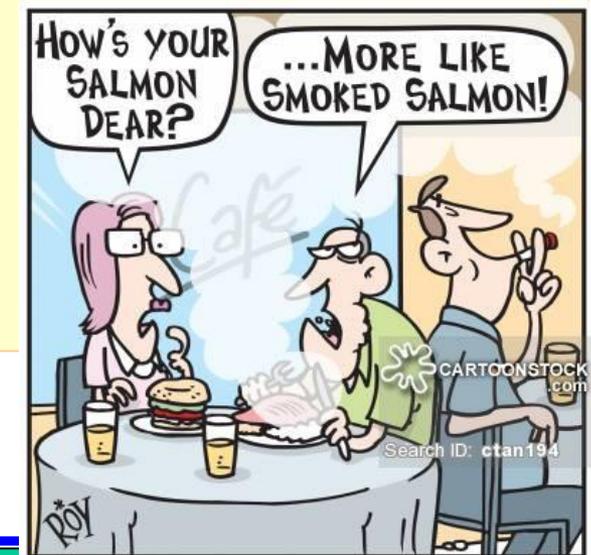
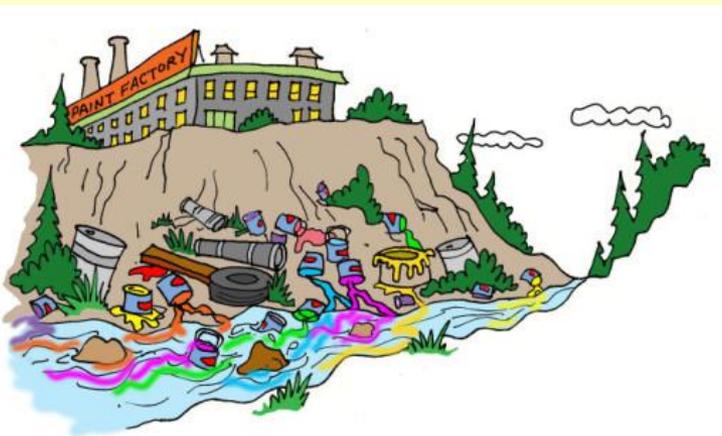


(Revisão)

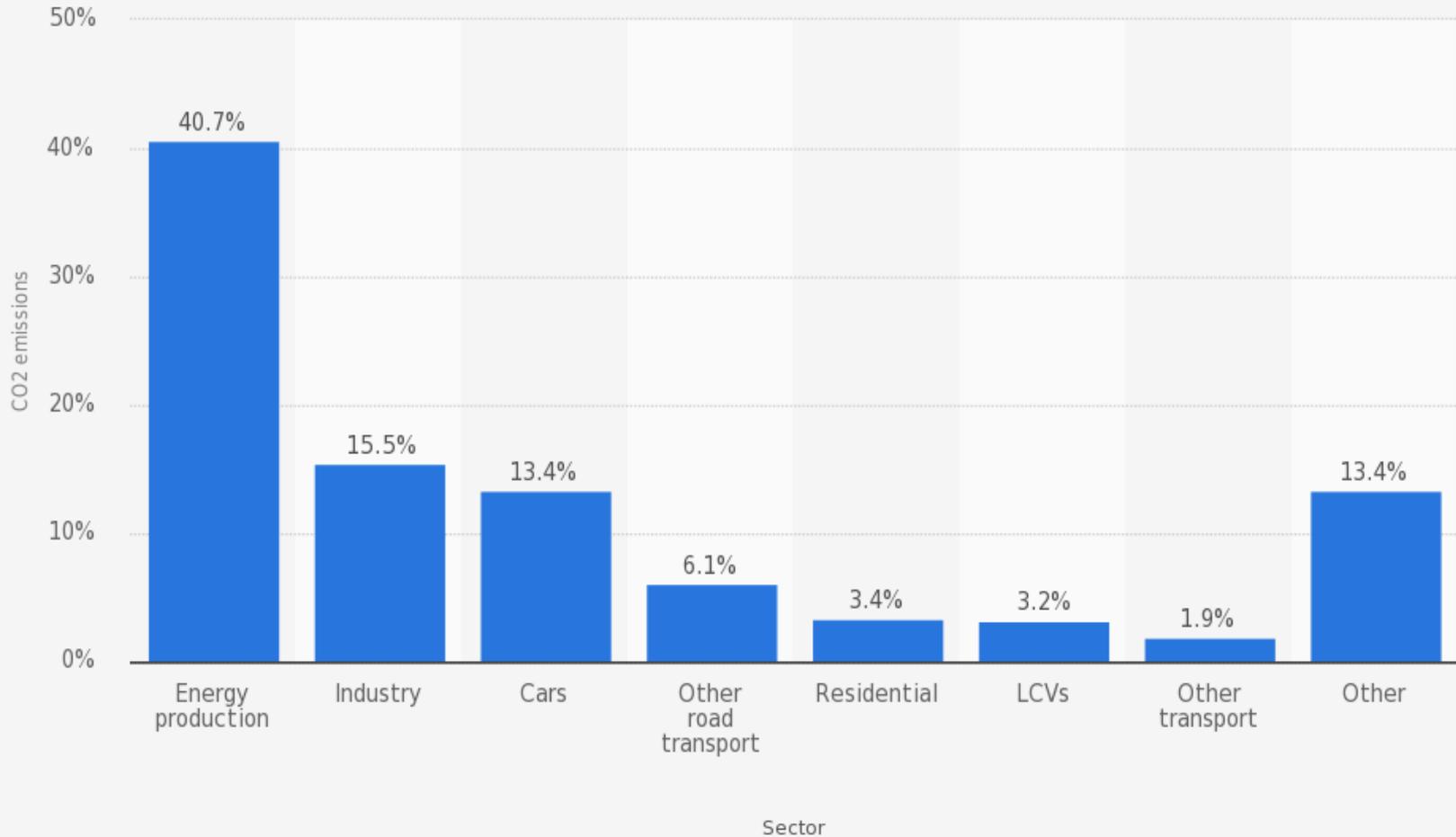
# Externalidades Negativas



- ➔ Poluição, descargas de automóveis e fábricas, descartes de materiais
- ➔ Particulados, resíduos atômicos, vinhoto/vinhaça, ruídos em geral
- ➔ Mas também: equipamentos que produzem ruído; fábricas que produzem mau cheiro em seus processos; fumaça de cigarros; animais, bares ou apartamentos que produzem barulho; lixo; etc...



