

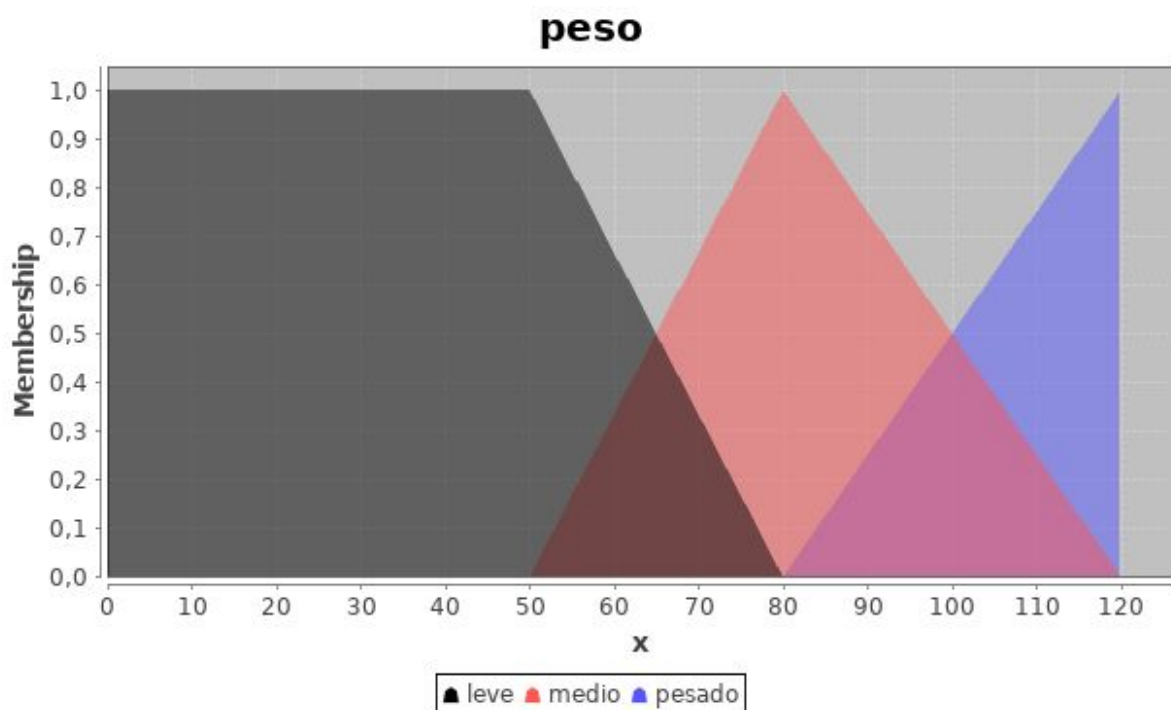
## Tarefa: Sistema fuzzy para tomada de decisão

**1) Qual modelo de física utilizou para criar o modelo Fuzzy (para fundamentar a definição de constantes, variáveis e regras utilizadas)? Explique.**

