

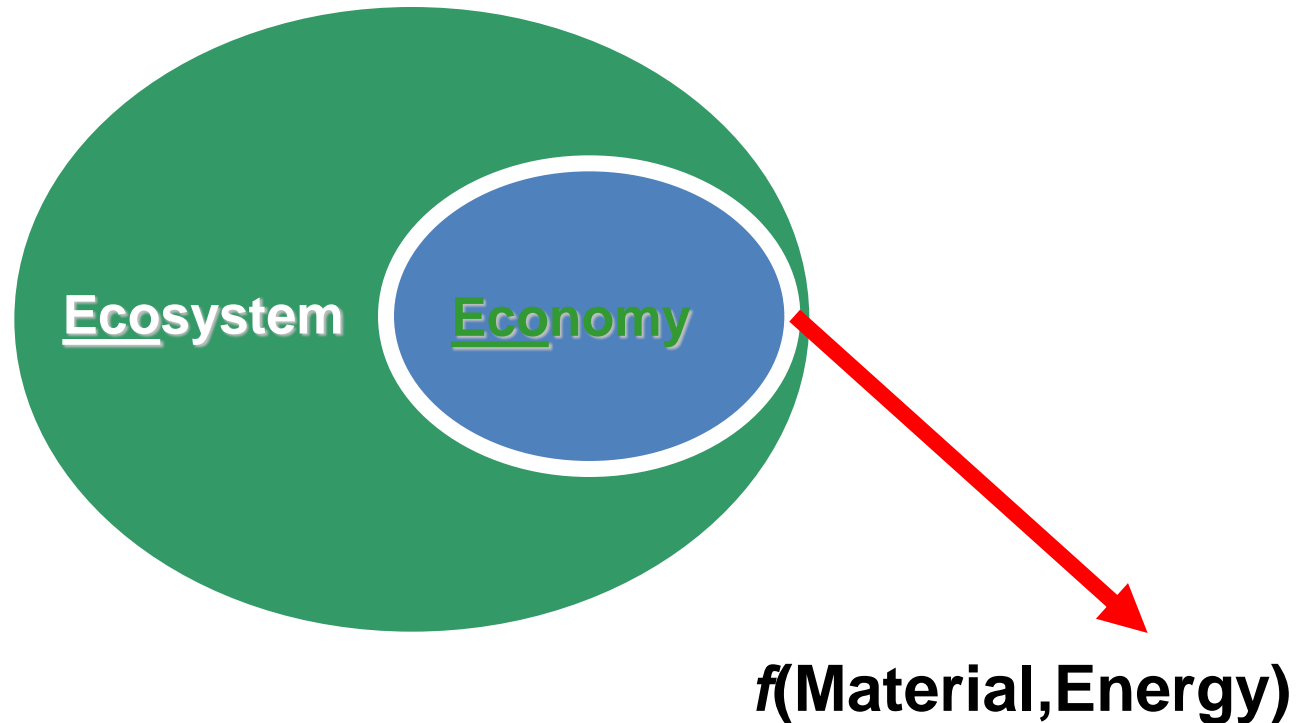
LEB244 – Recursos Energéticos e Ambiente

