

# Inteligência Artificial

## Lógica Nebulosa - Introdução

Prof. Ms Gustavo Molina

# Inteligência?

## ? Inteligência Artificial

? Atua nos níveis mais elevados de inteligência

? Raciocínio Lógico

? Conhecimento



## ? Inteligência Computacional

? Atua nos níveis básicos de inteligência

? Percepção

? Reconhecimento de Padrões

? Aprendizado



# Inteligência Computacional

- ? Lógica Nebulosa
- ? Redes Neurais
- ? Computação Evolucionária
- ? Comportamentos Emergentes
- ? Machine Learning
- ? Sistemas Híbridos



# Lógica Nebulosa

- ❑ Lógica que trata matematicamente informações imprecisas usualmente empregadas na comunicação humana.
- Lógica multi-valorada que estende a lógica booleana usualmente empregada em computação.

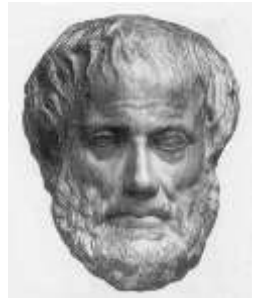


# Lógica Nebulosa



# Aristotóles

- ? Filósofo macedônio que viveu entre 384 e 322 AC.
- ? Estudou com Platão.
- ? Criador da lógica formal.
- ? De família ligada à medicina associa o espírito de observação e a índole classificatória.
- ? Considerado na idade média o *filósofo*
- ? Moldou a forma de pensamento ocidental.





# Limitações da Lógica Aristotélica

---

- ❑ Os objetos são classificados em categorias muito bem definidas.
- ❑ Um objeto pertence a uma categoria ou não.
- ❑ Ou se é ou não.
- ❑ Serve para separar objetos em categorias bem definidas.



# Por que lógica nebulosa?

---

- ❑ *Toda linguagem é vaga.*
- ❑ *Toda lógica tradicional habitualmente assume que símbolos precisos estão sendo empregados. Portanto, não é aplicável à vida terrestre mas somente a uma imaginária existência celestial.*
- ❑ *Não se imagina como tudo é vago até que se tente fazê-lo de modo preciso.*

Bertrand Russel





# Como classificar exatamente?

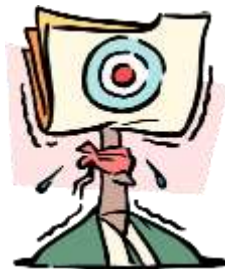
---

- ❑ Pessoas felizes.
- ❑ Temperaturas altas.
- ❑ Carros andando rápido.
- ❑ Pessoas altas.
- ❑ Bons alunos.
- ❑ Jogo difícil.

# Os Detratores



- ❑ *Lógica Nebulosa é errada, errada e perniciosa. O que precisamos é mais pensamento lógico, não menos. O perigo da lógica nebulosa é que ela irá encorajar aquele tipo de pensamento impreciso que nos trouxe tantas dificuldades. Lógica Nebulosa é a cocaína da Ciência!*

