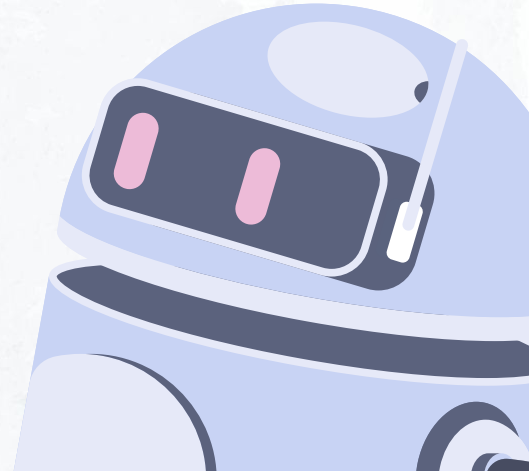


Setrem

# Introdução à Inteligência Artificial

João Paulo Aires

(IA)



## Agenda

- 01 → Apresentação
- 02 → Estrutura da Disciplina
- 03 → Introdução à Inteligência Artificial
- 04 → Definições de Inteligência Artificial

01 →

## Apresentação

## João Paulo Aires

- Bacharel em Ciência da Computação pela Unipampa;
- Mestre em Ciência da Computação pela PUCRS;
- Doutor em Ciência da Computação pela PUCRS;
- Pós-doc em Machine Translation pela Charles University (República Tcheca);
- Pós-doc em Semantic Similarity pela PUCRS.



## Alunos

- Nome:
- Idade:
- Natural de:
- O que já sabe sobre IA?
- O que espera aprender?





02 →

# Estrutura da Disciplina

# Estrutura da Disciplina

<b>Data</b>	<b>Assunto</b>
08/03	Introdução à IA; Agentes
09/03 (Manhã)	Estratégias de Busca; Busca Informada
09/03 (Tarde)	Busca Local; Algoritmos Genéticos
22/03	Introdução ao Aprendizado de Máquina
23/03 (manhã)	Classificação, Regressão
23/03 (tarde)	PLN e Visão Computacional
23/04	Entrega dos Trabalhos

# Estrutura da Disciplina

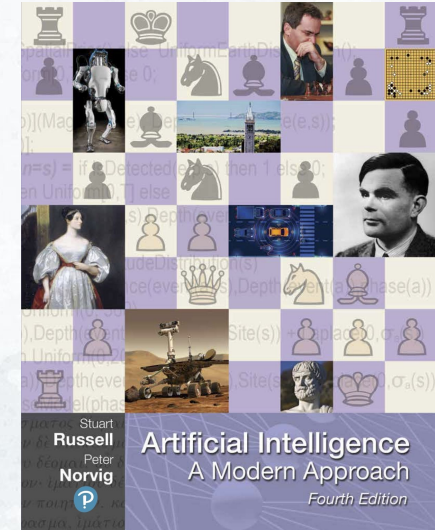
- **Avaliação**

- Trabalho 1:
  - Lista de exercícios com o conteúdo do primeiro fim de semana;
  - Entrega: Sexta-feira (23/04) até às 23:30.
- Projeto:
  - Desenvolvimento de um modelo usando cloud.
  - Entrega: Sexta-feira (23/04) até às 23:30.
- Nota final = (Trabalho 1 \* 0.4) + (Projeto \* 0.6)



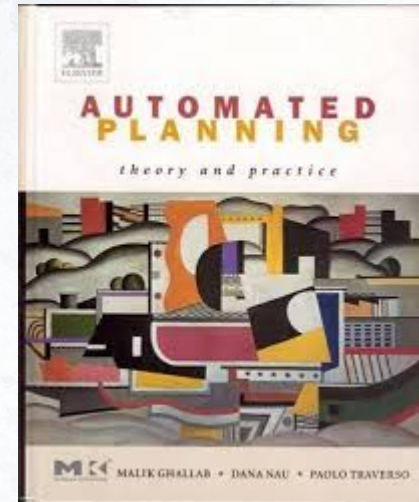
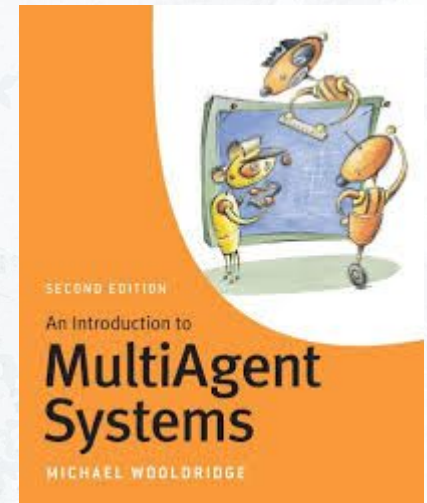
# Bibliografia

- Artificial Intelligence: A modern approach (AIMA)
  - Russell and Norvig, 4a Edição, 2021
- Material Adicional
  - <http://aima.cs.berkeley.edu/>
  - <https://pll.harvard.edu/course/cs50s-introduction-artificial-intelligence-python>



