



EPC 5

Data de Entrega: 24/05/2022

A determinação da pressão interna dentro de uma caldeira pode ser estimada em função de sua temperatura interna e do volume de água em seu interior. O especialista envolvido com o processo forneceu alguns dados que foram utilizados para o projeto de um sistema fuzzy para mapear o comportamento existente entre as entradas e saída deste processo. Essas informações são as seguintes:

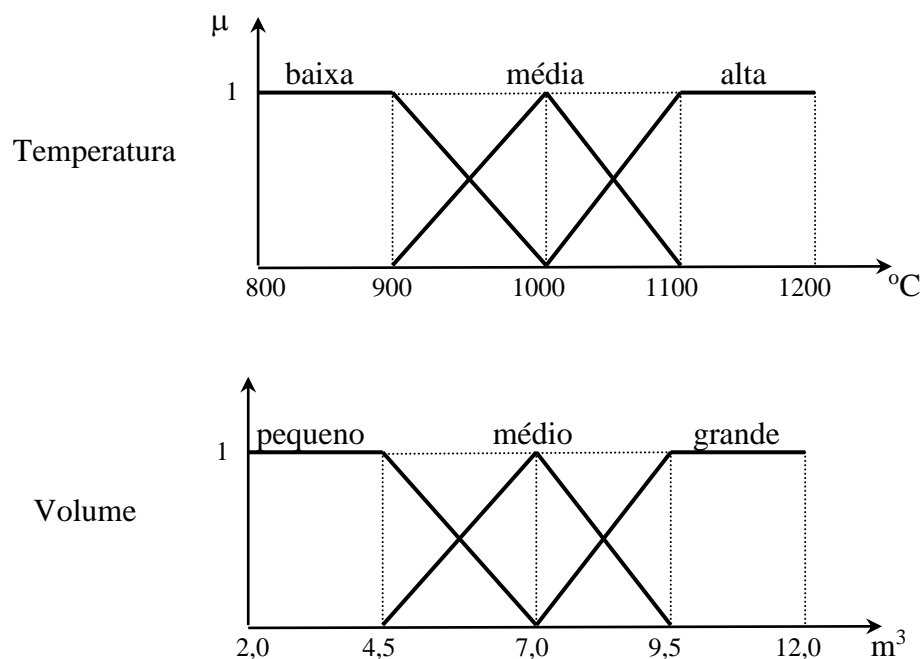
Variáveis de Entrada:

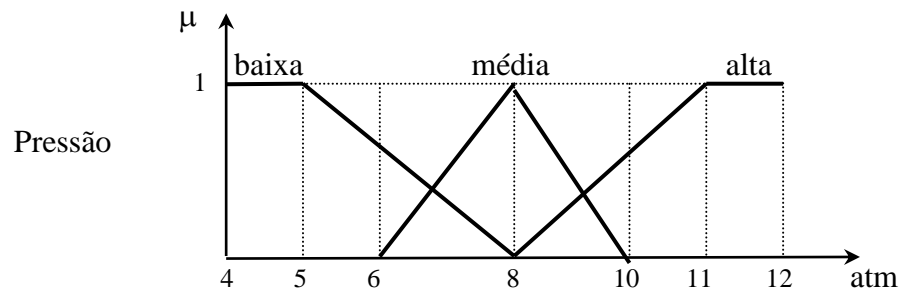
- Temperatura: varia de 800°C a 1200°C.
- Volume: varia de 2m³ a 12m³ de água.

Variável de Saída:

- Pressão: varia de 4 atm a 12 atm.

Após a análise preliminar do problema, o projetista propôs um sistema fuzzy para estimar a saída (pressão), a partir das entradas (temperatura e volume), tendo como formato para as funções de pertinência os seguintes padrões geométricos:





O conjunto de regras *fuzzy* é dado pelas seguintes sentenças:

- Regra 1: **Se** (Temperatura é Baixa) **e** (Volume é Pequeno)
Então (Pressão é Baixa)
- Regra 2: **Se** (Temperatura é Média) **e** (Volume é Pequeno)
Então (Pressão é Baixa)
- Regra 3: **Se** (Temperatura é Alta) **e** (Volume é Pequeno)
Então (Pressão é Média)
- Regra 4: **Se** (Temperatura é Baixa) **e** (Volume é Médio)
Então (Pressão é Baixa)
- Regra 5: **Se** (Temperatura é Média) **e** (Volume é Médio)
Então (Pressão é Média)
- Regra 6: **Se** (Temperatura é Alta) **e** (Volume é Médio)
Então (Pressão é Alta)
- Regra 7: **Se** (Temperatura é Baixa) **e** (Volume é Grande)
Então (Pressão é Média)
- Regra 8: **Se** (Temperatura é Média) **e** (Volume é Grande)
Então (Pressão é Alta)
- Regra 9: **Se** (Temperatura é Alta) **e** (Volume é Grande)
Então (Pressão é Alta)

Sabendo que o processo de inferência é do tipo Modus-Ponens generalizado, a partir de valores de temperatura e volume deseja-se obter valores de pressão. Para isso, implemente um sistema *fuzzy* considerando os seguintes parâmetros:

- 500 pontos de discretização para todos os universos de discurso.
- Método de Inferência Mamdani.
- Método de desfuzificação Centro de Área.



Simule os seguintes casos no sistema implementado e imprima a região fuzzy de saída e o valor desfuzificado.

- a) Temperatura $x = 965^{\circ}\text{C}$ e Volume = 11m^3
- b) Temperatura $x = 920^{\circ}\text{C}$ e Volume = 7.6m^3
- c) Temperatura $x = 1050^{\circ}\text{C}$ e Volume = 6.3m^3
- d) Temperatura $x = 843^{\circ}\text{C}$ e Volume = 8.6m^3
- e) Temperatura $x = 1122^{\circ}\text{C}$ e Volume = 5.2m^3

OBSERVAÇÕES

1. O EPC deve ser realizado individualmente.
2. Os resultados devem ser entregues em sequência, ou seja, de acordo com a numeração do EPC.