## Distribution of carbon dioxide emissions in the United Kingdom (UK) in 2013, by sector



© Statista 2014

Additional Information:  
United Kingdom; SMMT

Light Commercial Vehicles – V. C. Ligeiros (>3.5t)



# Externalidades Negativas





## Negative Externalities:

### Horror at the world's largest solar farm days after it opens as it is revealed panels are **SCORCHING** birds that fly over them

- ✓ The Ivanpah Solar Electric Generating System, the world's largest solar plant of its kind, recently switched on
- ✓ The plants is located on five square miles of the Mojave Desert, near the California / Nevada border
- ✓ Energy officials have released photos of bird with singed feathers from flying into the hot 'thermal flux' around the towers, which can reach 1,000 degrees Fahrenheit
- ✓ One of the three boiler towers uses the reflections from the mirrors to heat water and create steam which powers the turbines to create electricity
- ✓ The plant is made up of three generating units surrounded by more than 300,000 reflecting mirrors
- ✓ At full power it produces enough electricity for 140,000 homes but is still attracting controversy over environment
- ✓ Injured wildlife: Environmentalists say there is growing evidence the technology is scorching birds that fly through the intense heat surrounding the towers, which can reach 1,000 degrees Fahrenheit

Read more: <http://www.dailymail.co.uk/news/article-2560494/Worlds-largest-solar-farm-SCORCHING-BIRDS-fly-it.html#ixzz4q9Q11UVs>

Follow us: [@MailOnline on Twitter](#) | [DailyMail on Facebook](#)

<http://www.dailymail.co.uk/news/article-2560494/Worlds-largest-solar-farm-SCORCHING-BIRDS-fly-it.html>

(Revisão)

# Externalidades Positivas

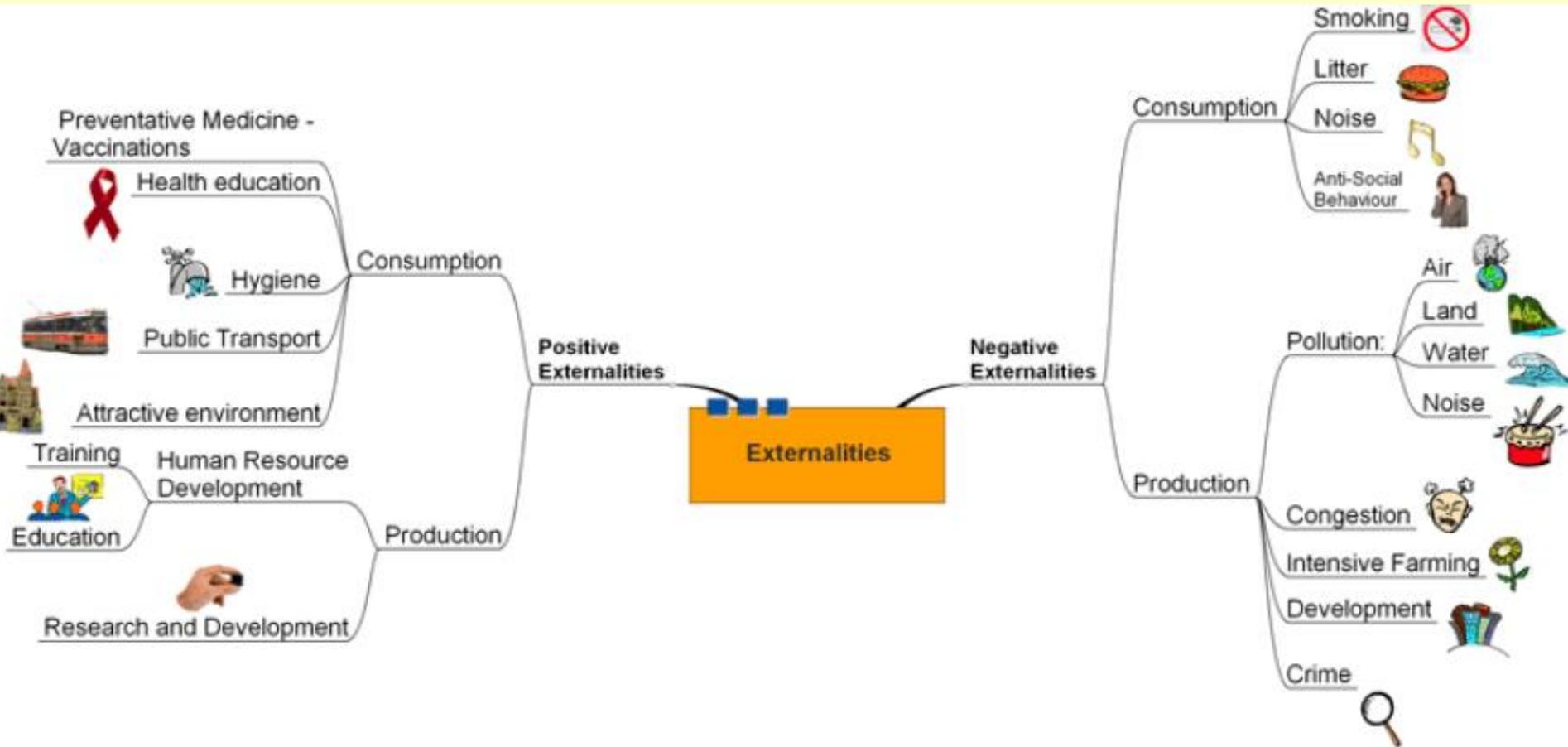


- ➔ Na iluminação pública: redução da violência e de acidentes de trânsito
- ➔ Serviços educacionais (→ mais saúde, maior flexibilidade da mão-de-obra, maior produtividade)
- ➔ Inovação, pesquisas sobre novas tecnologias, vacinas e eficiência energética
- ➔ Recuperação de construções históricas; construção de praças e parques...



<https://www.slideshare.net/tutor2u/positive-externalities/3>

# NOVO: Externalidade Positivas (do Consumo e da Produção) e Externalidades Negativas (do Consumo e da Produção)





# Como o governo internaliza as externalidades?...

(Revisão)

- ➡ O governo pode internalizar uma externalidade negativa através, por ex., da imposição de taxas que reduzam as quantidades de equilíbrio até uma quantidade socialmente desejável.
- ➡ Observe que, nesse caso, a quantidade de equilíbrio socialmente ótima é menor que o equilíbrio de mercado.

