

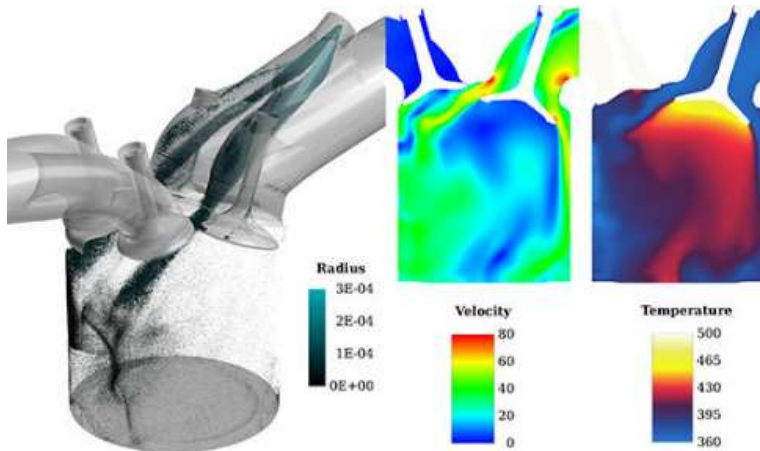
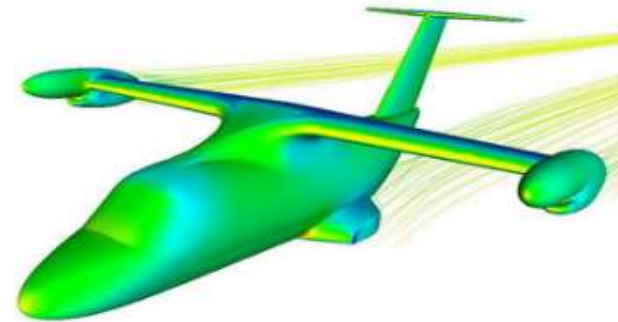


UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
Campus Araranguá - ARA
Departamento de Energia e Sustentabilidade

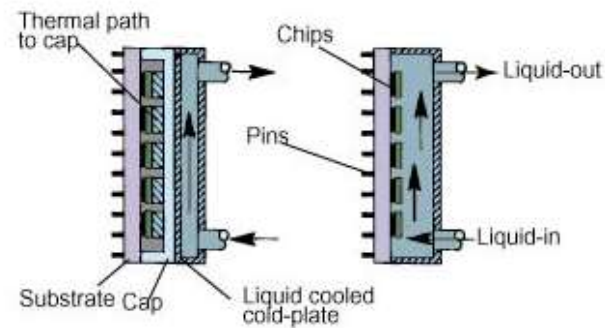
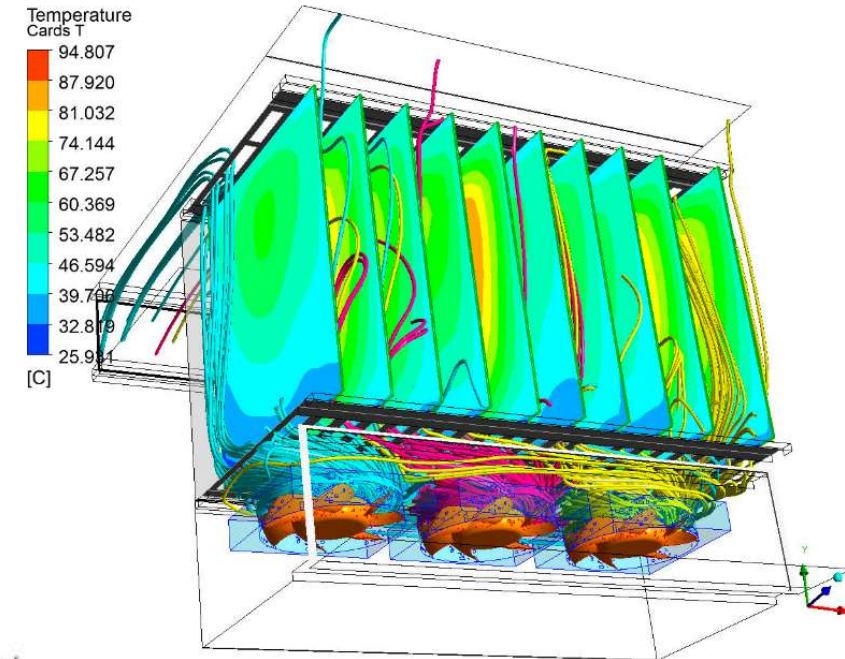
UNIDADE 1

INTRODUÇÃO

Por que estudar mecânica dos fluidos?