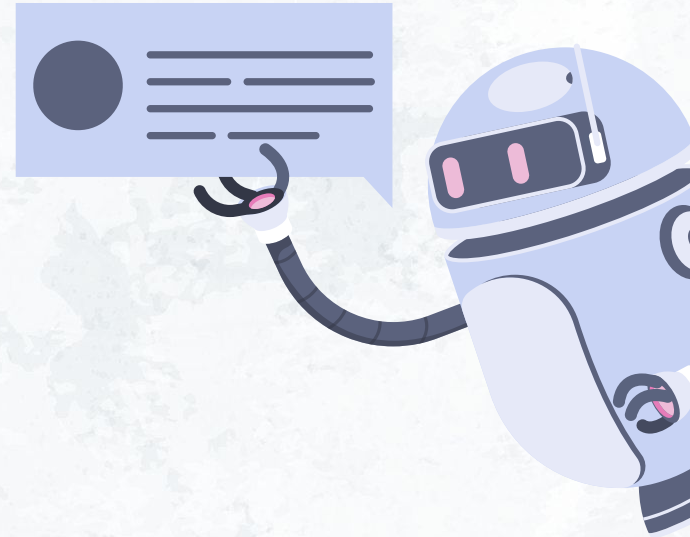
# Bibliografia

- An Introduction to MultiAgent Systems
  - Michael Wooldridge, 2a Edição, 2009
- Automated Planning: Theory and Practice
  - Malik Ghallab, Dana Nau and Paolo Traverso
  - 1a Edição, 2004



(IA) =

Inteligência  
artificial →



# Inteligência Artificial

**Um dos mais novos campos da ciência e da engenharia**



# Inteligência Artificial

## Inteligência

- O que é “inteligência”?
- Podemos emular comportamento inteligente em máquinas?
- Até onde podemos ir?





# Inteligência Artificial



## Cérebros vs Computadores

### Cérebros (córtex adulto)

- Área da superfície: 2500 cm<sup>2</sup>
- Squishy
- Neurônios: 20 bilhões
- Sinapses: 240 trilhões
- Tamanho do neurônio: 15 um
- Tamanho da sinapse: 1 um
- Sinapse OPS: 30 trilhões

### Computadores (Intel Ice Lake)

- Área da superfície: 130 mm<sup>2</sup>
- Cristalino
- Transistores: 1.8 bilhões
- 
- Tamanho do transistor: 10 nm
- 
- FLOPS: 1 trilhões

# O que é IA pra ti?

Um alvo em movimento...



# Inteligência Artificial

## Paradoxo de Moravec

- O raciocínio de alto nível (“humano”) requer pouca computação;
- O raciocínio sensório-motor é comparativamente muito mais difícil/
  - Mascar chiclete e andar ao mesmo tempo é mais difícil que jogar xadrez
- Possíveis explicações
  - A evolução “implementou” habilidades mais difíceis ao longo de milênios
  - Processos inconscientes muito mais difíceis de fazer engenharia reversa

# Inteligência Artificial

**A Inteligência Artificial está presente em nosso dia-a-dia!**



# Inteligência Artificial

## Em casa:

- Lavadora de roupa:
  - Ajuste automático do ciclo de lavagem conforme peso de volume das roupas;
  - Envio de alerta caso o usuário esteja fazendo algo errado.
- Ar condicionado:
  - ajuste automático para manter a temperatura independente do número de pessoas no ambiente.





# Inteligência Artificial

## Em casa:

- Aspirador de Pó:
  - Definem automaticamente trajetórias, intensidade para limpeza e retorno à base em caso de bateria baixa.
- SmartTV:
  - Detecção de movimentos do usuário, autoajuste, sugere programação, ...



# Inteligência Artificial

## No entretenimento:

- NPCs (*non-player character*):
  - personagens não jogáveis são aqueles controlados pelo computador.
- Nível de dificuldade:
  - A IA pode reconhecer a habilidade do jogador humano e ajustar o nível de dificuldade automaticamente.



# Inteligência Artificial

## No entretenimento:

- Nos streamings, a IA é responsável:
  - Pelo ajuste automático da resolução conforme a qualidade da conexão;
  - Pelas recomendações ao usuário;
  - Pela organização dos filmes/vídeo sem categorias;
  - Detecção de conteúdo proibido ou inadequado;



# Inteligência Artificial

## Nos celulares:

- Agentes conversacionais: aceitam instruções por voz ou texto e nos ajudam em diferentes tarefas. Ex: Siri, Alexa, ...;
- Auxílio à navegação: nos auxiliam com as rotas.
- Organização automática de fotos por categorias reconhecendo automaticamente pessoas, objetos, lugares...





# Inteligência Artificial

Como isso começou?



# Inteligência Artificial

## INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



Estudo e projeto de agentes inteligentes

## MACHINE LEARNING

Capacidade de melhorar o desempenho em alguma tarefa por meio da experiência.



## DEEP LEARNING

Aprendizado baseado em redes neurais profundas.



