

## **Relatório LAB 07 Inteligência Artificial**

Alunos: Gabriel Pasquarelli – RA: 222.200.11-5

Gabriel Vieira Lima – RA: 222.200.12-3

### **Introdução**

Este relatório documenta o processo de construção e análise de um sistema fuzzy para calcular o nível de obesidade. Utilizou-se o Python e a biblioteca `skfuzzy` para implementar e testar o sistema com diferentes funções de pertinência: triangular, gaussiana e trapezoidal. Além disso, exploramos a influência das variáveis de entrada na variável de saída (obesidade) e expandimos o modelo com uma nova variável de entrada (tempo de atividade física).

### **Configuração das Variáveis Fuzzy**

As variáveis de entrada (`eat`, `weight`, `exercise`) e de saída (`obesity`) foram definidas com universos de discurso que variam de 0 a 10. Para cada variável, foram criadas funções de pertinência com as formas triangular, gaussiana e trapezoidal, representando diferentes níveis de alimentação, peso, exercício e obesidade.

### **Regras Fuzzy**

Vinte e quatro regras fuzzy foram estabelecidas para mapear as relações entre as variáveis de entrada e a variável de saída. As regras foram formuladas para refletir o conhecimento comum sobre os fatores que influenciam a obesidade.

### **Teste e Análise de Sensibilidade**

O sistema foi testado com um conjunto de entradas exemplificativas e as saídas correspondentes para as diferentes funções de pertinência foram observadas. Análises de sensibilidade foram realizadas variando-se as entradas dentro dos limites estabelecidos para entender o impacto de cada variável de entrada na saída.

### **Expansão do Modelo**

Uma nova variável de entrada, `exercise`, foi introduzida para representar o tempo de atividade física. Regras adicionais foram criadas para integrar essa nova variável ao sistema.

### **Comparação dos Modelos**

Os resultados do sistema fuzzy foram comparados entre as diferentes funções de pertinência, observando as diferenças na determinação dos níveis de obesidade.

## Testes de Entrada:

```
91 inputs = {  
92     'eat': 2,  
93     'weight': 6.5,  
94     'exercise': 1.5,  
95 }  
96
```