Fluxos de materiais

Prof. Thiago Romanelli

Economia e Termodinâmica

Sistemas econômicos são termodinamicamente abertos



Economia e Termodinâmica

Cobb-Douglas production function

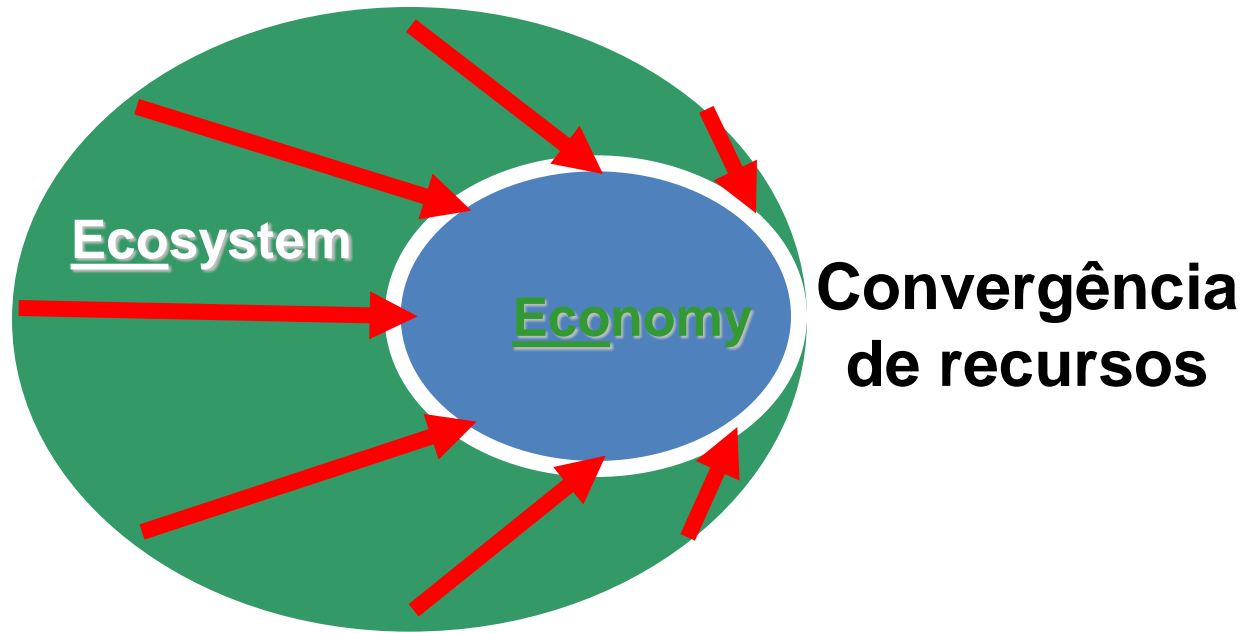
$$Q = K^{a1} L^{a2} R^{a3}$$

Q = output
 K = capital
 R = natural resources
 L = labor
 $a1, a2, a3$ = fixed parameters

$$\downarrow R^{a3} = \frac{Q_0}{\uparrow K^{a1} L_0^{a2}}$$

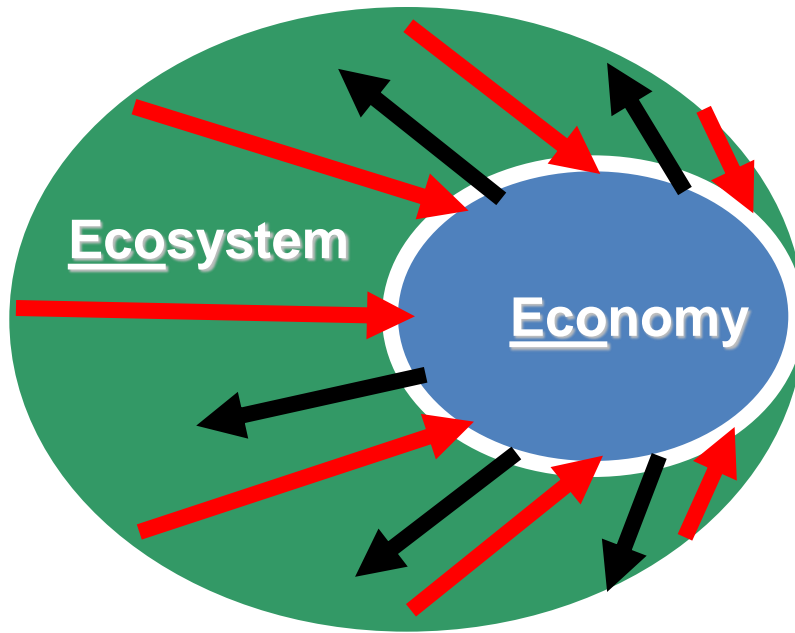
Economia e Termodinâmica

Fluxos de Material e de Energia



Economia e Termodinâmica

Fluxos de Material e de Energia



**Convergência de recursos
de baixa entropia**

**Liberação de resíduos
(alta entropia)**

Pensem em um produto

Alfajor



O que eu preciso para obtê-lo?