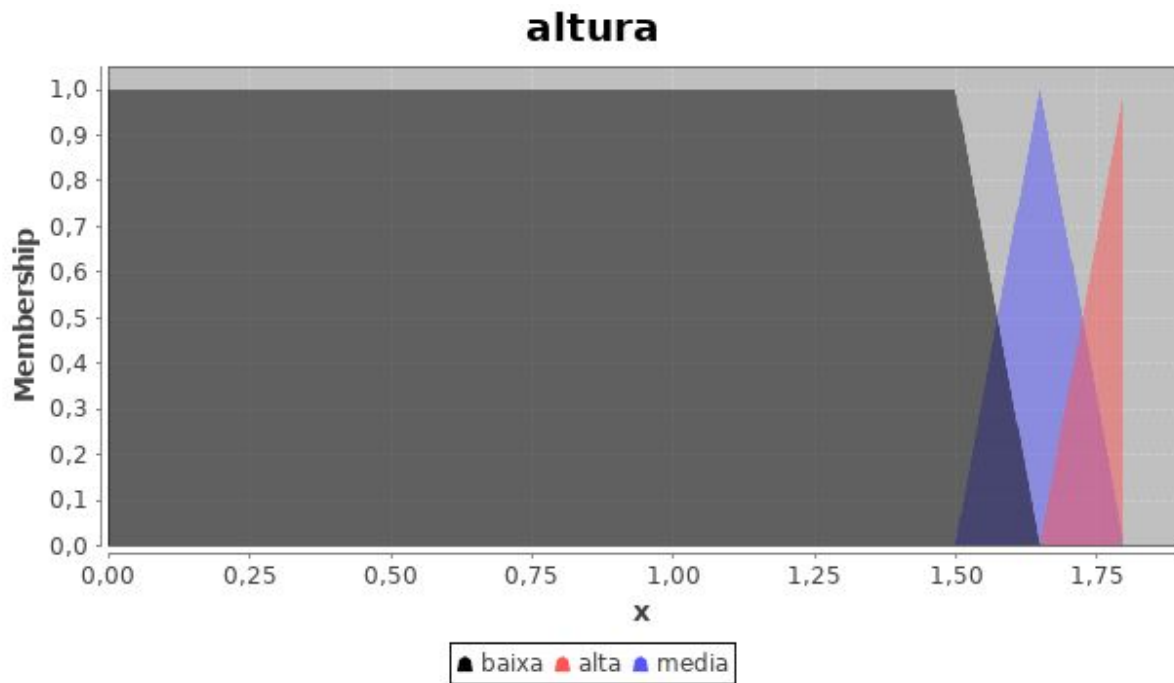
- Como o objetivo do modelo é empurrar um oponente, sendo que este oponente tem massa e altura. Para o nosso sistema Fuzzy, o cálculo da intensidade do empurrão se dá pelo cálculo da razão do peso pela altura do oponente.

**2) Quais as variáveis de entrada com seus termos linguísticos e funções de pertinência utilizadas?**

- As variáveis de entrada junto com seus termos linguísticos são:
- Peso: leve, médio, pesado.

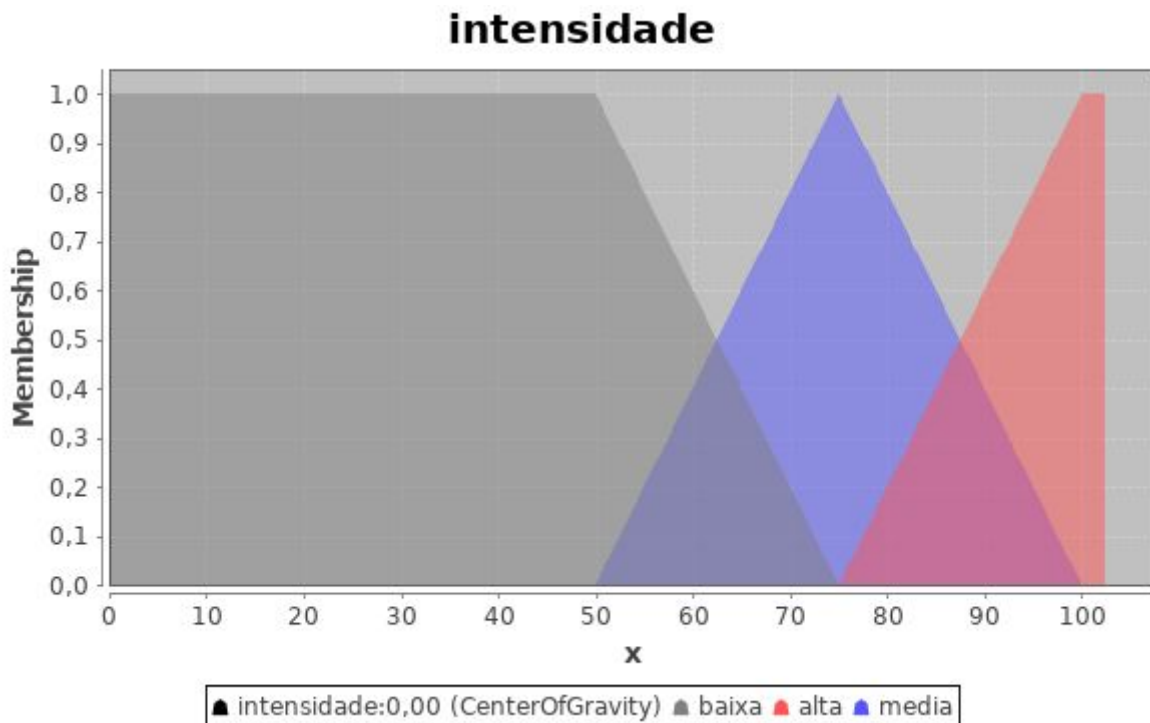


- Altura: baixa, média, alta.