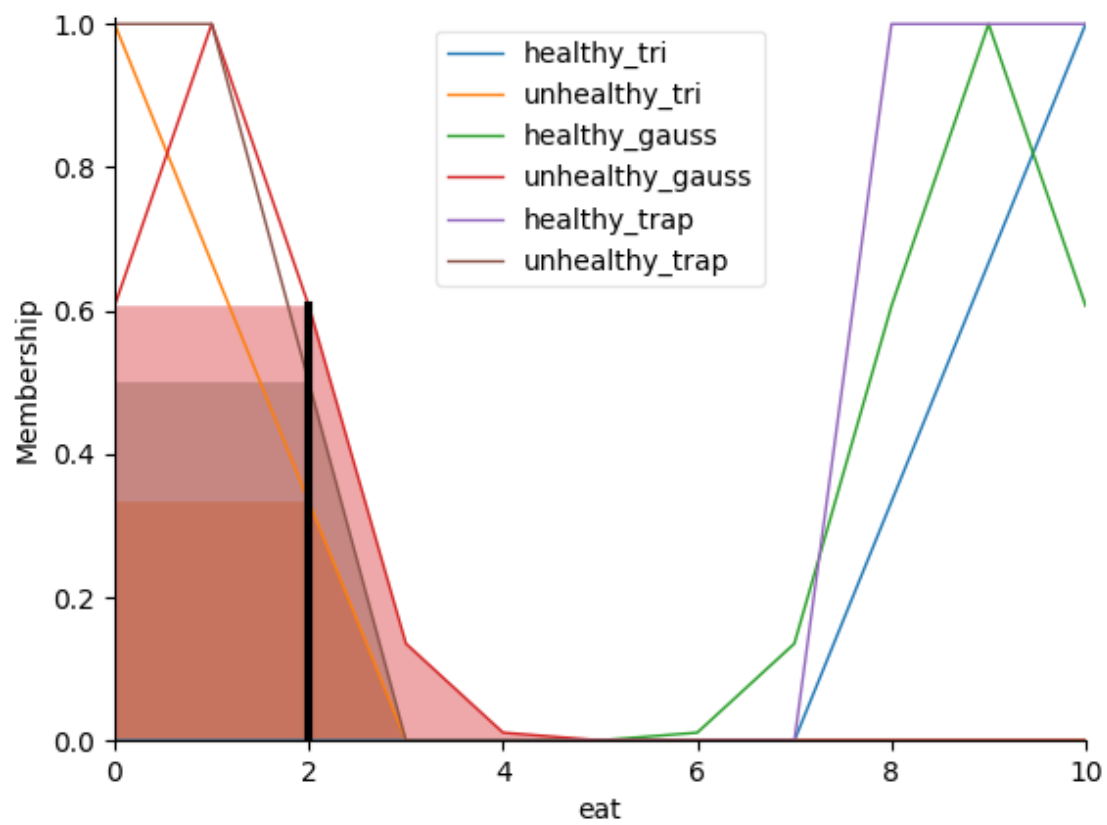
## Testes de Saída

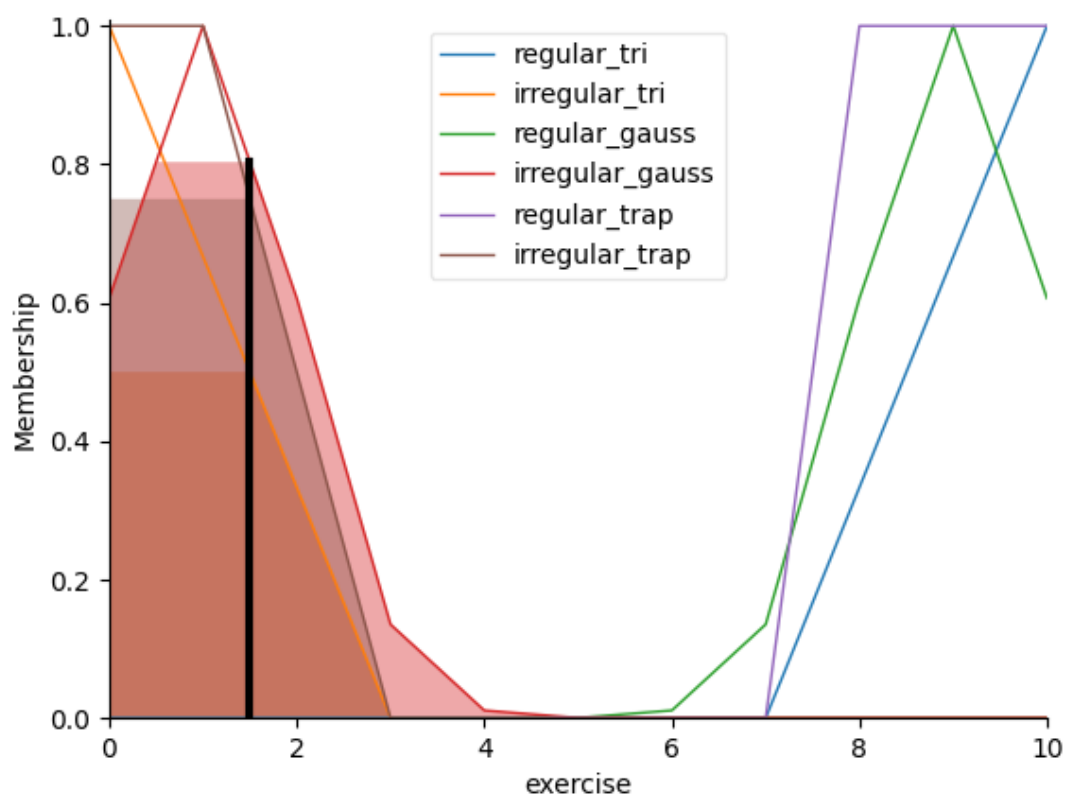
Com as entradas de exemplo fornecidas (alimentação ruim, peso indicativo de obesidade e baixa frequência de exercícios), observamos o seguinte:

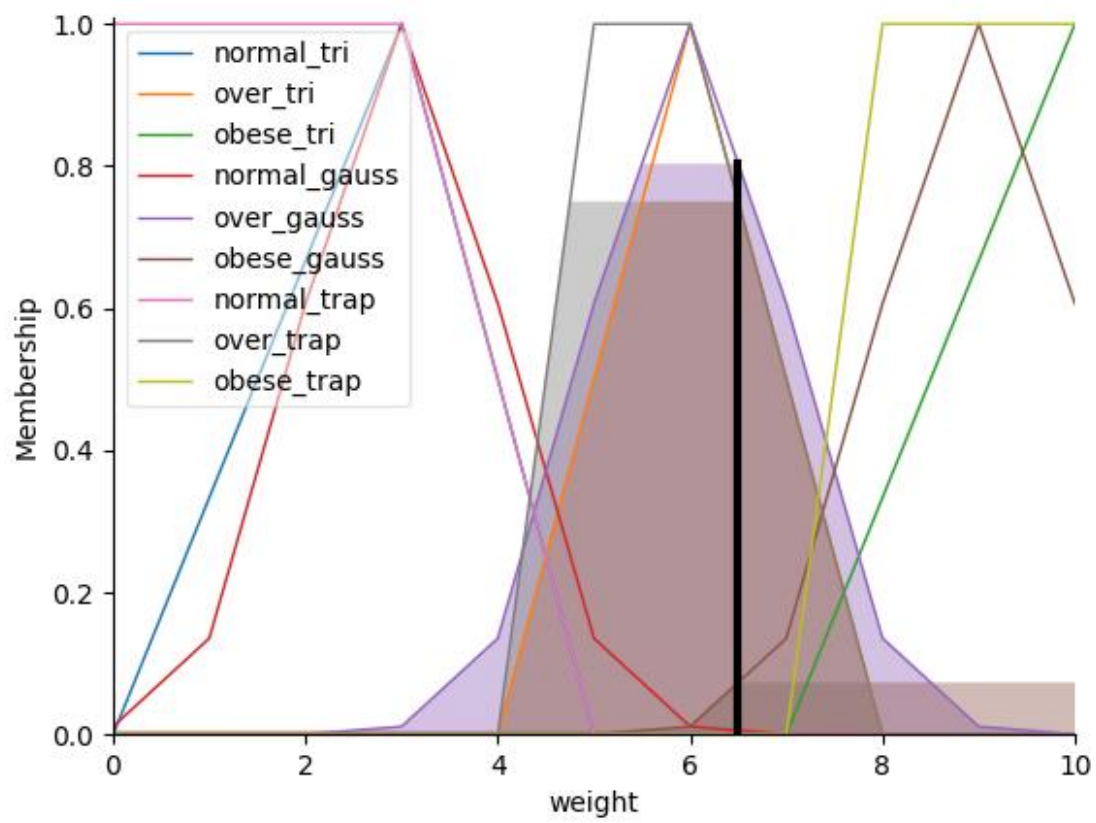
- **Obesidade (Função Triangular):** O nível de obesidade calculado com a função triangular foi 6.09.
- **Obesidade (Função Gaussiana):** O nível de obesidade calculado com a função gaussiana foi 4.98.
- **Obesidade (Função Trapezoidal):** O nível de obesidade calculado com a função trapezoidal foi 6.13.