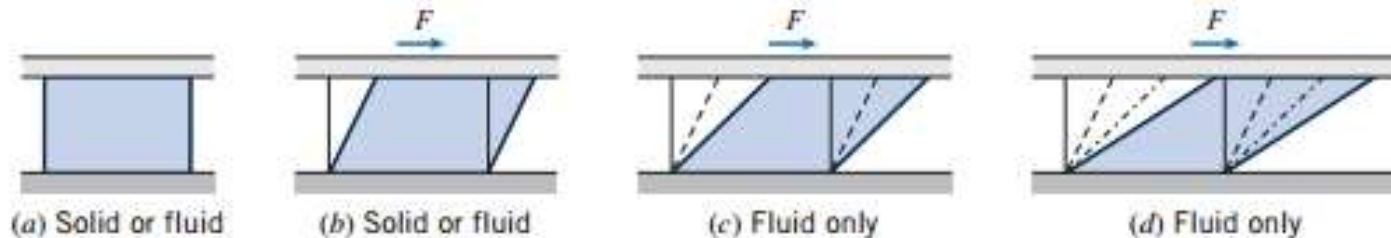


Por que estudar mecânica dos fluidos?



Definição de fluido

O fluido é uma substância que se deforma continuamente sob a ação de uma tensão de cisalhamento.



Sólido: abaixo do regime elástico, a deformação é proporcional à tensão.

$$\tau = \frac{F}{A} \text{ [N/m}^2\text{]}; \text{ onde } F \text{ [N] é a força e } A \text{ [m}^2\text{] é a área de atuação.}$$

Fluido: Se F for aplicada ao fluido, ele se deforma continuamente. O fluido em contato com a superfície assume sua velocidade. (Princípio do não-eskorregamento)

Equações básicas

Leis básicas para análises em mecânica dos fluidos.

- Conservação da massa
- 2ª lei de Newton
- Princípio da quantidade de movimento angular
- 1ª lei da termodinâmica
- 2ª lei da termodinâmica

Equações básicas

Leis básicas para análises em mecânica dos fluidos.

- **Conservação da massa**
- **2ª lei de Newton**
- Princípio da quantidade de movimento angular
- **1ª lei da termodinâmica**
- 2ª lei da termodinâmica

Equações básicas

Leis básicas para análises em mecânica dos fluidos.

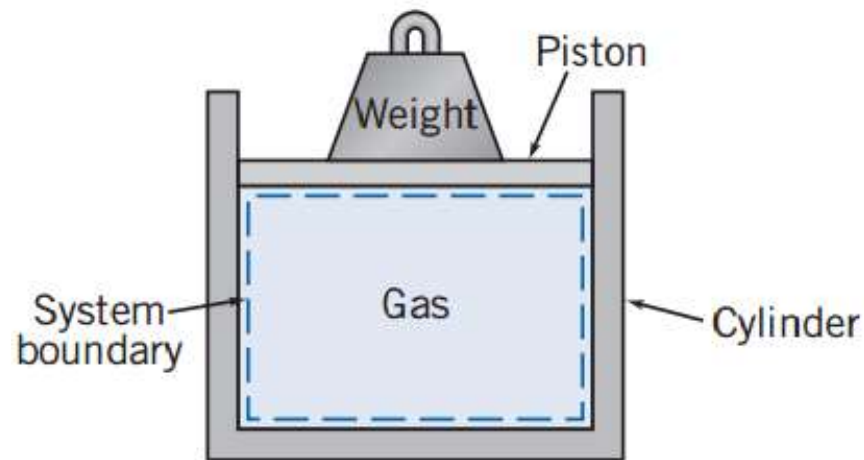
- Conservação da massa
- 2ª lei de Newton
- Princípio da quantidade de movimento angular
- 1ª lei da termodinâmica
- 2ª lei da termodinâmica

Tais leis são expressas por equações.

Para aplicação das leis acima, devemos escolher um **método de análise**.

Métodos de análise e de descrição

Sistema: Quantidade de massa fixa e identificável. Os limites do sistema são bem definidos e não há transporte de massa através de suas fronteiras.



Calor e trabalho atravessam a fronteira do sistema.