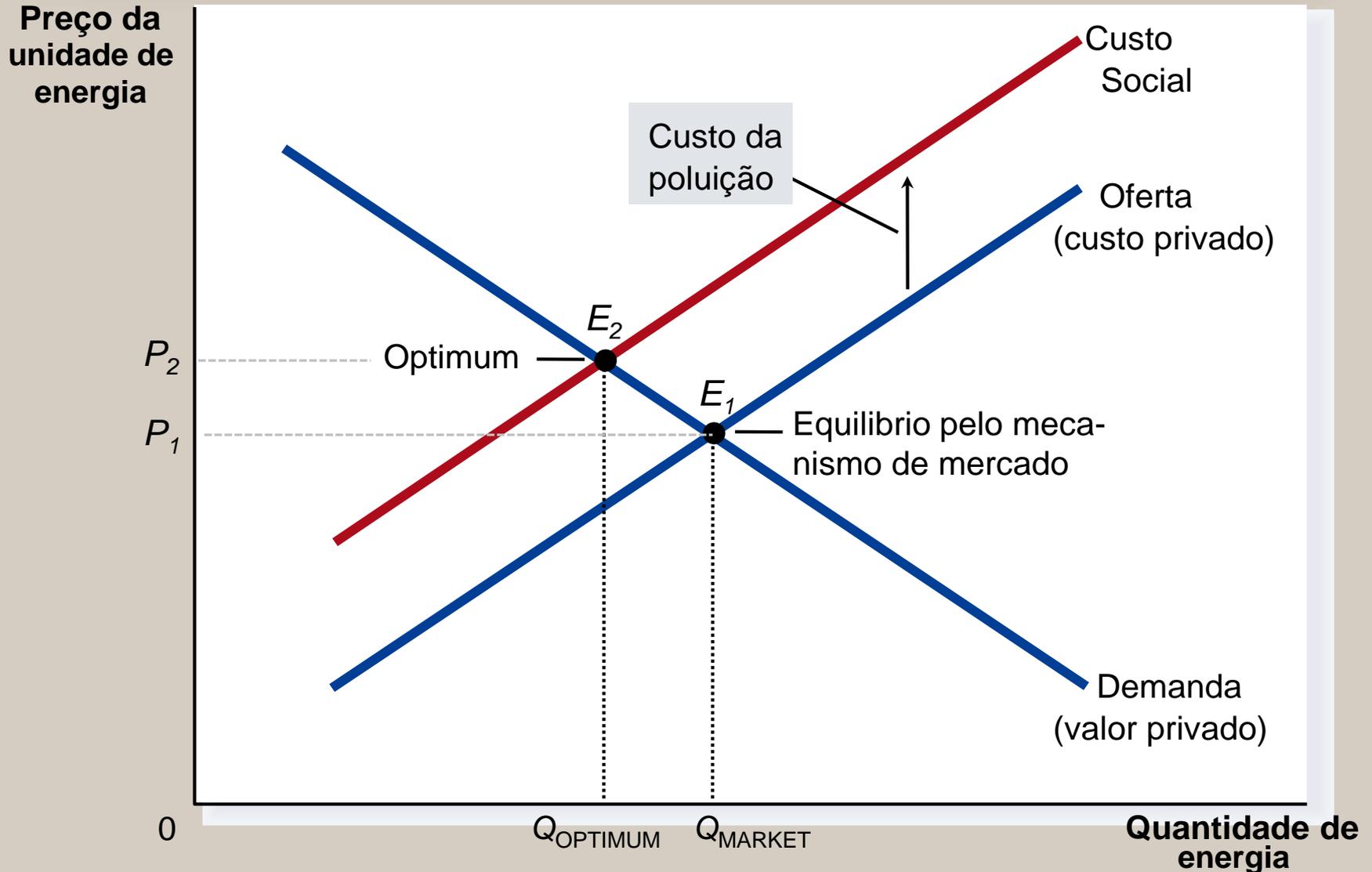


# É importante detectar a presença de externalidades porque elas afetam a eficiência dos mercados (revisão)

- ➔ É amplamente reconhecido o fato de que as economias nas quais os mercados são livres para funcionar, eles precificam corretamente os bens e serviços. (Mas, cuidado, nem todos!)
- ➔ Isso ocorre porque a presença de:
  - ... Externalidades **negativas** (!) levam os mercados a **produzir mais** (!!)
  - ... Externalidades **positivas** (!) levam os mercados a **produzir menos** (!!)

# Poluição e ótimo social

## Ex: energia de termelétricas a carvão (Revisão)





Novo

## Uma das razões para o governo intervir na economia é ele atuar em mercados nos quais há externalidades

- ➔ Sim, o governo pode levar a um melhor equilíbrio nas forças do mercado quando há externalidades...
- ➔ Mas será que no caso das externalidades ele, o governo, é sempre necessário?
- ➔ Ou seja, há ou não soluções privadas para as externalidades?
- ➔ E será que, se houver tais soluções (privadas), elas sempre funcionam? Sim? Não? Por que?

...Sua vez!



**Novo**

# Sim, há soluções privadas para externalidades

Alguns tipos de soluções privadas:

- ✓ Códigos morais e penalidades sociais
- ✓ Organizações não-governamentais
- ✓ Acordos entre partes envolvidas
- ✓ Compensações negociadas
- ✓ Integração entre diferentes negócios...

*... Sua vez!*

# Políticas públicas para lidar com (ou seja, para internalizar) as externalidades\*

- ❑ As vezes as soluções privadas falham porque os custos de transação para se chegar a um acordo são elevados
- ❑ Então surgem as políticas públicas para lidar com a externalidade:
  - » **Políticas de comando e controle** → exigências e proibições  
Ex: Estabelecer limites de poluição (Secretarias de Meio Ambientes; Environmental Protection Agency (EPA); exigir vacinas; definir multas para x ou y
  - » **Políticas baseadas nos mecanismos de mercado**  
(ou “market based policies”) → taxas, subsídios e licenças negociáveis. (Ex: Protocolo de Kyoto)

→ Por que o segundo tipo de políticas é considerado melhor pelos estudiosos do tema?!



# Sua vez... Tarefas para a aula de hoje

(Enviar até as 14h da segunda-feira para meu e-mail [vparente@uol.com.br](mailto:vparente@uol.com.br) com o assunto “**Tarefa 3 – PEN5005**” e seu nome)

- Resolver os exercícios propostos sobre FC livre, WACC,  $K_e$ ,  $K_d$  e alavancagem dos slides 9,10 e 11; 20 e 21. (Tarefa individual).
- Resolver os exercícios propostos sobre demanda e oferta dos slides 43 a 47. (Esta tarefa pode ser em duplas).
- Ler o Capítulo “Externalidades”. Resolver exercícios assinalados em classe. (Questões para Revisão: 1; e de Problemas e Aplicações: 1, 3 e 7). (Tarefa individual).
- Após ler o Capítulo sobre Externalidades, selecionar uma reportagem (ou artigo acadêmico ou não) que exemplifique uma falha de mercado pela presença de uma externalidade na área de energia. Resumir a reportagem explicando a qual tipo de externalidade ela se refere. Enviar seu comentário com a reportagem anexada. (Tarefa individual).

Obs: se for a primeira vez que vc está vendo CAPM, “WACC”,  $K_e$ ,  $K_d$ , e Beta procure ler um pouco a respeito...

BONS ESTUDOS! BOA DIVERSÃO!



# Sumário da aula de hoje

- Mais sobre externalidades

- As outras falhas de mercado

- Discussões finais e próximas tarefas



# Vamos entender mais sobre outras fontes de falhas de mercado

## Como as pessoas interagem

5. O comércio pode ser bom para todos

6. Os mercados, de modo geral, são uma boa maneira de organizar a atividade econômica

7. Às vezes os governos podem melhorar os resultados dos mercados

Isso ocorre quando existem falhas de mercado que se originam de uma dessas quatro situações específicas:

- i. quando há externalidades;
- ii. quando há problemas de pouca ou nenhuma competição;
-  iii. quando lidamos com **bens** ou **serviços públicos**; ou
-  iv. quando lidamos com os chamados **recursos comuns**

Fonte: Mankiw, 2014.