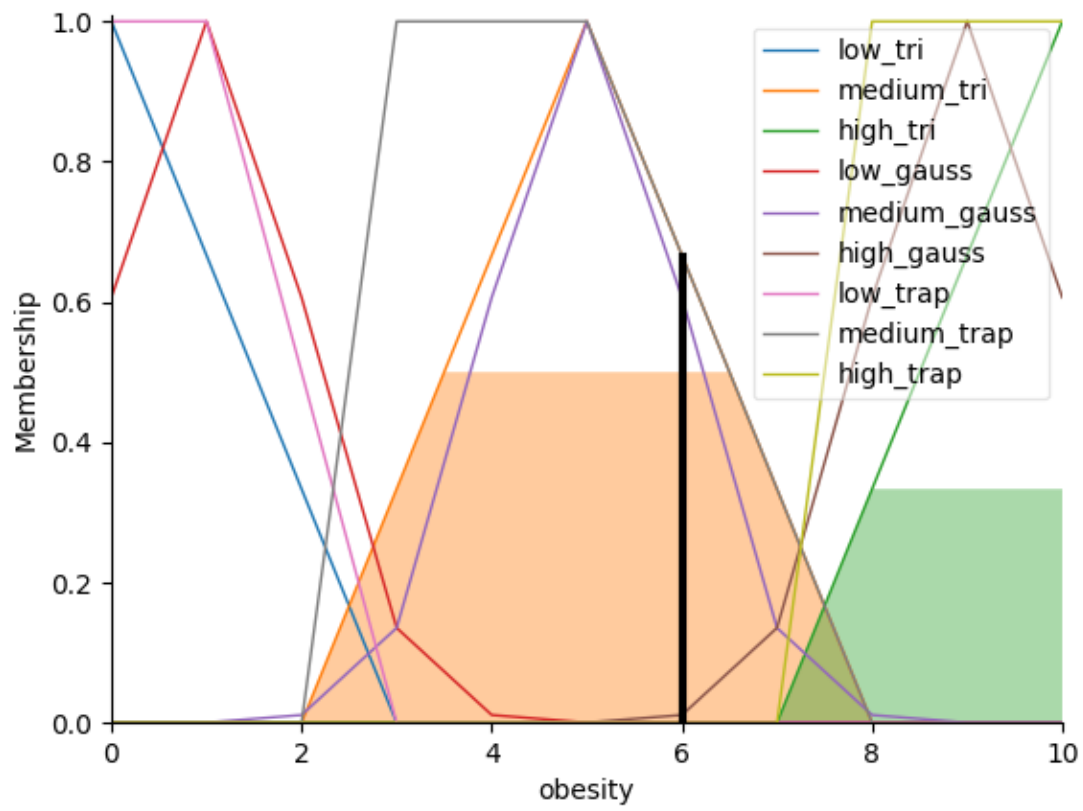
## Resultados

### Triangular:

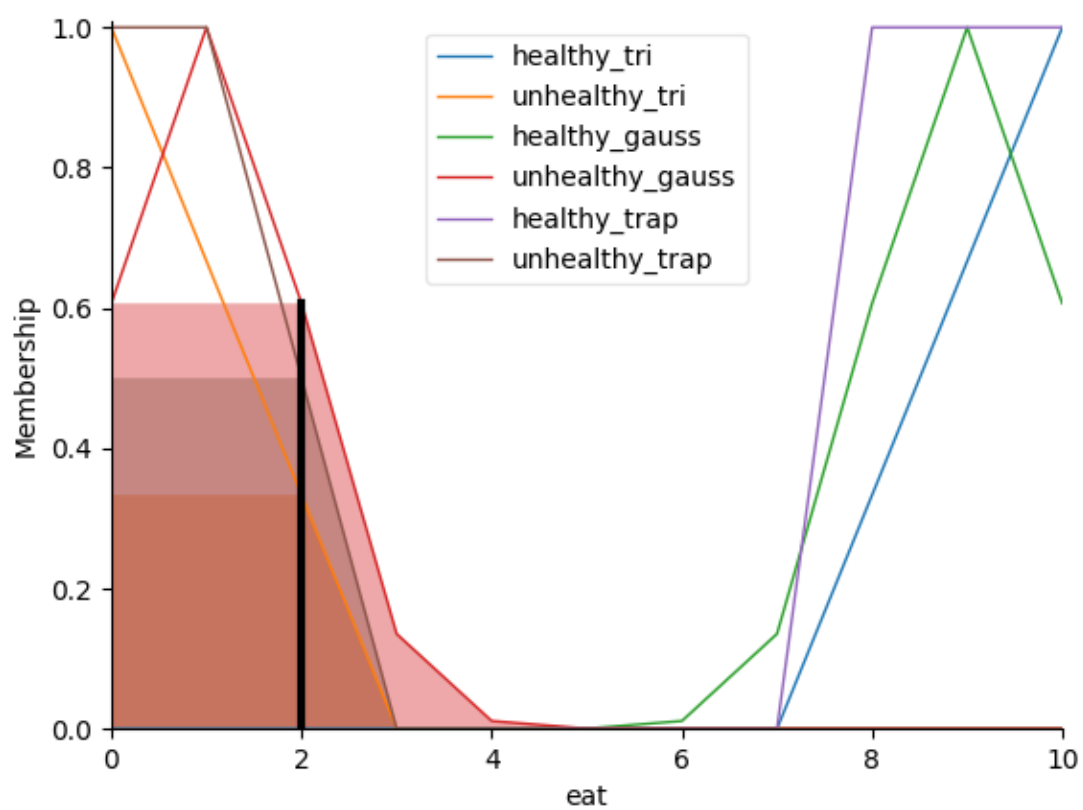


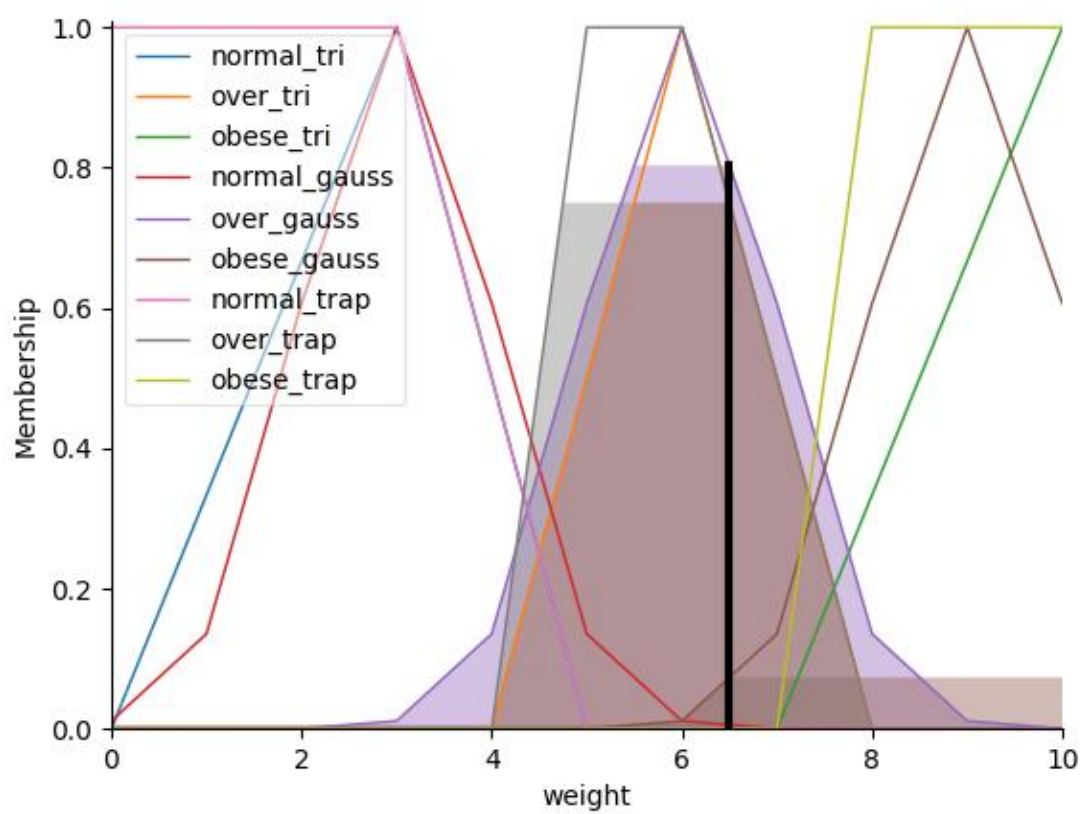




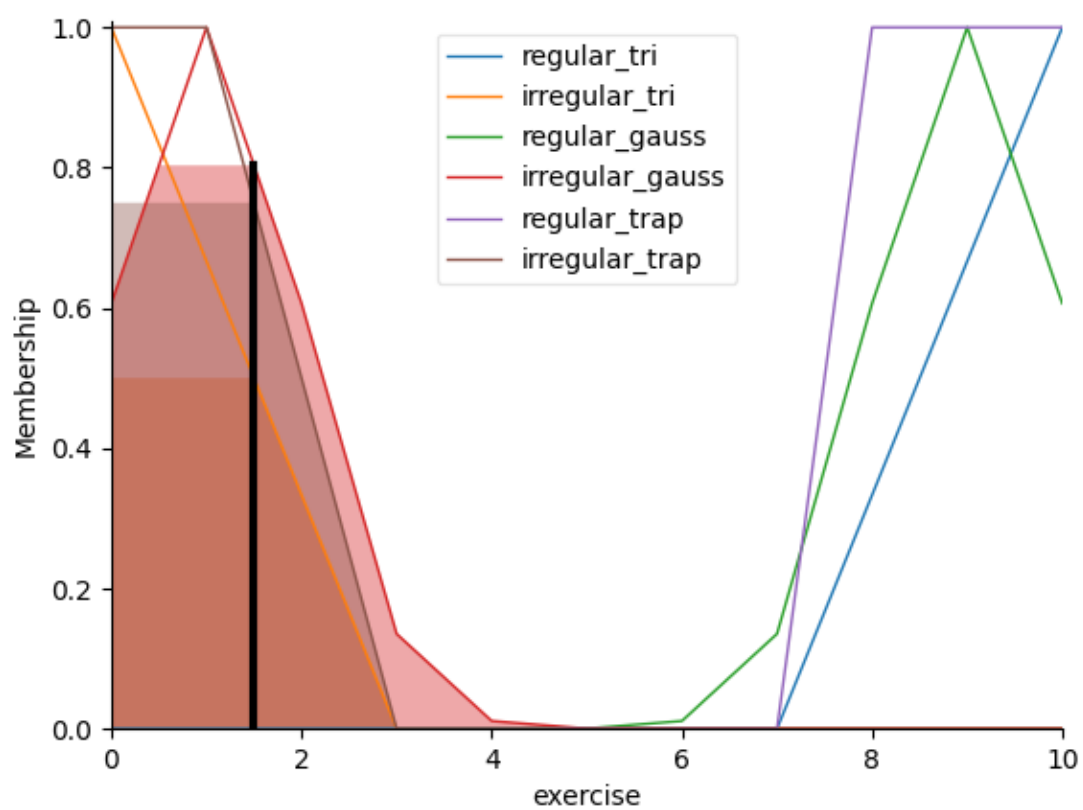


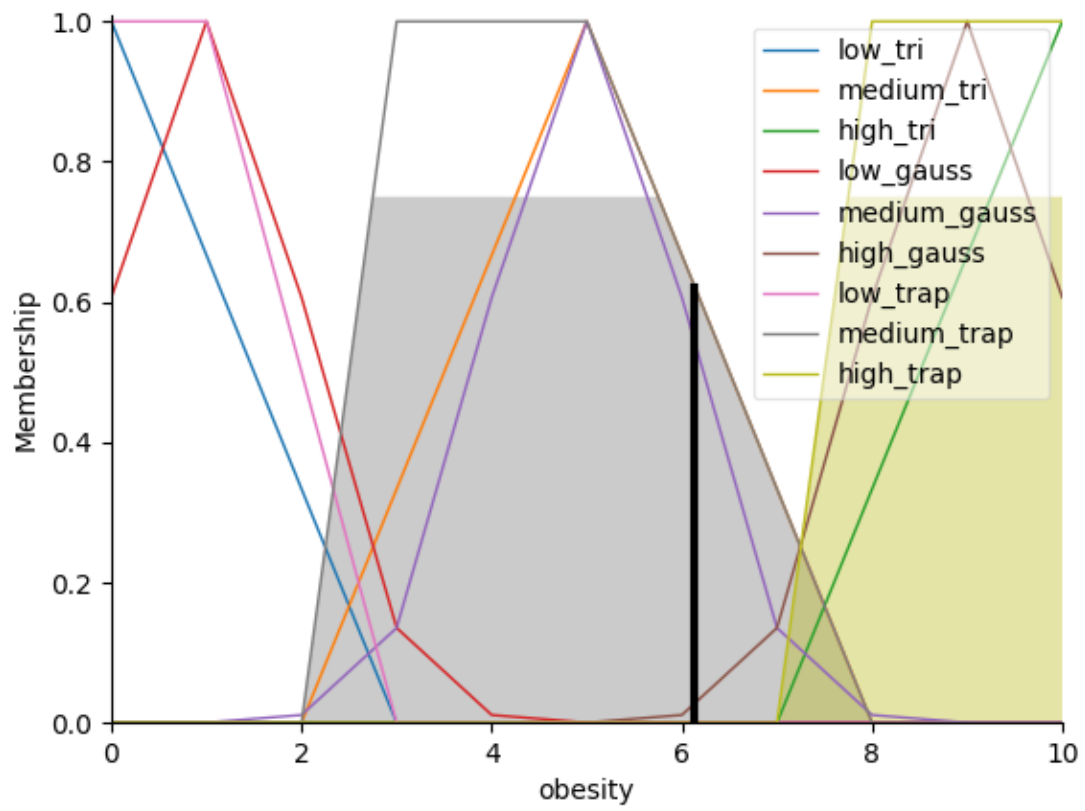
**Trapezoidal:**



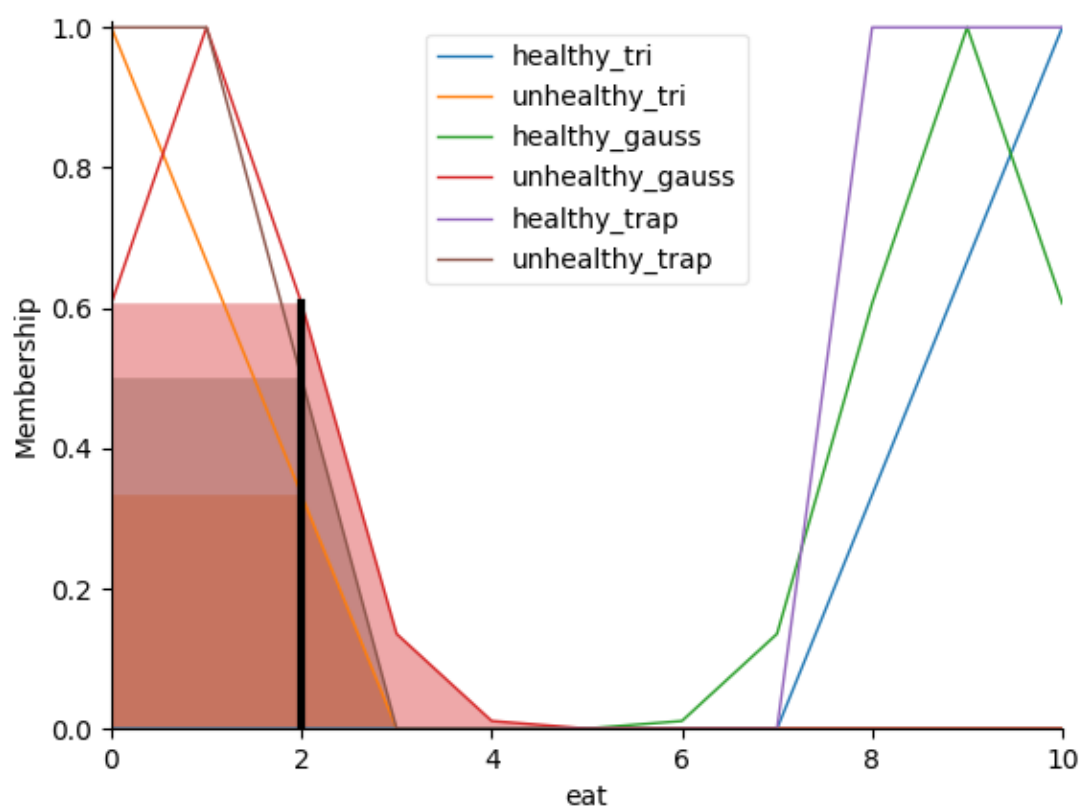