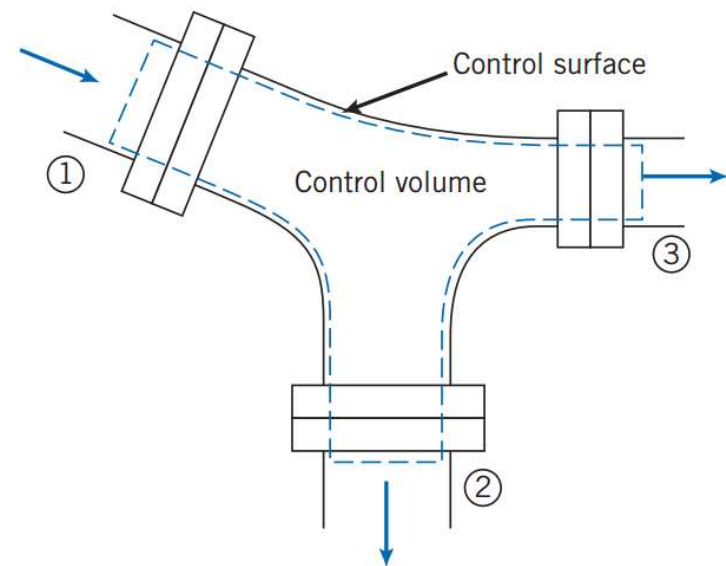
Métodos de análise e de descrição

Muitas vezes, estamos interessados em avaliar o escoamento através de dispositivos (difícil utilizar a abordagem de sistema)

Volume de controle: volume arbitrário no espaço através do qual o fluido escoa.

Fluido escoa através das superfícies de controle que delimitam o volume.

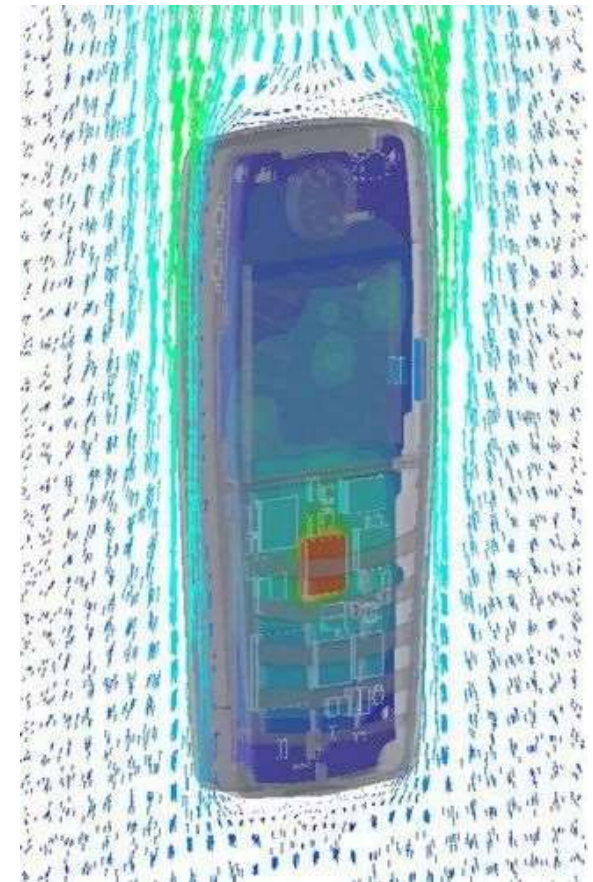
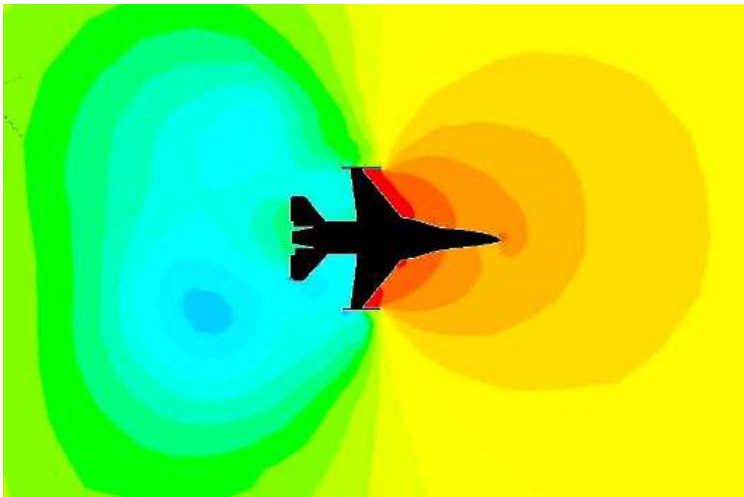
As superfícies podem ser reais ou imaginárias.