# Os quatro tipos de bens e serviços vs falhas de mercado: apenas na situação de “Sim x Sim” não é necessária a presença do governo

## Rival?

(Um indivíduo consumir elimina a possibilidade do outro consumir?)

**Sim**

**Não**

**Sim**

Bens e Serviços Privados

- Cerveja
- Cortes de cabelo
- Estradas pedagiadas congestion.

Monopólios Naturais

- Distribuição de energia elét.
- TV a cabo
- Estradas pedagiadas não-congest.

**Excluível?**

(Dá para excluir?  
É preciso pagar?)

**Não**

Recursos Comuns

- Peixes no mar
- Meio ambiente (ar puro, paisagem)
- Estradas não-pedag. congestion.

Bens/Serviços Públicos

- Sirenes de incêndio
- Defesa national
- Estradas não-ped. e não-congest.

→ O problema do carona ou “free riding”

Fonte: Adaptado de Mankiw (2014).

# Os quatro tipos de bens e serviços vs falhas de mercado: apenas na situação de "Sim x Sim" não é necessária a presença do governo

→ Focando agora em Recursos Comuns e Bens e Serviços Públicos

## Rival?

(Um usar elimina a possib do outro usar?)

**Sim**

**Não**

**Sim**

Bens e Serviços Privados

- Cerveja
- Cortes de cabelo
- Estradas pedagiadas congestion.

Monopólios Naturais

- Distribuição de energia elét.
- TV a cabo
- Estradas pedagiadas não-congest.

**Excluível?**  
(Dá para excluir?)

**Não**

Recursos Comuns

- Peixes no mar
- Meio ambiente (ar puro, paisagem)
- Estradas não-pedag. congestion.

Bens/Serviços Públicos

- Sirenes de incêndio
- Defesa national
- Estradas não-ped. e não-congest.

→ Sobre o artigo *Four Visions of the Century Ahead...*

# Os quatro tipos de bens e serviços vs falhas de mercado: apenas na situação de "Sim x Sim" não é necessária a presença do governo

Sua vez...  
Complete com  
exemplos em energia  
e meio ambiente  
distintos dos do livro!

		<b>Rival?</b> (Um usar elimina a possib do outro usar?)	
		<b>Sim</b>	<b>Não</b>
<b>Excluível?</b> (Dá para excluir?)	<b>Sim</b>	Bens e Serviços Privados	Monopólios Naturais
	<b>Não</b>	Recursos Comuns	Bens/Serviços Públicos



# Problemas de competição como fonte de falhas de mercado

## Como as pessoas interagem

5. O comércio pode ser bom para todos

6. Os mercados, de modo geral, são uma boa maneira de organizar a atividade econômica

7. Às vezes os governos podem melhorar os resultados dos mercados

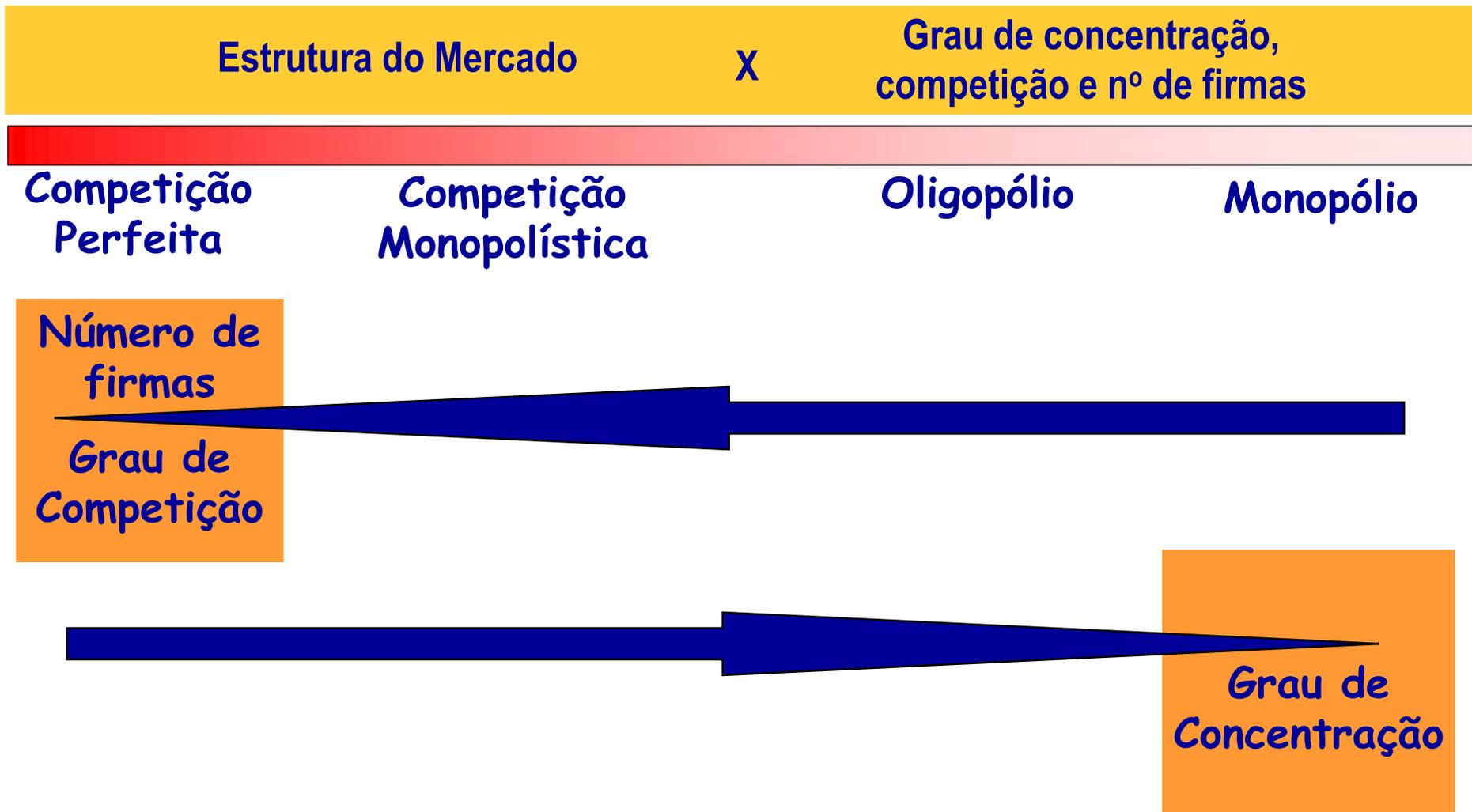
Isso ocorre quando existem falhas de mercado que se originam de uma dessas quatro situações específicas:

- ✓ quando há externalidades;
- ➔ ✓ quando há problemas de **pouca ou nenhuma competição**;
- ✓ quando lidamos com bens ou serviços públicos; ou
- ✓ quando lidamos com os chamados recursos comuns

Fonte: Mankiw, 2014.