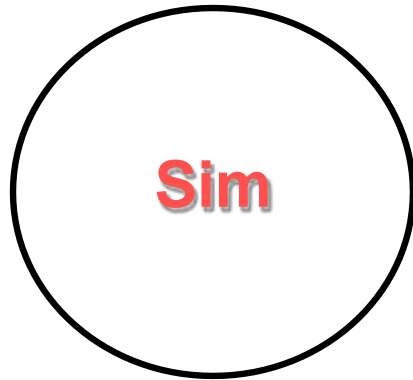


Prof. William Kaham - U. Cal - Berkeley

# Pensando Nebulosamente

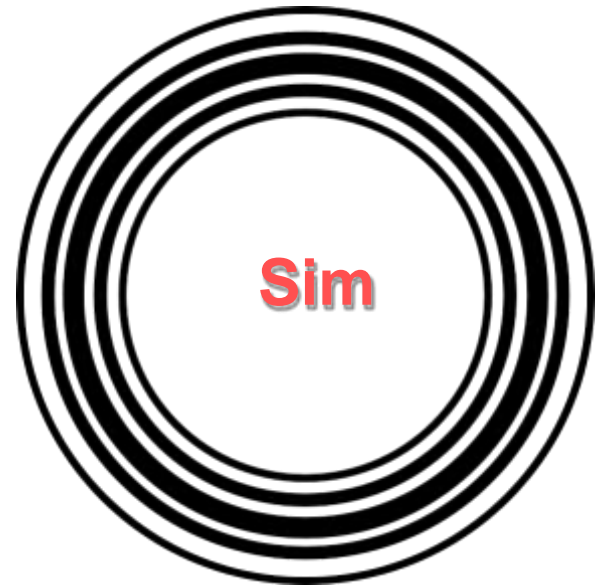
---

Não



Sim

Não



Sim



# Pensando Nebulosamente

---

- ❑ Se o inimigo está perto fuja rapido.
- ❑ Se o aluno acertou muitas respostas escolha a seção 3.
- ❑ Se estamos longe do destino então escolha uma pousada não muito cara.
- ❑ Coloque sal à gosto.

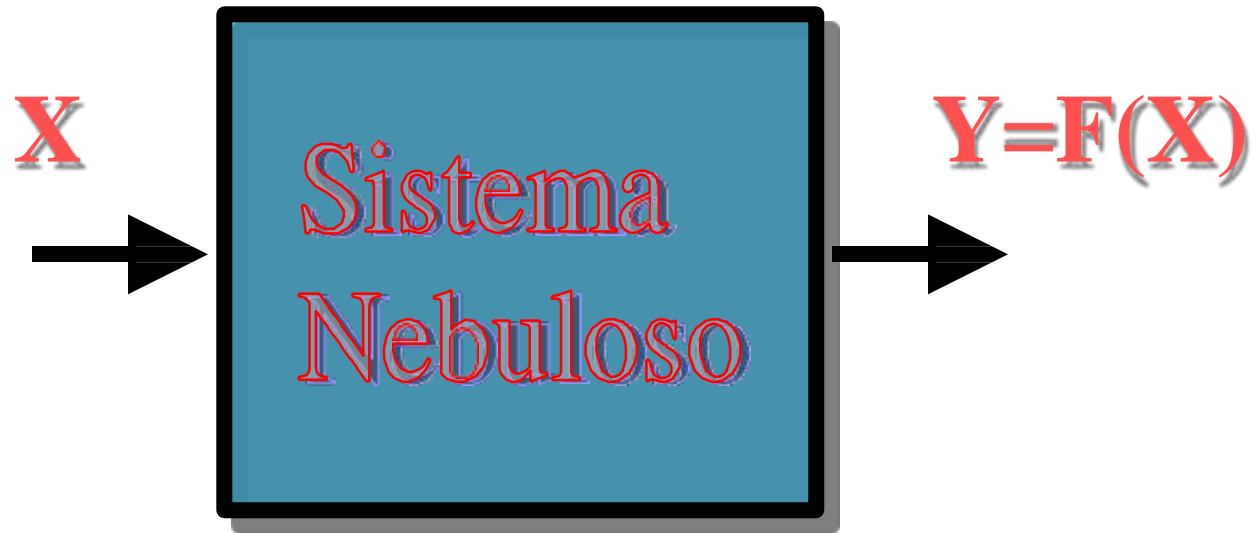
# Onde Aplicar?



- Problemas em que a modelagem precisa introduz desvantagens.
- Problemas onde é necessário tomar decisões com informações insuficientes.
- Problemas onde a modelagem matemática convencional é por demais complexa.

# Sistemas Nebulosos

---



**A função  $F(x)$  é desconhecida**



# Vantagens

---

- ❑ Utilizam regras que expressam as imprecisões e aproximações do mundo real.
- ❑ Mais fáceis de entender, manter e testar.
- ❑ Podem ser prototipados em menos tempo.
- ❑ São robustos. Operam com falta de regras ou regras defeituosas.
- ❑ Necessitam menos regras.
- ❑ Avaliam regras paralelamente.
- ❑ Acumulam evidências contra e a favor.



# Desvantagens

---

- ❑ Necessitam mais simulação e testes.
- ❑ Não aprendem facilmente.
- ❑ Dificuldade de estabelecer regras corretamente.
- ❑ Não há uma definição matemática precisa.