



Aula de hoje



- energia
- leis da termodinâmica
- entropia (flecha do tempo)
- teoria do caos
- efeito borboleta
- contexto ambiental

www.ligiafascioni.com.br

Energia



- Origem no grego *erfos* (trabalho)
- Capacidade de realizar trabalho ou mudar algo
- Possui várias formas: cinética, mecânica, elétrica, térmica, etc
- Possui capacidade de se transformar, mas é sempre constante

www.ligiafascioni.com.br

"Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma" Antoine Lavoisier



www.ligiafascioni.com.br

Termodinâmica



- Estuda as transformações da energia em forma de calor
- Termodinâmica = calor em movimento
- Variáveis: temperatura, pressão e volume
- a energia pode ser transferida de um sistema físico para outro como calor ou trabalho

www.ligiafascioni.com.br

Leis da termodinâmica



1. A energia do universo é constante
2. A **entropia** do universo tende a um máximo
3. A **entropia** de uma substância cristalina pura na temperatura zero absoluto é zero

www.ligiafascioni.com.br

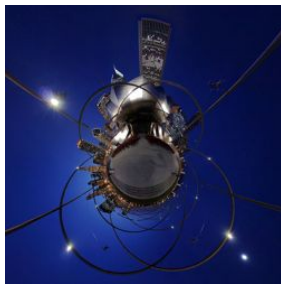


Entropia

- grandeza termodinâmica associada ao grau de **desordem**
- Parte da energia que não pode ser transformada em trabalho
- É sempre crescente e tende ao **máximo** (equilíbrio termodinâmico)

www.ligiafascioni.com.br

Mas o que isso tem a ver com ecologia?



- Por causa da entropia, os sistemas perdem eficiência
- Para gerar mais trabalho, é preciso sempre inserir mais energia externa
- Não existe moto-perpétuo

www.ligiafascioni.com.br

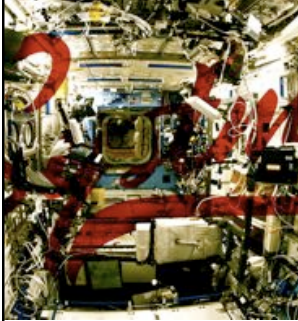
E...



- recurso natural transformado em dinheiro, que gera mais dinheiro **não é infinito**
- mesmo reciclando 100% dos produtos, ainda é necessário injetar **mais energia** ao sistema
- produção gera resíduos
→ entropia → **caos**

www.ligiafascioni.com.br

Conclusões



- o planeta é finito e a quantidade de recursos também
- será necessária muita energia para processar os resíduos já gerados
- não podemos continuar usando recursos e gerando resíduos indefinidamente

www.ligiafascioni.com.br

Referências



- CAPRA, Fritjof. *O ponto de mutação*. Cultrix: São Paulo, 6ª ed., 1995.
- CAPRA, Fritjof. *A teia da vida*. Cultrix: São Paulo, 5ª ed., 2007.
- HEISENBERG, Werner. *Física e filosofia*. Universidade de Brasília: Brasília, 1981.
- <http://www.agencia.fapesp.br/materia/9413/especiais/termodinamica-da-sustentabilidade.htm>

www.ligiafascioni.com.br

Imagens



- Mana Bernardes [4]
- Kevin Liu [5]
- Lucy Dell [6]
- Edward Munch [7]
- Sam Rohn [8]
- Siggeir Hafsteinnsson [10]
- Clark Little [11,12]
- www.fffound.com
- www.art.com
- 2photo.ru

www.ligiafascioni.com.br