- 1 pacote de bolacha
- 1 lata de leite de doce de leite
- 300 g de chocolate ao leite em barra picado (para banhar)

Apenas o material basta?

- 1 pacote de bolacha
- 1 lata de leite de doce de leite
- 300 g de chocolate ao leite em barra picado

A ordem dos fatores altera o produto?

Como fazer?

- Com uma faca, passe um pouco de doce de leite em duas bolachas, feche como um sanduíche e reserve.
- Repita esta mesma operação até que acabe o pacote de bolachas.
- Derreta em banho-maria o chocolate ao leite picado, sempre mexendo.
- Forre uma bandeja com papel-manteiga.
- Com o auxílio de dois garfos, banhe o alfajor no chocolate ao leite derretido e vá distribuindo na bandeja forrada com papel-manteiga.
- Depois, coloque na geladeira até que endureça o chocolate (cerca de 30 min).

Fluxo de material



Ao encher o tanque do carro com gasolina, o que foi inserido no subsistema carro?

- a) 40 litros
- b) R\$100,00
- c) 2138 MJ

Fluxo de material

Eucalipto

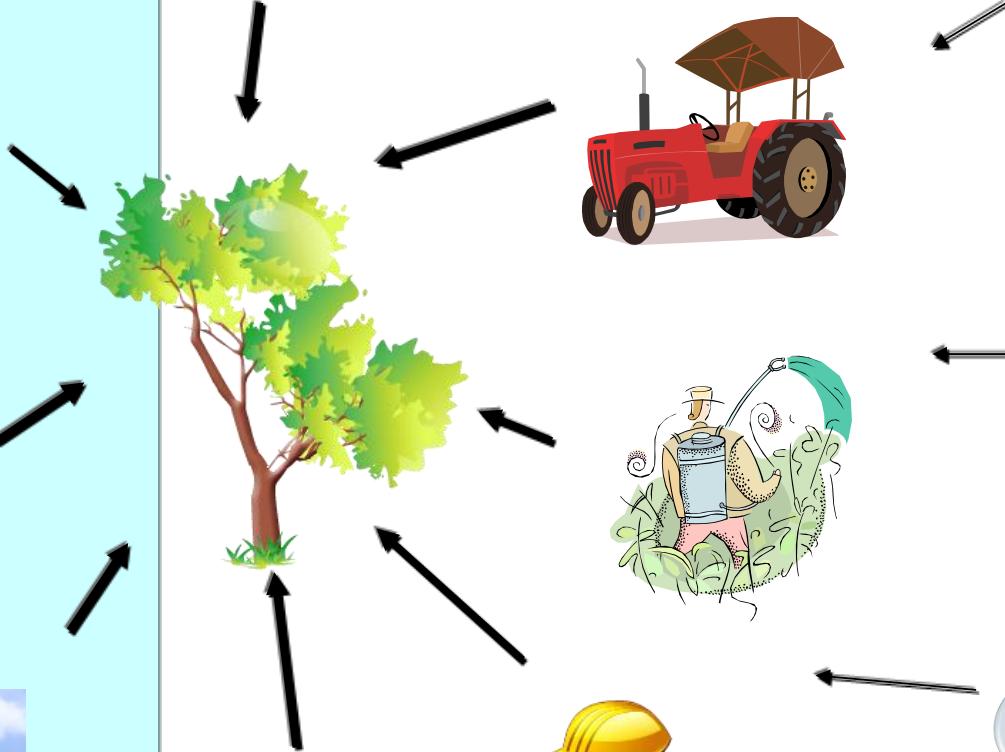
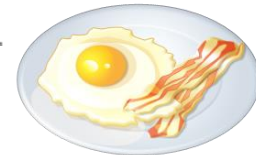
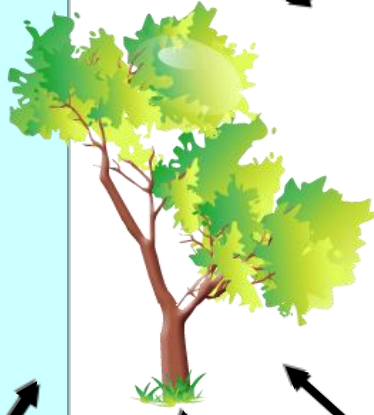
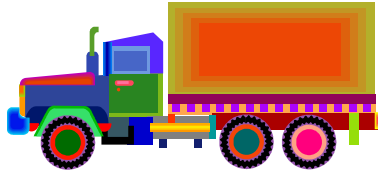
Contém 7425 MJ/m³