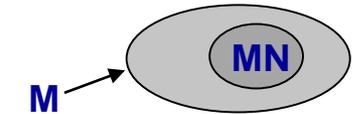


Mercados imperfeitos levam a falhas no mecanismo de mercado, e precisam, muitas vezes, de “Regulação Econômica”



# Monopólio Natural = um tipo específico de monopólio

- ➔ Se houver uma única firma, isso irá minimizar os custos de produção (i.e., os custos fixos serão diluídos em mais consumidores)
- ➔ Há economias de escala
- ➔ Há economias de escopo
- ➔ Os custos são declinantes



- ➔ **Dilema Social** (*trade-off*):

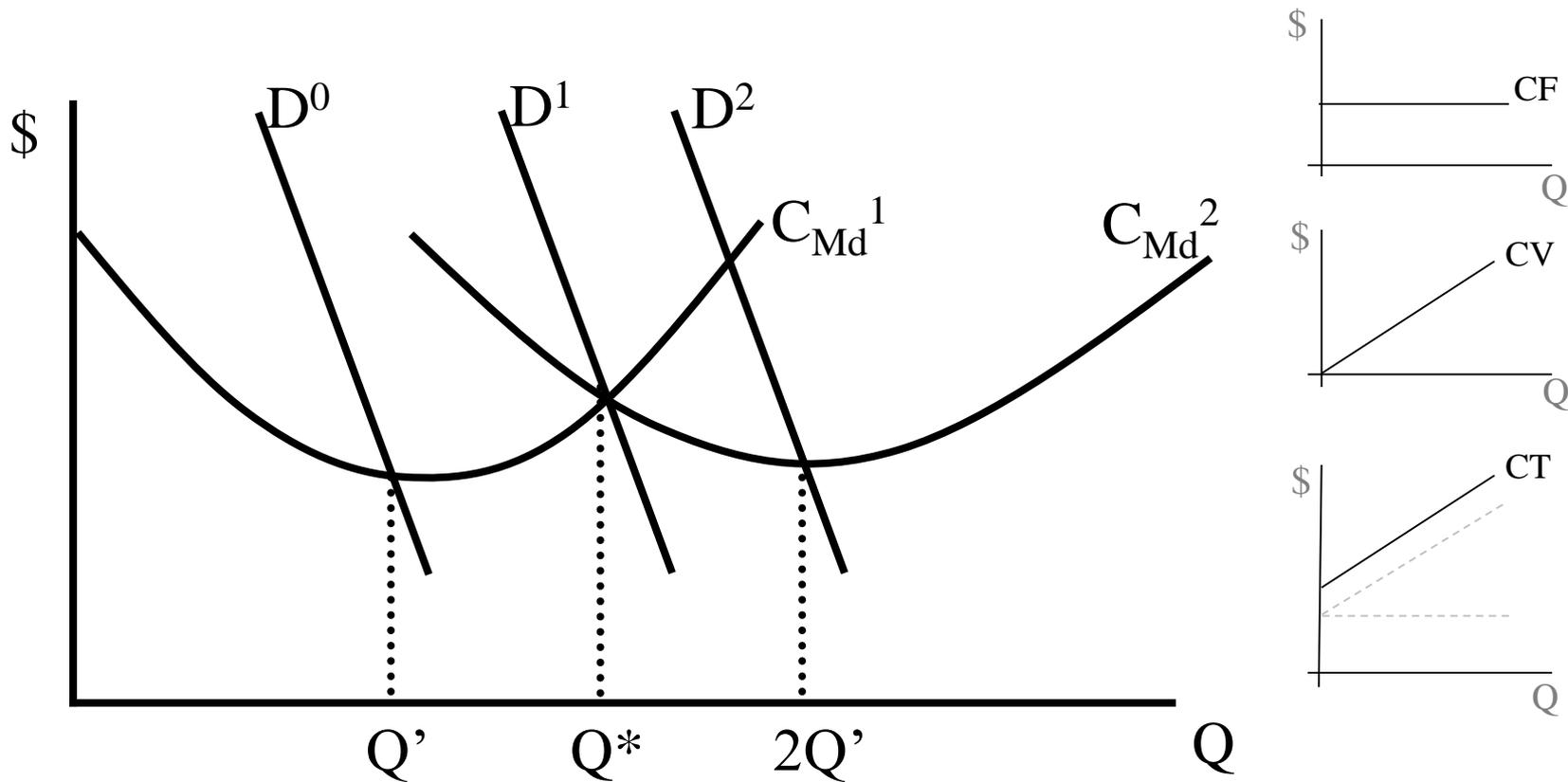
**Benefício de baixar os custos de produção**  
**VS**  
**Ineficiências associadas à existência de um monopólio**

Obs: os monopólios naturais são um subconjunto dos monopólios → nem todo monopólio (M) é um monopólio natural (MN).



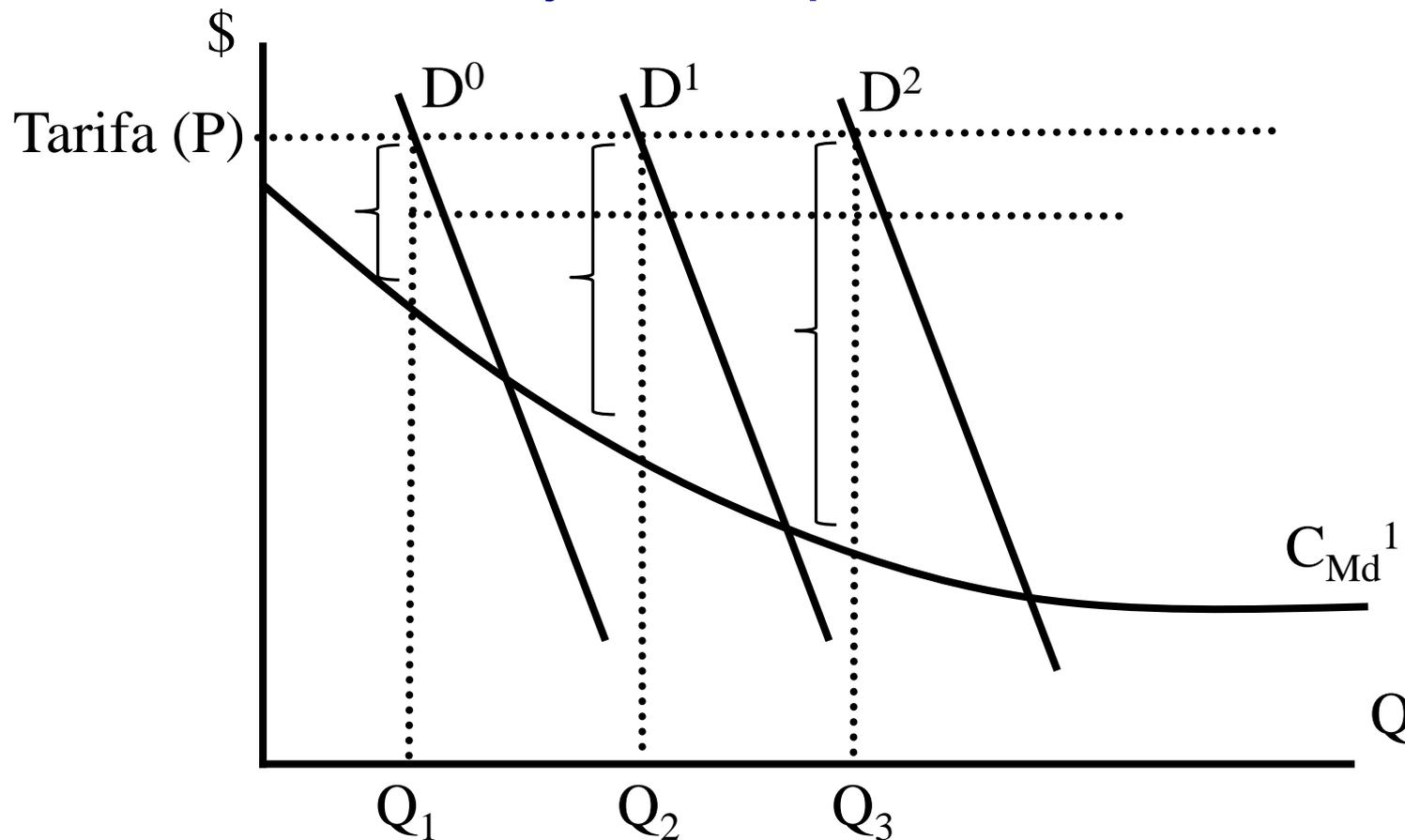
# Economias de escala em bens e serviços privados

