

ENGENHARIA DE BIOSSISTEMAS – FZEA / USP

ZEB1027 FENÔMENOS DE TRANSPORTE

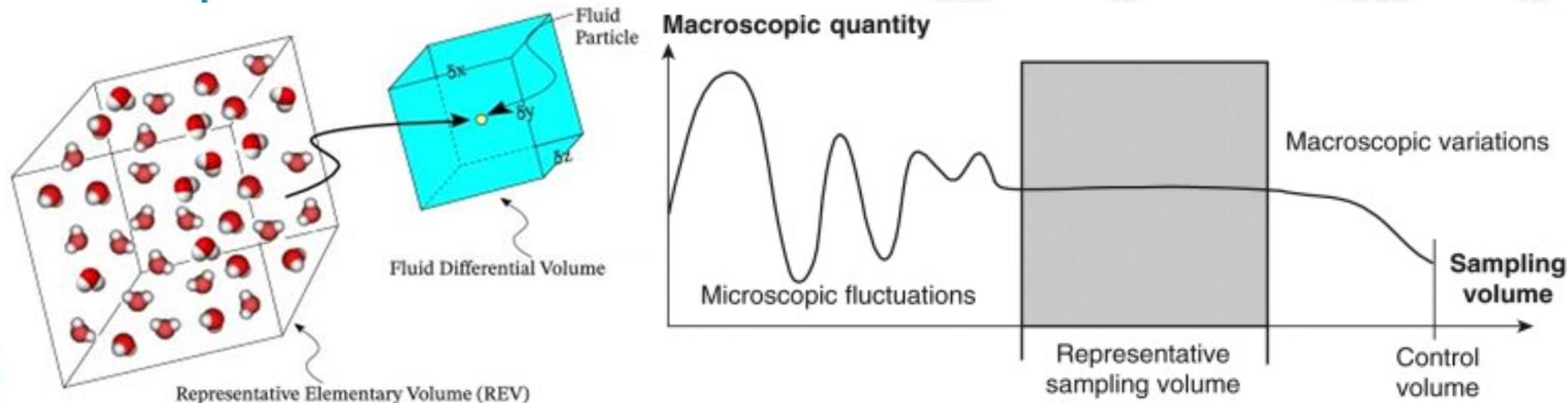
FLUIDOS: HIPÓTESE DO CONTÍNUO E DENSIDADE



- MÉTODO DE EULER ↔ HIPÓTESE DO (MEIO) CONTÍNUO
- VOLUME REPRESENTATIVO ELEMENTAR
- PROPRIEDADES CONTÍNUAS EM FLUIDOS
- DENSIDADE (OU MASSA ESPECÍFICA) DE FLUIDOS

Método de Euler \leftrightarrow meio contínuo

- **Hipótese do contínuo:** material pode ser subdividido infinitamente s/ sofrer influência individual de partículas
 - Não há vazios no meio material \rightarrow qualquer propriedade tem valor perfeitamente definido em cada ponto do espaço
 - Propriedades matematicamente representadas por funções contínuas do espaço e do tempo
 - ‘Ponto’: região muito pequena no meio material, porém grande o suficiente p/ não ser influenciada pelo estado probabilístico



Método de Euler ↔ meio contínuo

- Propriedades contínuas ↔ mudança de paradigma



O que para sólidos é analisado usando-se	Para fluidos convém analisar em termos de	Tal grandeza é definida como
MASSA	DENSIDADE	massa ÷ volume
FORÇA NORMAL	PRESSÃO	força \perp ÷ área
FORÇA TANGENCIAL	TENSÃO CISALHANTE	força $//$ ÷ área
COEF. DE ATRITO	VISCOSIDADE	Lei de Newton para viscosidade

Densidade (ou massa específica)

- Definição ρ / um “ponto” no meio material: $\rho = \lim_{dV \rightarrow \delta V} \frac{dm}{dV}$
- Unidade no SI: $1 \text{ kg/m}^3 (= 0.062428 \text{ lbf/ft}^3)$
- Densidade relativa: $\rho_{\text{rel}} = \rho/\rho_{\text{ref}} \rightarrow$ fluido de referência
 - Líquidos \rightarrow água à $4^\circ\text{C} \rightarrow \rho_{\text{ref}} = 1000 \text{ kg/m}^3$
 - Gases \rightarrow ar seco em CNTP $\rightarrow \rho_{\text{ref}} = 1,205 \text{ kg/m}^3$
- Volume específico: $v = 1/\rho \Leftrightarrow \rho = 1/v$
- Peso específico: $\gamma = \rho g$
 - Peso específico relativo: $\gamma_{\text{rel}} = \gamma/\gamma_{\text{ref}} \rightarrow$ fluido de referência
- Compressibilidade \rightarrow líquidos x gases