Qual a receita desse m³?



Apenas no campo...

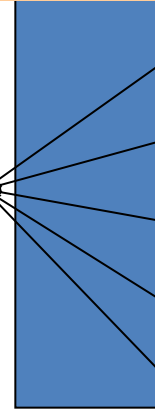
- ✓ 2,7 L óleo diesel
- ✓ 61,0 g maquinário
- ✓ 47,8 min mão-de-obra
- ✓ 0,9 kg 06-30-10
- ✓ 1,4 kg 14-00-15
- ✓ 3,4 g Formicida
- ✓ 0,5 kg KCl
- ✓ 78,5 mL lubrificante
- ✓ 26,2 mL herbicida
- ✓ 3,2 mudas
- ✓ 19,1 L água
- ✓ 3.4 kg calcário





- Aço ← - Fe gusa

Siderurgica



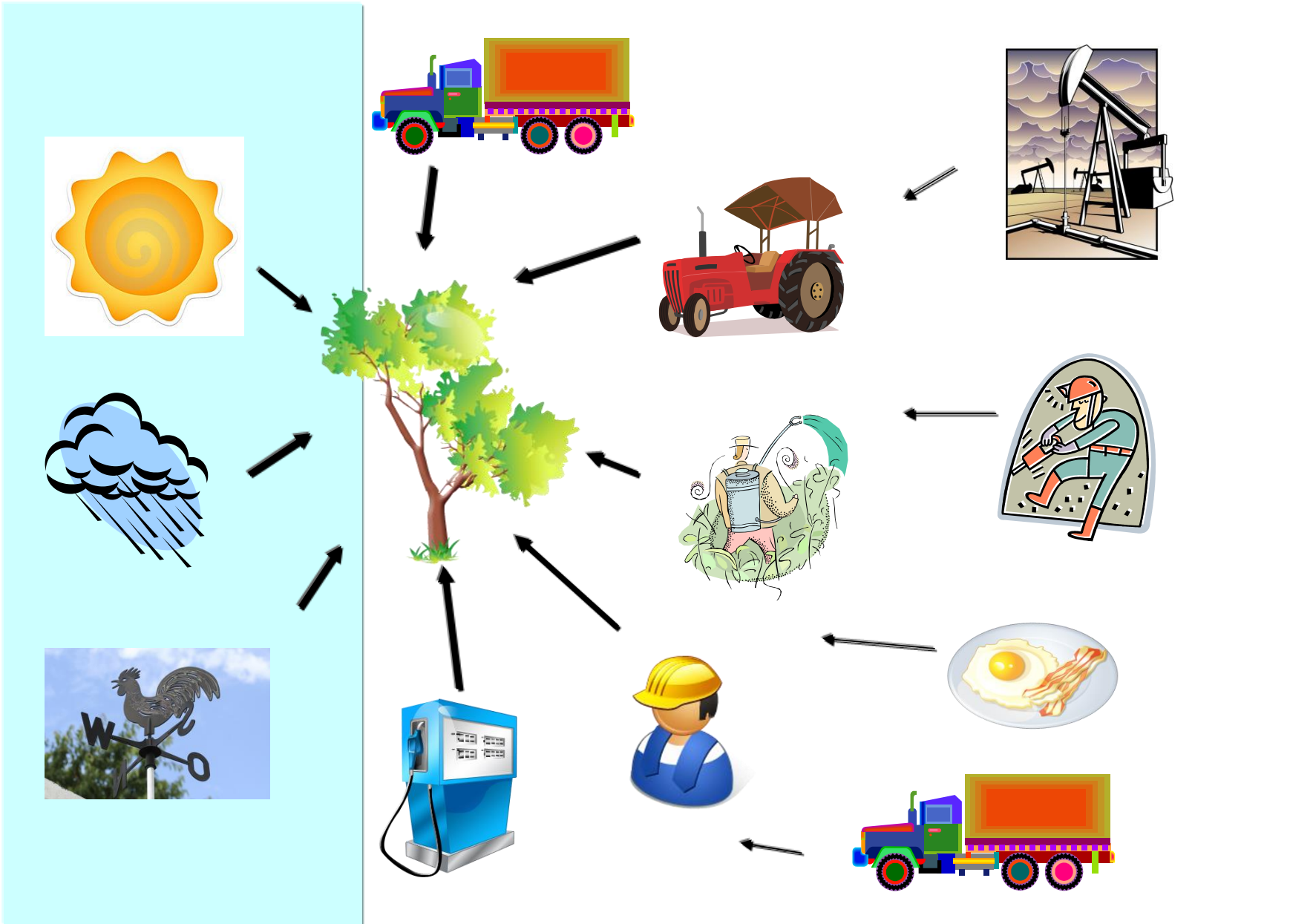
- Carvão
- Minério de Fe
- Infraestrutura
- Transporte
- Mão-de-obra