A curva de Custo Médio ( $C_{Md}$ ) tem formato de “U”

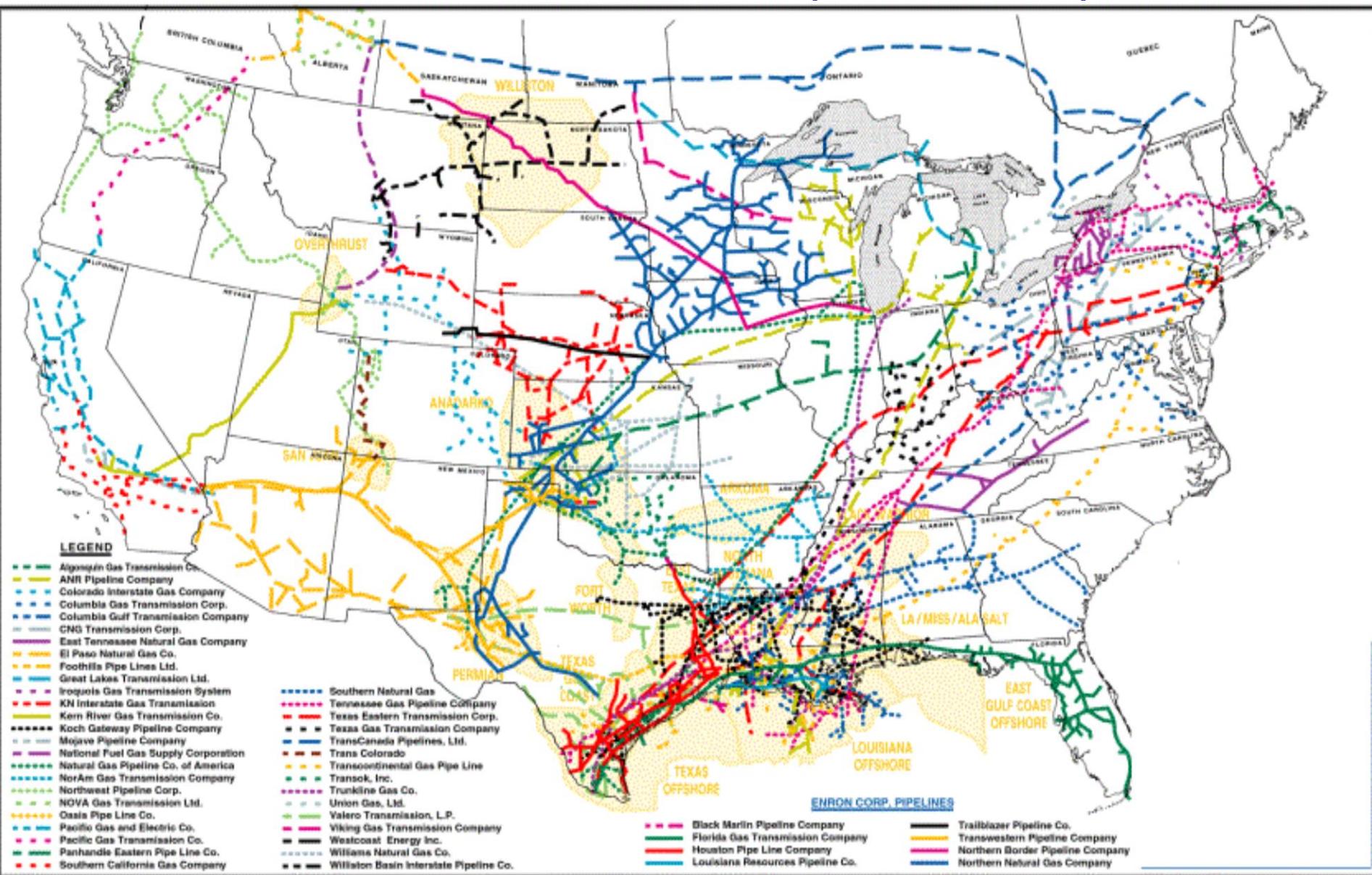


# Economias de escala num monopólio natural

No monopólio natural, a curva de Custo Médio ( $C_{Md}$ ) é apenas decrescente, ou seja, só tem a primeira metade do “U”

