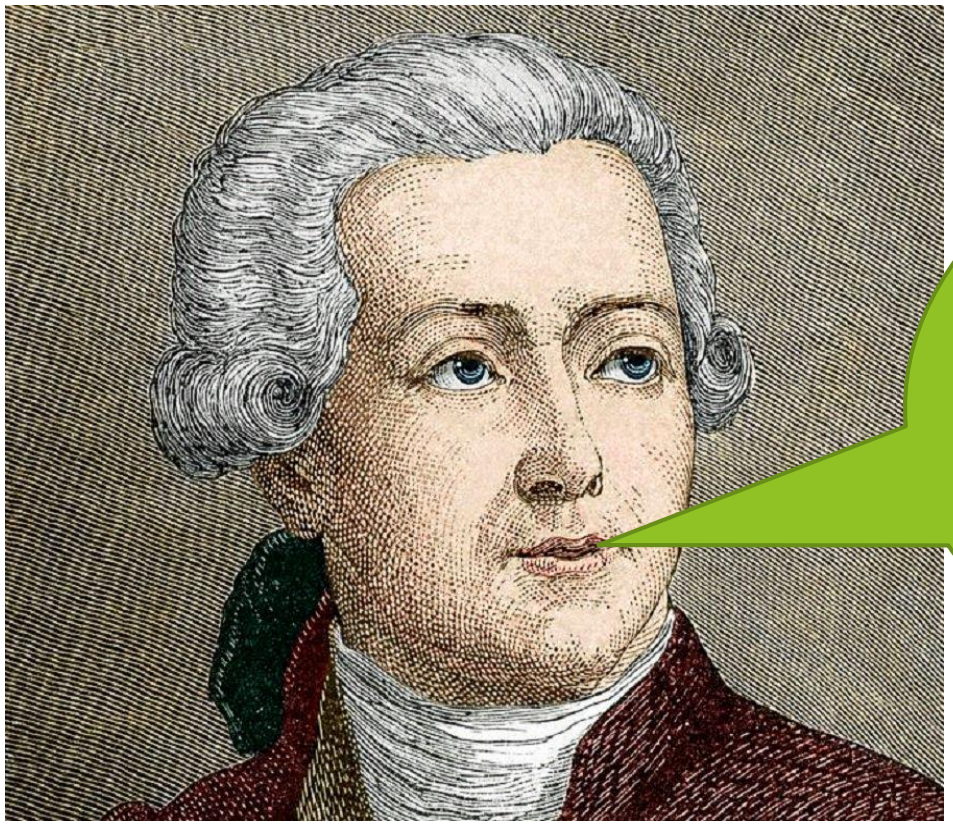
Balanços de Massa e Energia -Poluição

Aula 02

Conteúdo

1. Balanços de Massa e Energia
2. POLUIÇÃO
3. Produção Mais Limpa (P+L) e Prevenção à Poluição (P2)

Nosso velho conhecido....



NADA SE PERDE
NADA SE CRIA
TUDO SE TRANSFORMA

Antoine Lavoisier (1743 –1794)

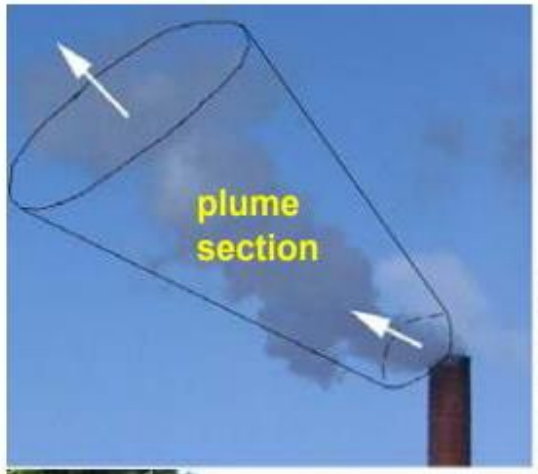
Introdução

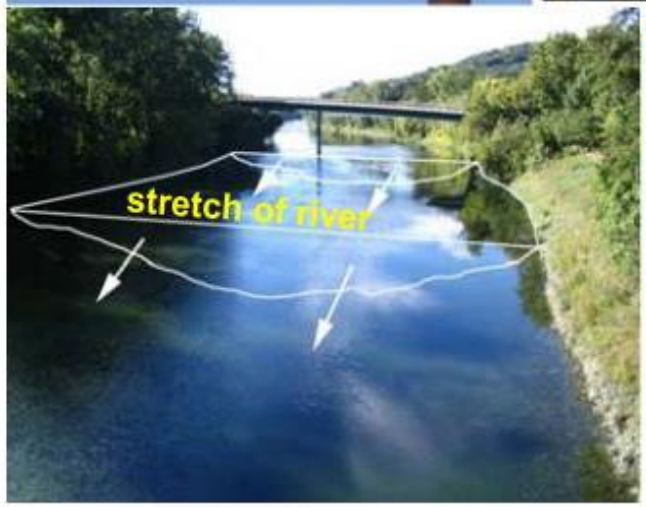
- Os balanços de massa e de energia são ferramentas essenciais para compreensão de sistemas ambientais
- Permitem uma **avaliação quantitativa** do fluxo de matéria e energia para o interior ou do exterior desses sistemas
- Exemplo: volumes de escoamento de chuva, balanço de oxigênio na água, eficiência de processos térmicos, geração de resíduos sólidos, mudanças climáticas

