

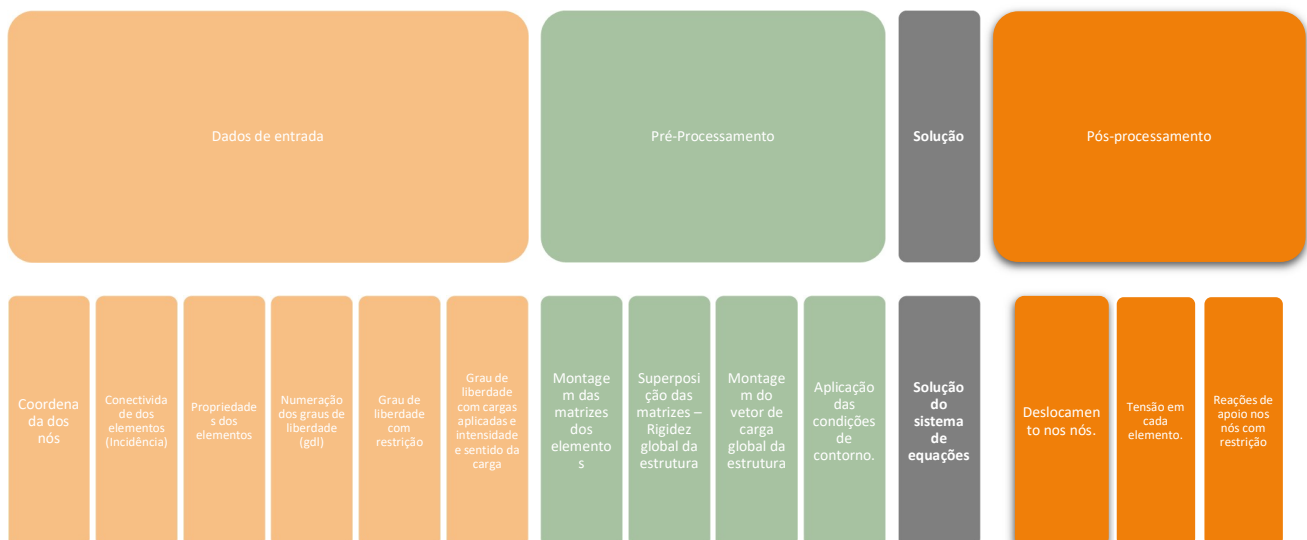
## APS 7: DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE PARA ANÁLISE DE TRELIÇAS PLANAS

### OBJETIVO GERAL

O objetivo da atividade é desenvolver um software para análise de treliças planas. Durante esse processo aproveite para rever e avaliar o entendimento do método e os conceitos utilizados.

### ENTREGA

O grupo deverá enviar um **único** arquivo “.py”. O arquivo deve apresentar de forma clara a seguinte estrutura:



### ROTEIRO ESSENCIAL (0 a 7 pontos)

- Os dados de entrada devem indicar:
  - Coordenada dos nós.
  - Conectividade dos elementos (Incidência).
  - Propriedades dos elementos (Área da seção transversal/módulo de elasticidade/Tensão de ruptura a tração/ Tensão de ruptura a compressão).
  - Numeração dos graus de liberdade (gdl).
  - Grau de liberdade com restrição.
  - Grau de liberdade com cargas aplicadas e intensidade e sentido da carga.
- Solução do sistema de equações:
  - Usar o pacote “numpy.linalg.solve” para a solução do sistema de equações.

3. Resultado da análise estática da treliça. Apresentar (na tela e com indicação de unidade de medida) os resultados para:
- Deslocamento nos nós.
  - Tensão em cada elemento.
  - Reações de apoio nos nós com restrição.

**ROTEIRO AVANÇADO** (0 a 3 pontos)

4. Desenvolver um algoritmo para solução numérica de sistemas de equações (Usar Método de Gauss-Seidel). Veja as seções 11.2 e 11.2.1 (Chapra, S. C., Canale, R. P. (2016). Métodos numéricos para engenharia, 7th Edition.)
5. Apresentar uma análise (na tela) das condições de tensão em cada elemento considerando:
- Falha por tensão: Avaliar se o elemento está submetido a uma tensão (Tração ou Compressão) maior que a tensão (Tração ou Compressão) de ruptura do material.
  - Falha por flambagem: Avaliar se os elementos, sob compressão, estão submetidos a uma carga maior que a carga crítica de flambagem. Veja as seções 13.1 a 13.3 (HIBBELER, R. C. RESISTENCIA DOS MATERIAIS, 7ª EDIÇÃO, PRENTICE HALL, 2010).

**TIPOS DE ESTRUTURA DE ACORDO COM O NÚMERO DO GRUPO**

Área da seção transversal do elemento (retangular):  $6 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$

material: módulo de elasticidade  $200 \text{ GPa}$

Número do grupo ímpar: Usar a estrutura 1

Número do grupo par: Usar a estrutura 2