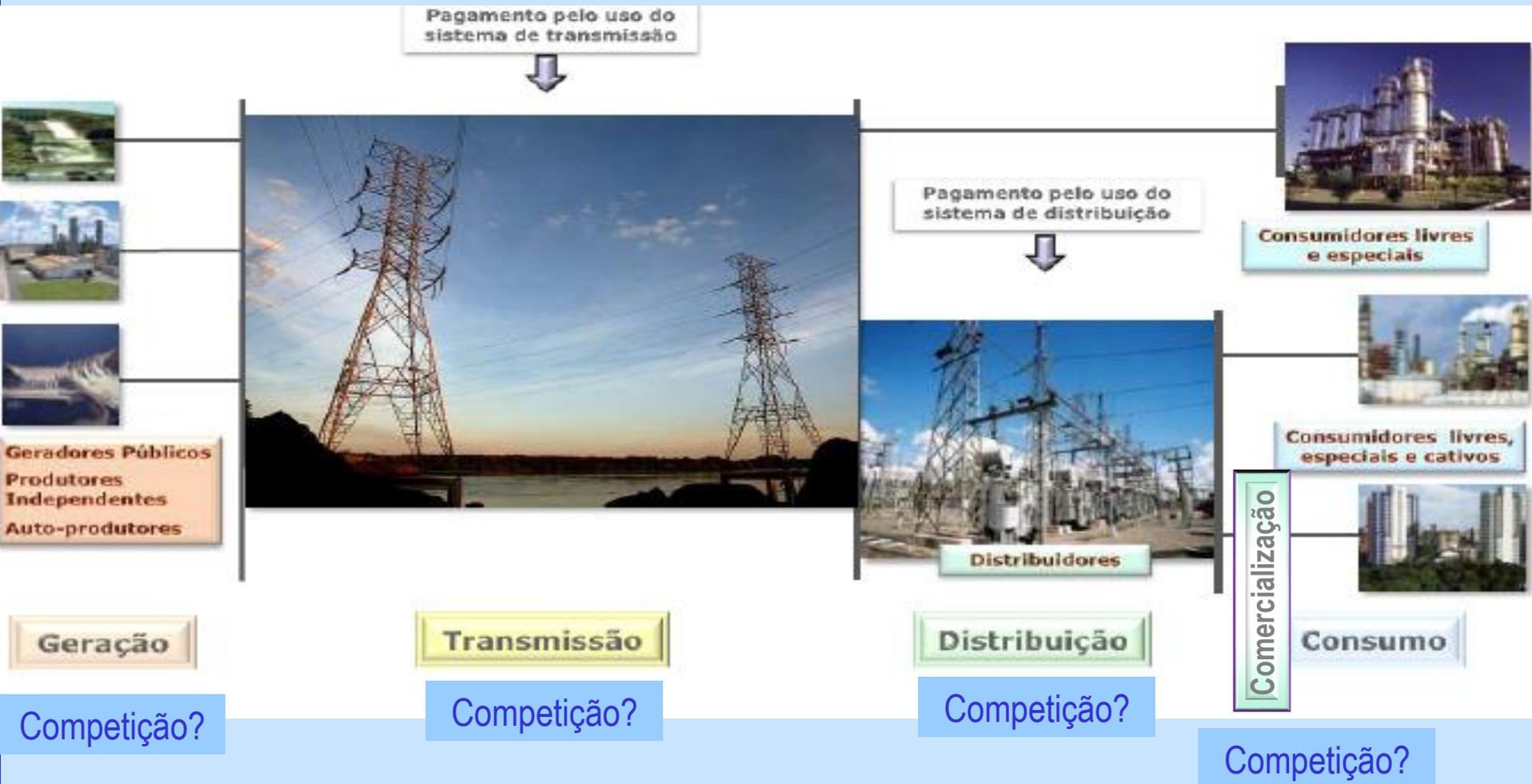


# Ex: Gasodutos nos EUA e Canadá – Monopólio Natural Temporário





# Analizando a indústria de energia elétrica: quais segmentos podem ser considerados monopólios naturais?





## Funções da Atividade de Regulação (Agências Reguladoras = AR's)

A AR deve equilibrar os interesses de consumidores, concessionárias e governo

**Garantir o interesse público**

**Fiscalizar os monopólios naturais**

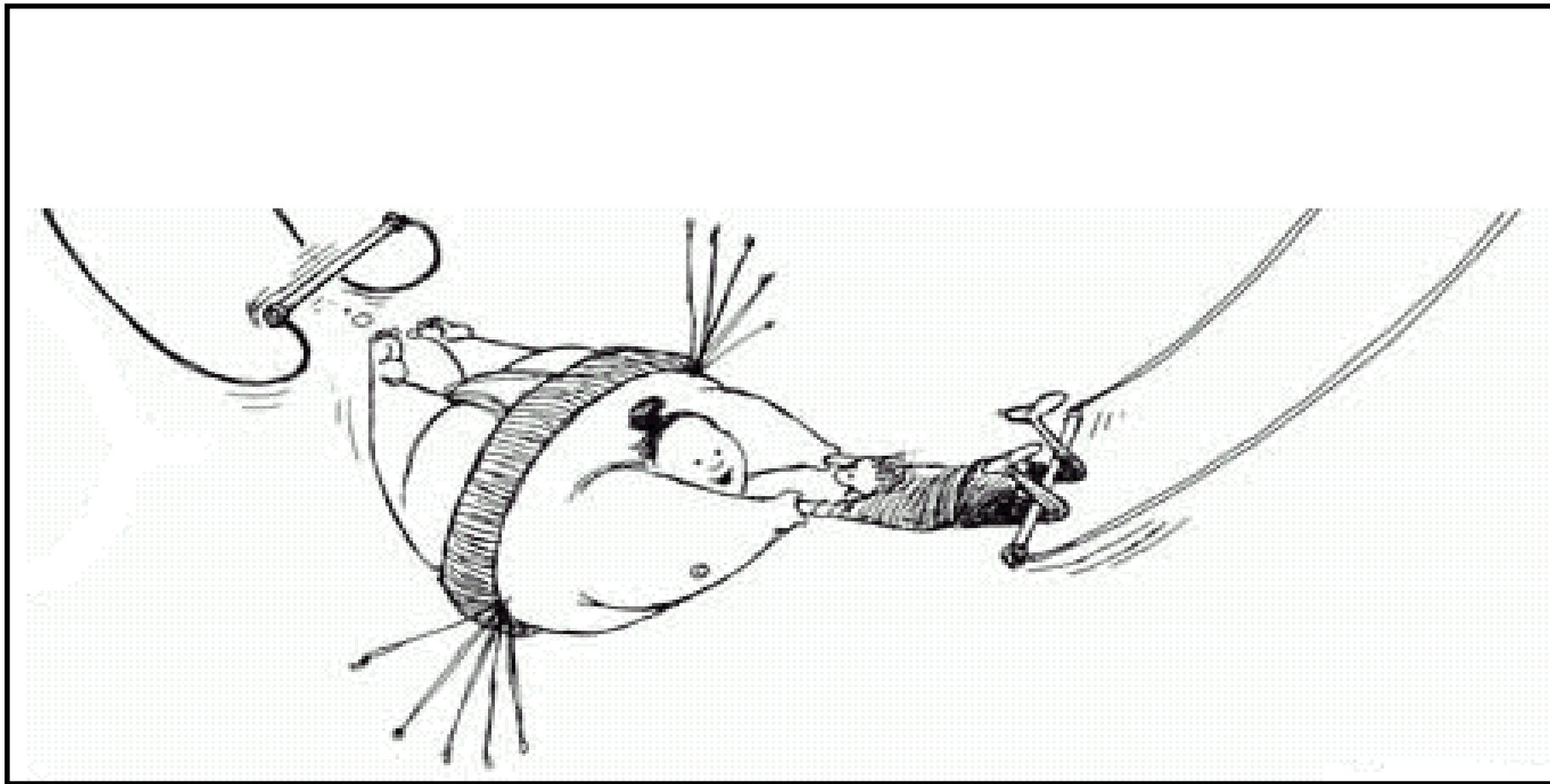
**Regulação**

**Zelar pelo cumprimento dos contratos**

**Dar condições ao equilíbrio econ-financ.**

→ Por que contar com AR's pode ser vantajoso para um país?