Métodos de análise e de descrição

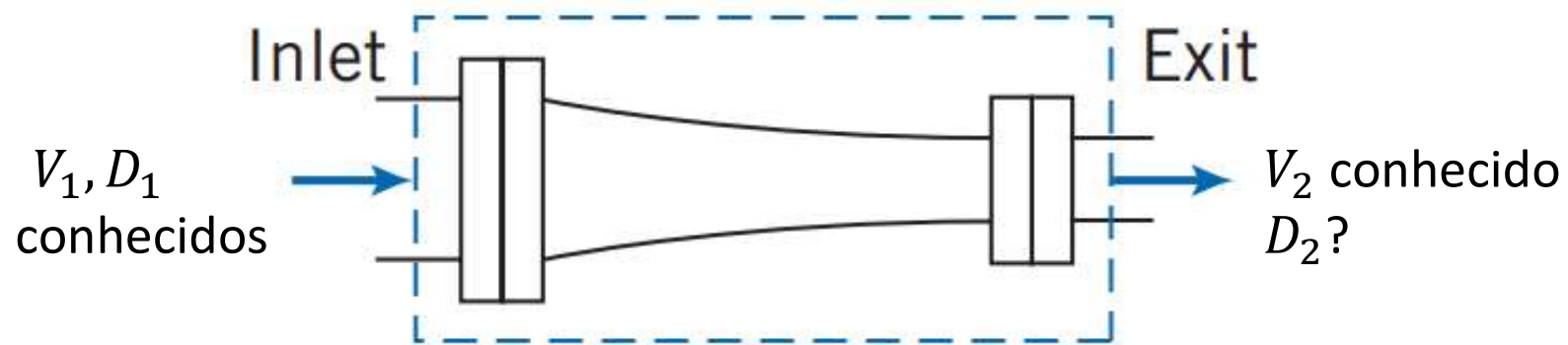
As leis podem ser formuladas em termos de sistemas e volumes de controle infinitesimais ou finitos

Infinitesimal ou Diferencial: expressa por equações diferenciais. A solução fornece informações detalhadas do movimento do fluido.



Métodos de análise e de descrição

Finito ou Integral: adotado quando não é necessário detalhar o campo de escoamento. Análises globais. São mais simples de serem tratadas analiticamente.



Métodos de análise e de descrição

O método de descrição de escoamentos pode ser lagrangiano ou euleriano

Lagrangiano: identifica e acompanha partículas individualmente.

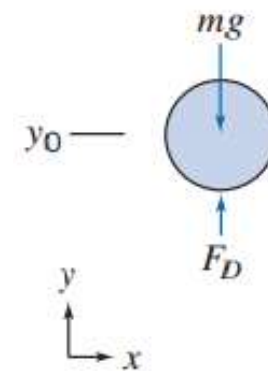
Ex: 2ª lei de Newton aplicada a uma porção de massa m .

$$\sum \vec{F} = m\vec{a} = m \frac{d\vec{V}}{dt} = m \frac{d^2\vec{r}}{dt^2}$$

onde \vec{F} corresponde às forças externas,

\vec{a} e \vec{V} são aceleração e velocidade do centro de massa do corpo,

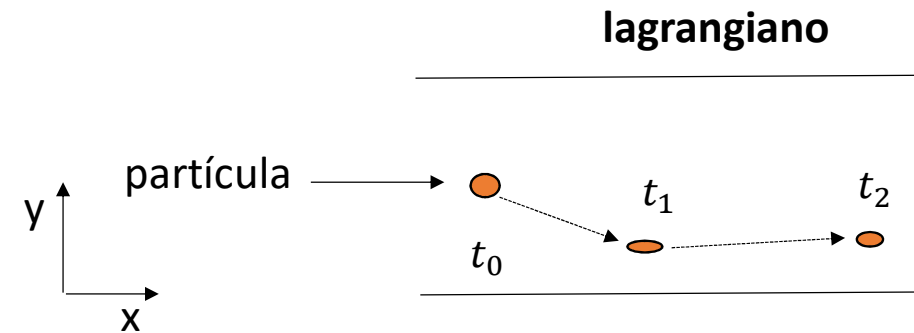
\vec{r} é a posição de seu centro de massa em relação a um sistema de coordenadas.



Métodos de análise e de descrição

Euleriano: concentra a análise em uma região do espaço ao invés de acompanhar partículas do escoamento.

Assim, as propriedades do campo de escoamento são descritas em função do espaço e do tempo.