Balanço de massa

- Os balanços de massa nos ajudam a responder a perguntas sobre:
  - Explicam a formação de resíduos;
  - A taxa de acumulação de poluentes em um sistema;
  - A concentração máxima que um poluente pode atingir em um ponto de um rio após um derramamento a montante;
  - Dimensionar a estação de tratamento de resíduos para alcançar a redução percentual desejada na concentração de um poluente;

Balanço de massa e volume de controle





"O acúmulo de massa no sistema em função do tempo é igual à quantidade de massa que entra, menos a quantidade que sai, mais a quantidade que reage dentro do sistema"

Balanço de Energia

- Trocas Térmicas (aquecimento/resfriamento)
- Fenômenos convectivos
- Energia armazenada em produtos
- Produção de Energia
- Avaliação da Eficiência de Combustíveis

1. A primeira lei da Termodinâmica, explica que a energia não pode ser criada ou destruída – apenas transformada entre uma forma e outra.
2. Para onde vai a energia não utilizada?

1. A segunda lei da termodinâmica diz que os processos de conversão de energia ocorrem de uma fonte mais nobre para uma menos nobre;
2. Como consequência desta lei, a forma residual de energia pode ser considerado o calor disperso no meio ambiente.
3. Para que um sistema possa permanecer ordenado, é necessário um fornecimento contínuo de energia.

Poluição

- Matéria e energia são transferidas continuamente entre sistemas. Nos sistemas naturais, a transferência entre meios costuma ser cíclica e contínua
- No entanto, quando a taxa de transferência entre os meios é afetada, ocorre um desequilíbrio
- As atividades humanas, se não forem planejadas, são agentes de desequilíbrio
- Cabe à Engenharia definir seus procedimentos de modo a não afetar esse equilíbrio

1. O distúrbio dos fluxos naturais de matéria e energia em sistemas naturais é chamado de **POLUIÇÃO.**
2. Substâncias ou energia introduzidas no meio ambiente, resultando em impactos à saúde, à qualidade de vida ou a ecossistemas são chamados de **poluentes.**

Tipos de Poluição

- Do ar
- Da água
- Do solo
- Sonora e visual
- Térmica
- Luminosa
- Eletromagnética

Consequências da Poluição

Água:

- 2 milhões de toneladas de resíduos humanos despejados na água a cada dia(*World Water Assessment Programme*, UNESCO, 2003)
- 8 milhões de toneladas de plástico vão parar nos oceanos todos os anos(Science Magazine, 2015)
- 3,2 milhões de crianças menores de 5 anos morrem todos os anos devido a doenças de veiculação hídrica(OMS, 2012)

Solo:

- Fontes: Contaminação por deposição de residuos, vazamentos de indústrias, vazamentos de postos de combustíveis, uso de fertilizantes e defensivos agrícolas, erosão, chuva ácida.
- Poluição do Solo está diretamente associada às águas subterrâneas.
- Relação de Áreas Contaminadas no Estado de São Paulo: 6110 (dez 2018)

Consequências da Poluição

Ar:

- Fontes: emissões industriais, emissões de veículos, fontes de produção de energia, processos de incineração, fontes naturais
- A queima pode produzir tanto monóxido de carbono(CO) como dióxido de carbono(CO2), a depender das condições da queima

Sonora:

- Disturbios à saúde

etc etc

Prevenção à Poluição e Produção Mais Limpa

Histórico

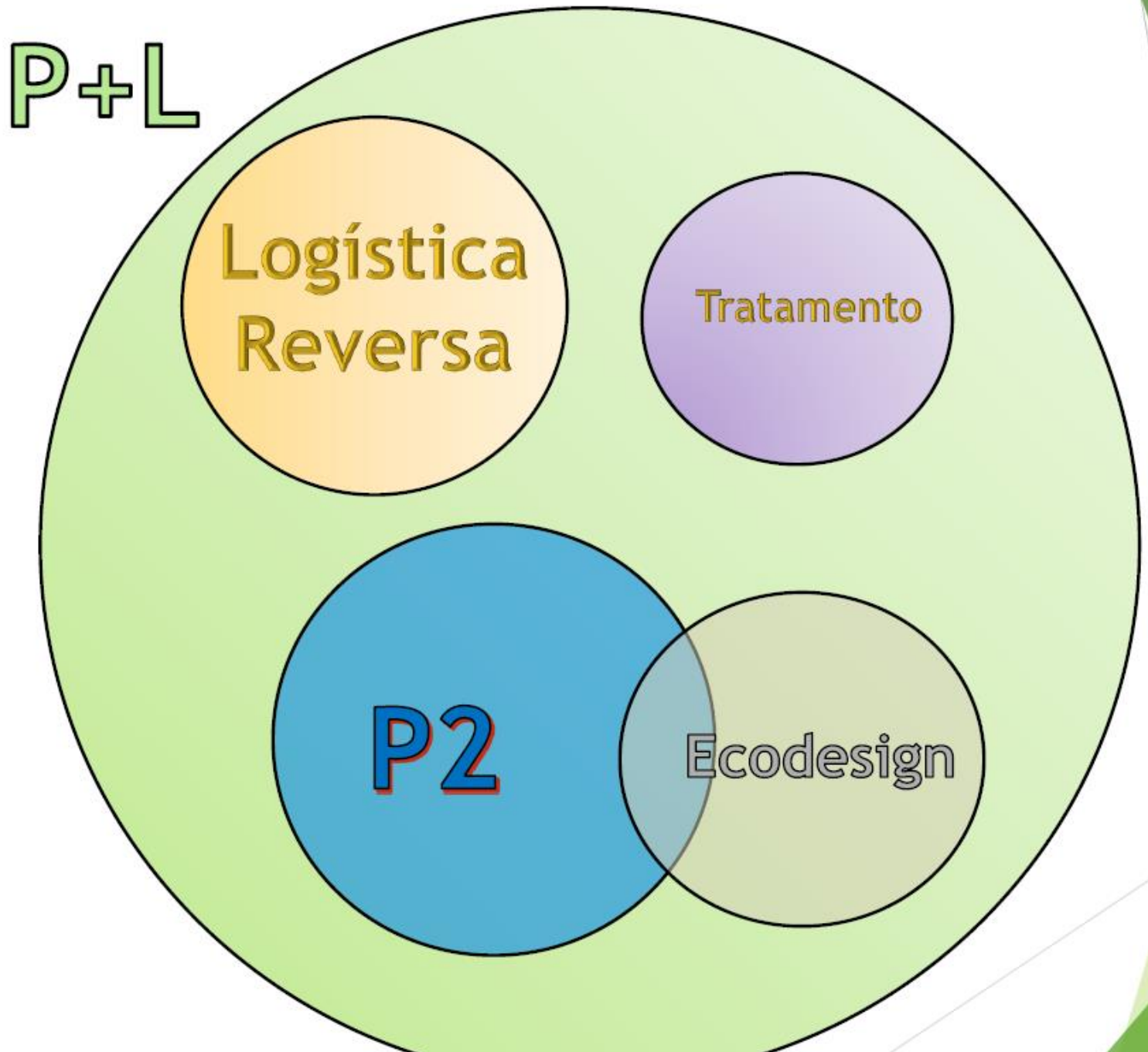
- Pollution Prevention Act(1990)
- Objetivo: reunir o governo americano, indústria e população com o propósito de reduzir a poluição através de medidas custo-efetivas nas etapas de uso de matérias primas, produção e operação.
- A redução na fonte não apenas diminui os custos de tratamento, como também fortalece a competitividade econômica pelo uso racional de matérias primas

A POLUIÇÃO DEVE SER PREVENIDA OU REDUZIDA NA FONTE SEMPRE QUE VIÁVEL

Definições da CETESB

- **Prevenção à Poluição (P2)**
  - P2 refere-se a quaisquer práticas, processos, técnicas e tecnologias que visem a redução ou eliminação em volume, concentração e toxicidade dos poluentes na fonte geradora.

- **Produção mais limpa(P+L)**
  - Modificações nos equipamentos, processos ou procedimentos, reformulação ou replanejamento de produtos, substituição de matérias primas, eliminação de substâncias tóxicas, melhorias no gerenciamento administrativo e técnico da empresa e otimização do uso de matérias primas, energia, água e outros recursos naturais


P+L
Logística Reversa
Tratamento
P2
Ecodesign

Prioridades...

Prioridades

- **Prevenção:** estratégia que evita a geração de resíduo, podendo requerer mudanças significativas no processo;
- **Reciclagem:** Se a geração do resíduo é inevitável deve-se minimizar o potencial do seu lançamento, por meio de práticas de reciclagem e reuso;
- **Tratamento:** Quando os resíduos não podem ser minimizados ou reduzidos é necessário minimizar o potencial de risco ao meio ambiente antes do seu descarte;
- **Disposição final:** É a última estratégia a ser utilizada para minimizar o impacto sobre o meio ambiente.