**Capture Theory (Teoria da Captura) → A AR pode ser “capturada” pelos interesses de uma das partes envolvidas em detrimento das outras**



Source: H. Pinto Jr., 2016.



# Terminamos de ver as 4 fontes de falhas de mercado

## Como as pessoas interagem

5. O comércio pode ser bom para todos

6. Os mercados, de modo geral, são uma boa maneira de organizar a atividade econômica

7. Às vezes os governos podem melhorar os resultados dos mercados

Isso ocorre quando existem falhas de mercado que se originam de uma dessas quatro situações específicas:

- ➔ ✓ quando há **externalidades**;
- ➔ ✓ quando há problemas de **pouca ou nenhuma competição**;
- ➔ ✓ quando lidamos com **bens (ou serviços) públicos**; ou
- ➔ ✓ quando lidamos com os chamados **recursos comuns**

Fonte: Mankiw, 2014.



# Sumário da aula de hoje

- Mais sobre externalidades
- As outras falhas de mercado
- Discussões finais e próximas tarefas



## Sua vez... Exercício: Uma briga entre o VPL e a TIR

A *Eficiência*, uma pequena desenvolvedora de projetos, contratou você como consultor técnico para uma importante decisão. Ela está tão cheia de projetos que apenas terá recursos humanos e tempo suficientes para executar apenas um dentre dois projetos muito distintos que foram solicitados a ela por um de seus clientes favoritos. Ao aceitar a proposta, ela entregará o projeto no mês seguinte.

– Para o Projeto MegaBlaster (Proj. MB), a *Eficiência* terá que investir R\$ 500.000 e, no período seguinte, depois, ao entregar o projeto ao cliente, ela obterá R\$ 750.000 de Fluxo de Caixa Livre.

– Já no Projeto SuperMini (Proj. SM), ela terá que investir R\$ 60.000 e, no período seguinte, ao entregar o projeto ao cliente, ela obterá R\$ 120.000 de Fluxo de Caixa Livre.

Sabe-se que:

- a restrição da *Eficiência* é apenas de recursos humanos (gente suficiente) e de tempo (pouco tempo), pois o cliente quer um dos dois proj. para o período seguinte), e ela tem recursos financeiros próprios para fazer qualquer um dos dois projetos, de sorte que, para simplificar, ela optaria por usá-los em vez de tomar algum empréstimo;
- a taxa de desconto que a *Eficiência* utiliza para seus projetos destinados a esse cliente, é de 10% ao período (lembre-se, esta taxa é o WACC usado no cálculo do VPL);
- a taxa mínima de atratividade (TMA) exigida pela *Eficiência* para qualquer projeto desse tipo que ela faça para esse cliente é também de 10% ao período;
- you não precisa se preocupar com isso, mas, apenas a título de informação, você soube que a *Eficiência* tem nas suas reservas R\$ 500.000 que poderão ser usados para um desses dois projetos e, se sobrar algum recurso, ele continuará sendo aplicado a 1% ao mês num banco qualquer



## Sua vez... Ex.: Uma briga entre o VPL e a TIR – continuação...

→ Continuação ...

Lembre-se, a Eficiência só conseguirá fazer um dos dois projetos e, naturalmente, quer executar o que lhe for mais vantajoso.

Usando as fórmulas já conhecidas, calcule o VPL e a TIR de cada um desses dois projetos acima e faça sua recomendação, explicando qual projeto a Eficiência deve executar e por que.

Ao tomar sua decisão, lembre-se do dito popular em inglês de que “*cash is king*”, ou seja, interessa sempre ao investidor passar para uma situação de maior riqueza ao final das contas! Ou seja, de mais grana no bolso!

# Sua vez... Resolução

## Projeto MegaBlaster

$$VPL_{MB} = \frac{FC_1}{(1+r)^n} - I_0 =$$

$$VPL_{MB} = \frac{750}{(1+0,10)^1} - 500 = ?$$

$$VPL_{MB} = \frac{750}{(1+TIR)^1} - 500 = 0$$

↑ "X"

$$\rightarrow VPL_{MB} = \text{?}$$

$$\rightarrow TIR_{MB} = \text{?}$$

## Projeto SuperMini

$$VPL_{SM} = \frac{FC_1}{(1+r)^n} - I_0 =$$

$$VPL_{SM} = \frac{\quad}{(1+r)^1} - \quad = ?$$

$$VPL_{SM} = \frac{\quad}{(1+TIR)^1} - \quad = 0$$

↑ "X"

$$\rightarrow VPL_{SM} = \text{?}$$

$$\rightarrow TIR_{SM} = \text{?}$$

➔ Qual deve ser o projeto escolhido e por que?



## Sua vez... Exercícios 6, 7 e 8

Praticando com mais alguns exemplos sobre WACC, D/E, e Ke

6. Sabendo-se que: (i) o  $K_d$  (depois de tributos) de um projeto é 7%aa; (ii) a taxa livre de risco está em 3%aa; (iii) o retorno médio do mercado de ações do país é de 8,5%aa; e que (iv) o beta do setor no qual essa empresa atua é de 0,9, pergunta-se qual o custo do capital próprio, ou seja, qual o custo do capital dos acionistas desse projeto?
7. Se num determinado país: (i) um pool de investidores calculou o prêmio do mercado sobre a taxa a livre de risco como sendo 5,75% aa (em termos reais); e se (ii) a taxa para títulos do governo com vencimento estiver remunerando 6,5% aa (em termos nominais); e se (iii) a inflação média ao ano estiver estimada em 3,25%; e se (iv) o beta do segmento for de 1,2; qual deverá ser, aproximadamente, o custo de capital próprio para esse pool de investidores? (Dica: é preciso subtrair a inflação das taxas que são nominais).
8. E se outro projeto tiver as mesmas características daquele do item 7, anterior, mas num setor em que o beta seja 1,6, pergunta-se: (i) qual o custo do  $K_e$ ; e (ii) qual dos dois projetos terá mais chances de ser executado, este ou o do item 7 e por que? (Dica: pense em qual projeto terá o VPL maior).



# Tarefas para a próxima aula... Sua vez!

*Vale o mesmo combinado das entregas anteriores*

- Leia o Capítulo “Bens Públicos e Recursos Comuns”. Resolva exercícios assinados em classe. (Questões para Revisão: 3 e 4; e Problemas e Aplicações: 2, 6 e 11).
- Preencha o slide Excludente x Rival c/ exemplos diferentes aos do livro texto, e que sejam relacionados à energia ou ao meio ambiente.
- Resolva o exercício sobre a disputa entre VPL e TIR, e responda dos itens 6, 7 e 8 do slide 37.
- Selecione um artigo (acadêmico ou de mídia comum) que se refira a questões relacionadas às agências reguladoras na área de energia, seja em energia elétrica ou em petróleo e gás, ou biocombustíveis. Resuma a mensagem do artigo em um ou dois parágrafos.

Bons estudos! Boa diversão!