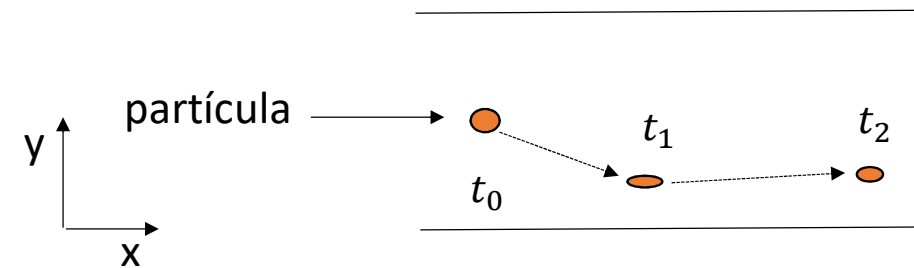


Métodos de análise e de descrição

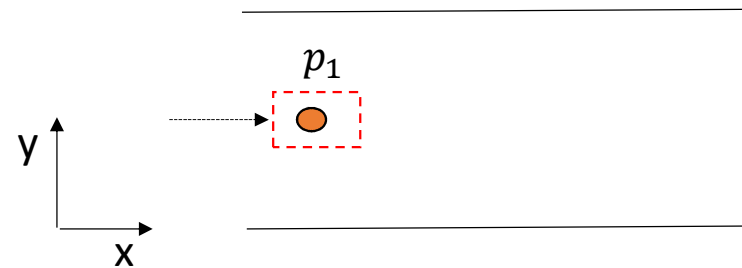
Euleriano: concentra a análise em uma região do espaço ao invés de acompanhar partículas do escoamento.

Assim, as propriedades do campo de escoamento são descritas em função do espaço e do tempo.

lagrangiano



euleriano

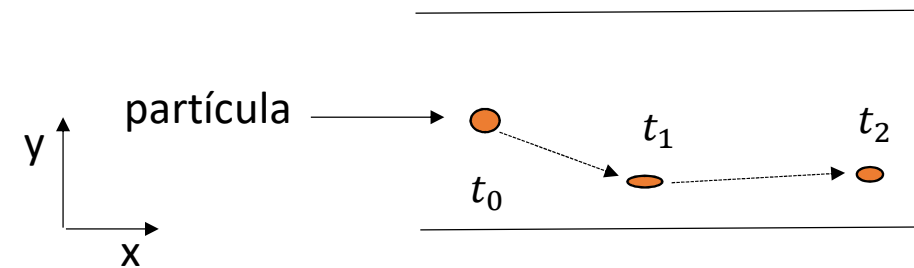


Métodos de análise e de descrição

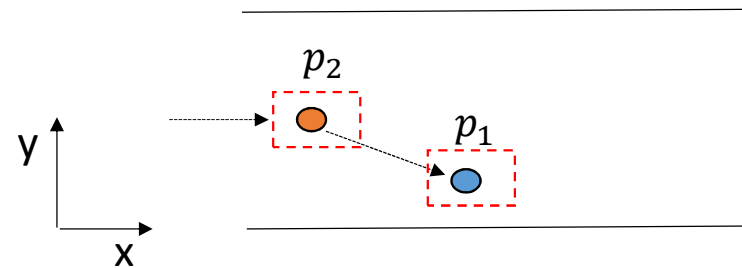
Euleriano: concentra a análise em uma região do espaço ao invés de acompanhar partículas do escoamento.

Assim, as propriedades do campo de escoamento são descritas em função do espaço e do tempo.

lagrangiano



euleriano

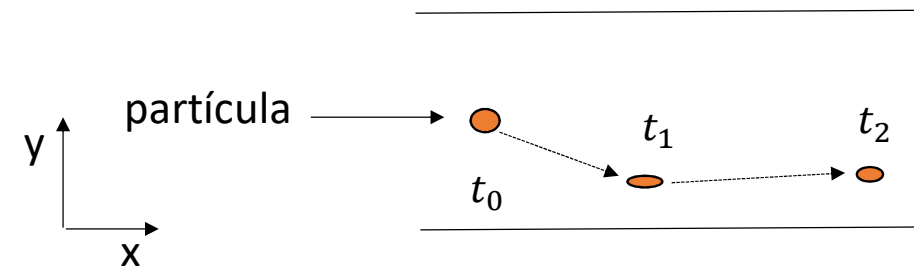


Métodos de análise e de descrição

Euleriano: concentra a análise em uma região do espaço ao invés de acompanhar partículas do escoamento.

Assim, as propriedades do campo de escoamento são descritas em função do espaço e do tempo.

lagrangiano



euleriano