3) Qual a variável de saída com seus termos linguísticos e funções de pertinência?

- A variável de saída junto com seus termos linguísticos é:
- Intensidade: baixa, média, alta.



4) Qual o método utilizado para definição das regras Fuzzy?

- As regras foram definidas como base no modelo físico apresentado na questão 1.
- A altura é inversamente proporcional a intensidade do empurrão, ou seja quanto mais alto o oponente mais fácil será empurra-lo. Por outro lado o peso

é diretamente proporcional a intensidade, desta forma quanto mais pesado o oponente mais difícil será empurrá-lo.

**5) Quais foram as regras fuzzy definidas?**

- RULE 1 : IF altura IS alta and peso IS pesado THEN intensidade IS alta;
- RULE 2 : IF altura IS alta and peso IS medio THEN intensidade IS media;
- RULE 3 : IF altura IS alta and peso IS leve THEN intensidade IS baixa;
- RULE 4 : IF altura IS media and peso IS pesado THEN intensidade IS alta;
- RULE 5 : IF altura IS media and peso IS medio THEN intensidade IS media;
- RULE 6 : IF altura IS media and peso IS leve THEN intensidade IS baixa;
- RULE 7 : IF altura IS baixa and peso IS pesado THEN intensidade IS alta;
- RULE 8 : IF altura IS baixa and peso IS medio THEN intensidade IS media;
- RULE 9 : IF altura IS baixa and peso IS leve THEN intensidade IS baixa;

**6) Quais foram os operadores de inferência utilizados pelo sistema fuzzy?**

**a) agregação do antecedente de cada regra**

- O operador de interferência utilizado para agregação do antecedente de cada regra foi a função MIN para AND.

**b) ativação do consequente de cada regra**

- O operador de interferência utilizado para ativação do consequente de cada regra foi a função MIN.

**c) acumulação ou composição do resultado final**

- O operador de interferência utilizado para acumulação ou composição do resultado final foi a função MAX.

**d) desfuzificação do resultado**

- O operador de interferência utilizado para desfuzificação do resultado foi o método método COG (Center Of Gravity).

**7) Como o agente utilizou a saída do sistema fuzzy para determinar a intensidade do empurrão? (cole o método e explique em linguagem natural).**

- Como a saída do nosso sistema Fuzzy já era a intensidade do empurrão. Então para determinar a saída é necessário apenas passar a altura e o peso do oponente para o sistema Fuzzy que a intensidade é retornada.

```
if(!n_empurra){
    final double peso = Float.parseFloat(oponentes[estAtu.getLin()][estAtu.getCol()][0]);
    final double altura = Float.parseFloat(oponentes[estAtu.getLin()][estAtu.getCol()][1]);
    final double intensidade_minima = peso/altura; //calcula intensidade minima necessaria para empurrar

    fis.setVariable("peso", peso);
    fis.setVariable("altura", altura);
    fis.evaluate();
    final double intensidade = fis.getVariable("intensidade").getLatestDefuzzifiedValue();

    tentou_empurrar++;

    if(intensidade > intensidade_minima){ //compara e ve se conseguiu empurrar
        conseguiu_empurrar++;
    }
    else{
        errou++;
    }
}
```

**8) Descreva como você avaliou o desempenho da tomada de decisão fuzzy do jogo (avaliação deve ser comparativa).**

- Para avaliar o desempenho foi feita a comparação do método Fuzzy com a função real (definida na questão 1). Para cada oponente que é visto, são calculados dois valores, o da função real e o do método Fuzzy. Caso a intensidade necessária para empurrar definida na função real fosse menor ou igual a saída do método Fuzzy então houve um acerto, caso o contrário houve um erro. Isso foi repetido para 100 cenários e em cada cenário foram calculados quantos erros e acertos ocorriam. Repetimos isto 5 vezes e chegamos na tabela abaixo:

**9) Qual foi o desempenho obtido?**

	1º teste	2º teste	3º teste	4º teste	5º teste
Acertos	172	170	169	180	159
Erros	52	54	46	48	40
Total	224	224	215	228	199
% de acerto	76,8%	75,9%	77,2%	78,9%	79,9%