



**Período 2020.1 - Prof. Angela Ourivio Nieckele - Mecânica dos Fluidos II**  
**Trabalho 3 - Grupo: 2 alunos - data de entrega: 29 de junho de 2020**

Gás de exaustão de um combustor escoava através de um bocal convergente divergente, o qual foi projetado para descarregar na pressão atmosférica. O combustor pode ser considerado como uma câmara plena. O bocal apresenta seguinte variação de área da seção transversal:

$$A = A_g + (A_i - A_g)[1 - 2(x/L)]^2 \quad \text{para } 0 < x < L/2$$

$$A = A_g + (A_s - A_g)[2(x/L) - 1]^2 \quad \text{para } L/2 < x < L$$

onde  $A_i$  ;  $A_s$  e  $A_g$  são as áreas das seções transversais da entrada, saída e garganta. O comprimento do bocal é  $L = 40$  mm, e os diâmetros da entrada, saída e garganta são:  $d_i = 30$  mm;  $d_s = 20$  mm e  $d_g = 10$  mm.

O gás pode ser aproximado como dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>.

Considere duas situações:

- 1) A pressão e temperatura de projeto do combustor são iguais a 3 bar e 500°C.
- 2) Durante a operação, ocorre uma despressurização do combustor e sua pressão cai para 2 bar.

Determine para cada caso:

- a) A condição de operação (Mach na saída, escoamento isoentópico ou ocorre choque ? Se ocorre choque, determine em que coordenada.)
- b) a força necessária para manter o bocal no lugar, indicando seu sentido.
- c) a vazão em massa em kg/s através do bocal.
- d) Trace os seguintes gráficos ao longo do bocal (em função da coordenada  $x/L$ ):
 

i) área A	iv) temperatura, T
ii) pressão p,	v) velocidade, V
iii) Mach M	

**Obs:**

- trabalho deve ser feito utilizando a planilha eletrônica EXCEL
- Deve ser entregue:
  - a) a formulação teórica do problema (as equações utilizadas, propriedades, etc)
  - b) uma listagem da planilha Excel
  - c) O programa deve ser enviado por e-mail ([nieckele@puc-rio.br](mailto:nieckele@puc-rio.br)). O nome do arquivo deve ser o nome da dupla.