

ENGENHARIA DE BIODISSISTEMAS – FZEA / USP

ZEB1027 FENÔMENOS DE TRANSPORTE

SCALE-UP E SEMELHANÇA: INTRODUÇÃO / MOTIVAÇÃO



- AUMENTO DE ESCALA: LABORATORIAL → COMERCIAL
- ENSAIOS SEM A TEORIA DOS MODELOS (SEMELHANÇA)
- ENSAIOS COM A TEORIA DOS MODELOS (SEMELHANÇA)

Scale-up: laboratório → comercial



Ensaio sem a teoria dos modelos

- Exemplo: estudar a força de arrasto em objeto esférico (liso) imerso em corrente fluida c/ velocidade uniforme
 - Parâmetros de influência → densidade (ρ), viscosidade (μ) e velocidade do fluido (v) + diâmetro do objeto (D)
 - Tarefa → determinar a relação funcional: $F = F(\rho, \mu, v, D)$
 - Método → 10 valores distintos a cada parâmetro de influência
- Dificuldades inerentes ao estudo ↔ custos e prazos
 - Cada teste = \$10 → combinações = $10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10^4$!
 - Cada teste = 30 min, jornada = 8 h/dia → término = 2,5 anos!
 - Materiais → esferas diferentes, fluidos em condições distintas
 - Tratamento dos dados e apresentação dos resultados



Ensaaios com a teoria dos modelos

- Grande número de parâmetros de projeto
 - Métodos analíticos / numéricos → dificuldades matemáticas
 - Métodos experimentais → custos e viabilidade

- Scale-up & semelhança (modelos)

- Maior proveito de dados de operação real e/ou de resultados experimentais
- Estudo racional dos parâmetros

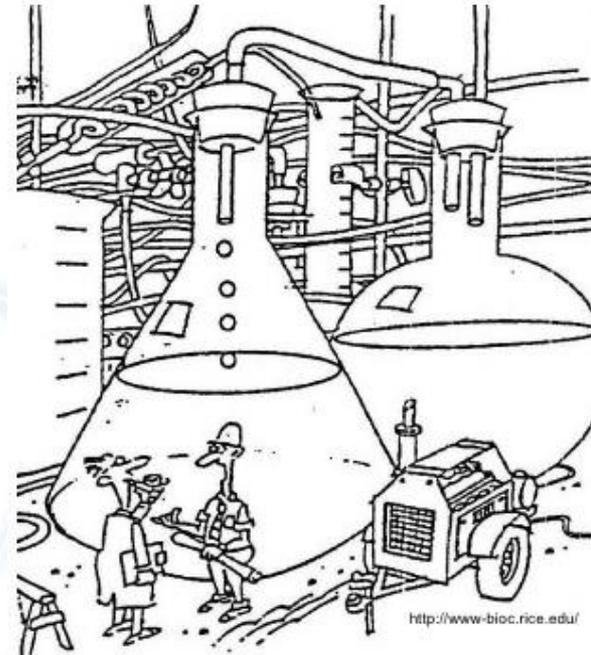


Redução de custos / tempo

- Teoria dos modelos (físicos)



Scale-up



"We've had a few problems going from lab scale up to full-scale commercial."