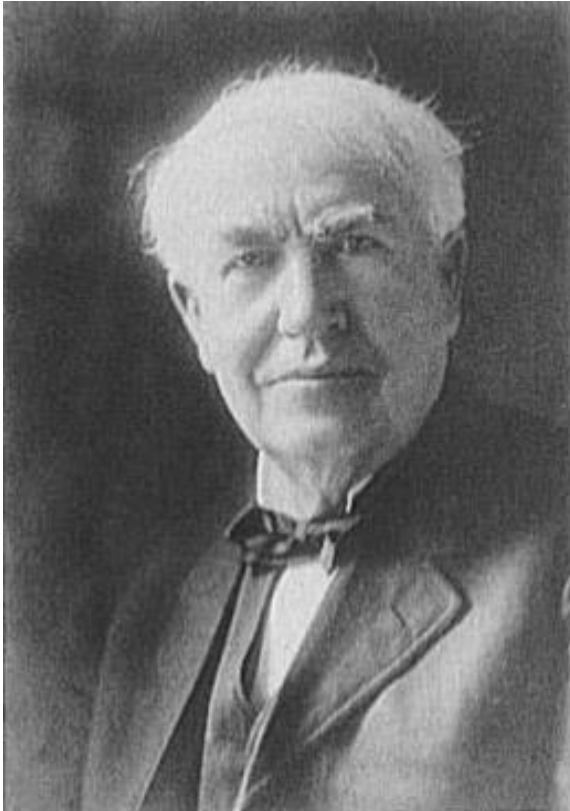
- Aço
- Plástico
- Eletricidade



- Alimentação
- Transporte
- Moradia



Thomas Edison (1847-1931)



“I'd put my *money* on the sun and solar energy. What a source of power! I hope we don't have to wait 'til oil and coal run out before we tackle that.”

Energy Collection and Transmission?

Recomendação

Vídeo: A história das coisas (The history of stuff)

<http://www.storyofstuff.com/>

Favor ouvir a narração com viés material e energético.

Exercício 1

- Elaborem o fluxo material dessa aula.