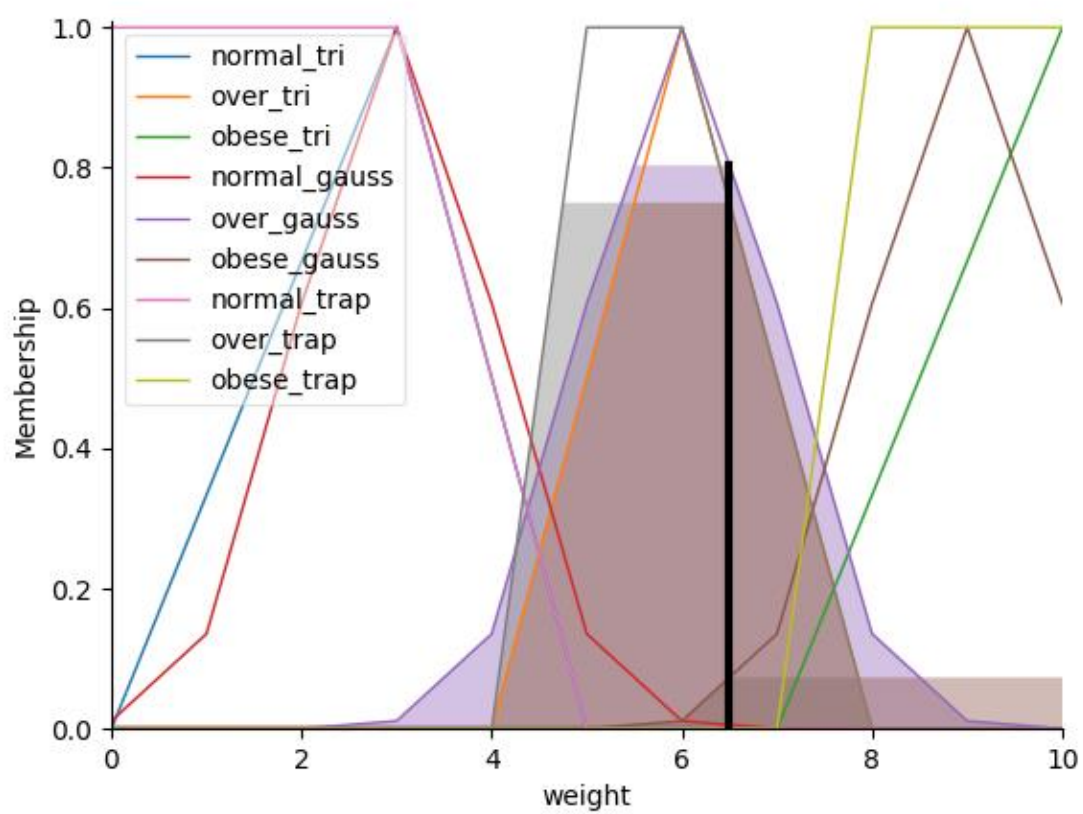


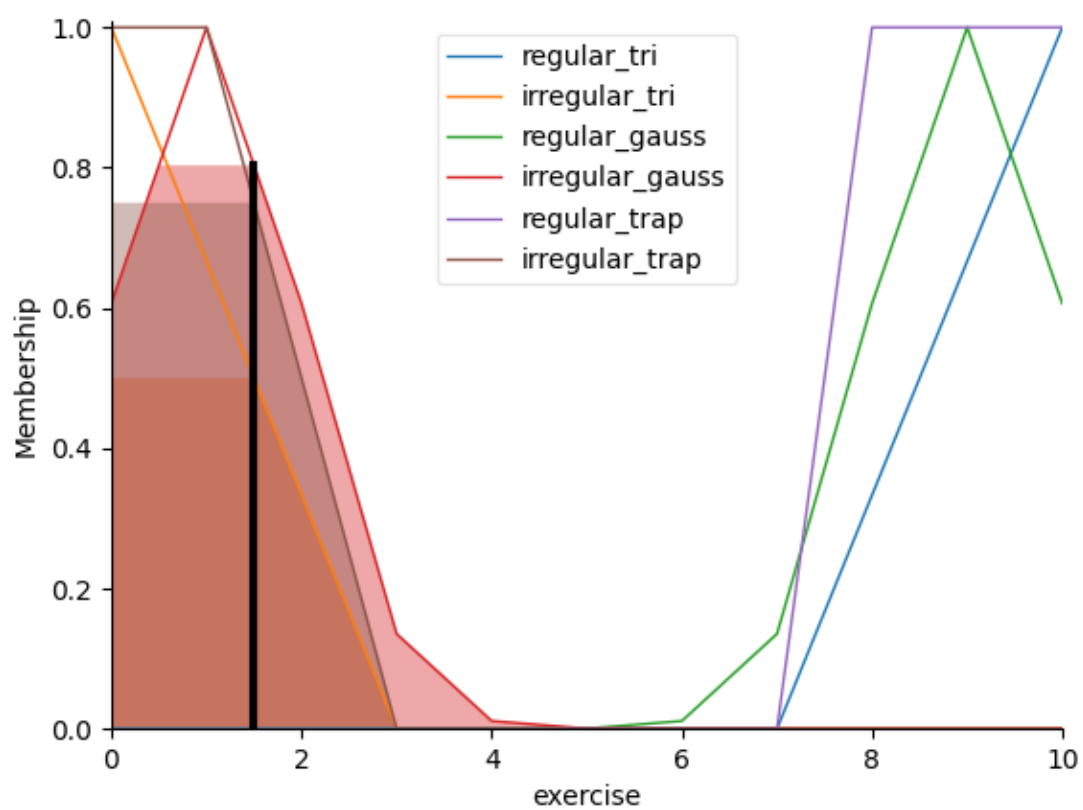


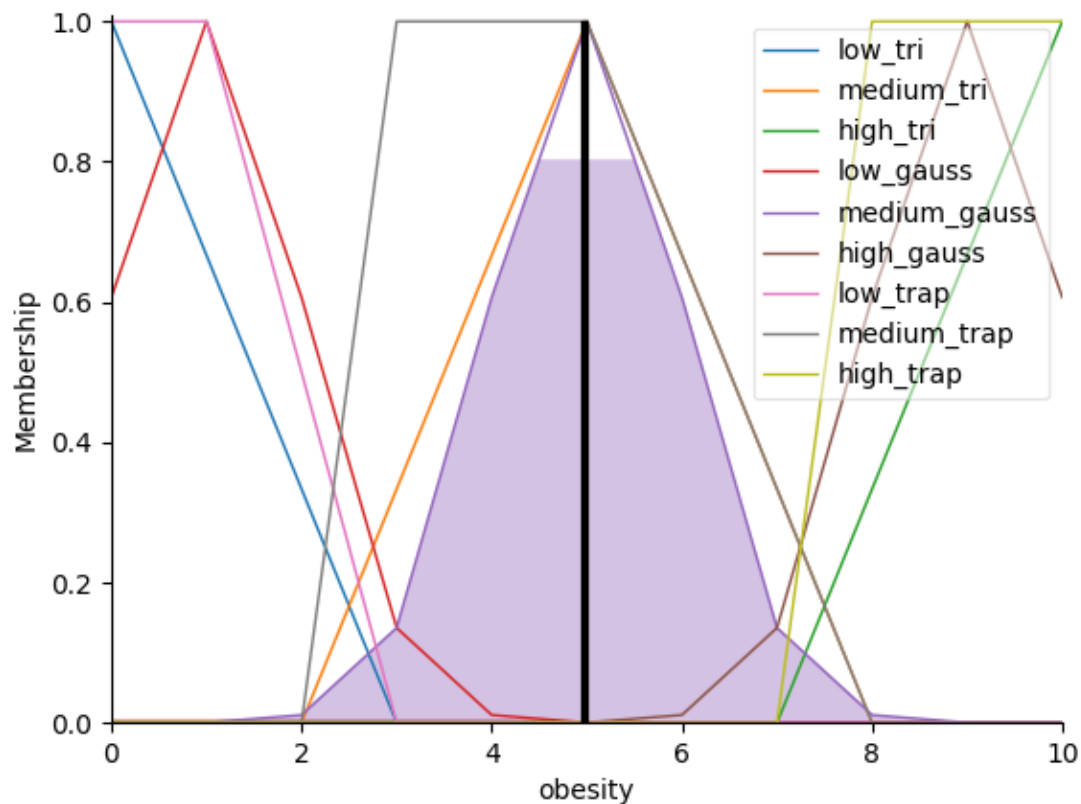


**Gaussian:**









### Análise de Sensibilidade

A análise de sensibilidade revelou que as variáveis de entrada tinham efeitos distintos na saída dependendo da função de pertinência utilizada. A função gaussiana, por exemplo, demonstrou uma resposta mais suave às mudanças nas variáveis de entrada quando comparada com as funções triangular e trapezoidal.

### Expansão do Modelo

A introdução da variável `exercise` como tempo de atividade física permitiu uma modelagem mais detalhada do sistema, proporcionando uma visão mais holística dos fatores que influenciam a obesidade.

### Comparação entre Modelos

As comparações indicaram que a escolha da função de pertinência pode afetar significativamente as conclusões do sistema fuzzy. Embora todas as funções de pertinência tenham identificado corretamente a tendência de alta obesidade para o exemplo dado, as nuances dos níveis de obesidade variaram entre os modelos.

### **Outras Aplicações da Lógica Fuzzy**

A lógica fuzzy pode ser aplicada em muitos outros contextos, como no controle de sistemas dinâmicos (por exemplo, sistemas de navegação autônoma), na previsão do mercado de ações, no diagnóstico médico, entre outros.