# O que é IA?

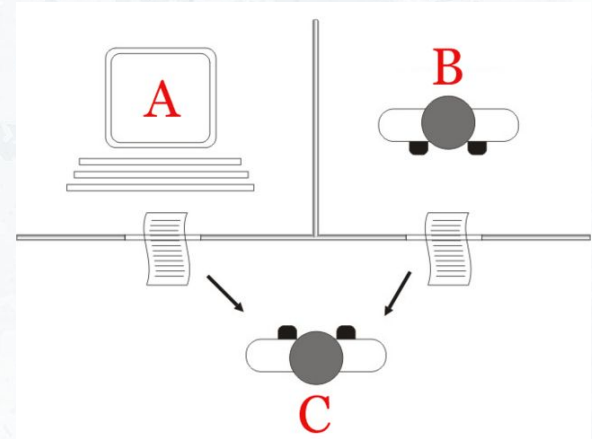
Sistemas que pensam como humanos	Sistemas que pensam racionalmente
Sistemas que agem como humanos	Sistemas que agem racionalmente

# O que é IA? - Agir como humanos

## Teste de Turing

Turing (1950) “Computing machinery and intelligence”:

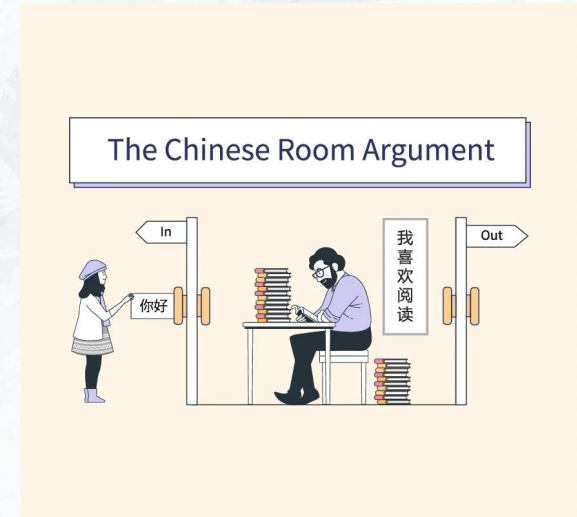
- “Máquinas conseguem pensar?” ! “Máquinas agir de maneira inteligente?”
- Teste operacional para comportamento inteligente: the Imitation Game (Jogo da Imitação)
- Idealizou os principais componentes de IA: conhecimento, raciocínio, entendimento de linguagem, aprendizado.



# O que é IA? - Pensar como humanos

## Ciência Cognitiva

- Sistemas que "pensam" como pessoas:
  - Como trabalha a mente humana?
  - Requer teorias científicas sobre as atividades internas do cérebro.
- Questões Filosóficas:
  - Ser ou parecer?
  - Consciente?



# O que é IA? - Pensar racionalmente

## Leis do Pensamento

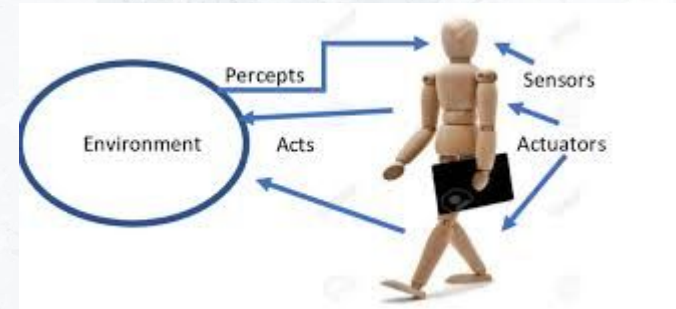
- Pensamento Lógico: A lógica fornece uma notação precisa para fazer declarações sobre diferentes coisas do mundo e sobre as relações existentes entre elas.
- Obstáculos:
  - Dificuldade formalizar conhecimentos informais,
  - especialmente se não há 100% de certeza quanto a sua veracidade.
  - Exige grande capacidade de processamento.

P	Q	$P \wedge Q$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	F



# O que é IA? - Agir racionalmente

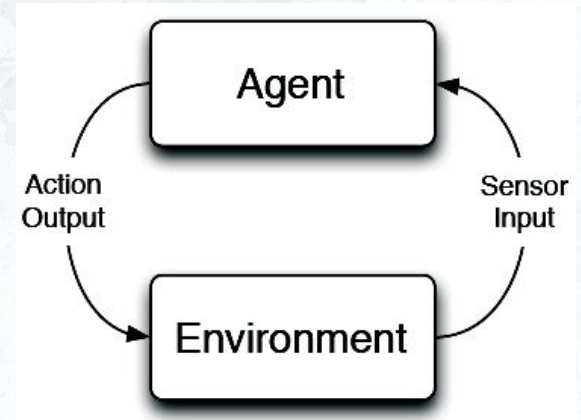
- Comportamento Racional: fazer a coisa certa
- A coisa certa: o esperado que maximize a chance de alcançar o objetivo, dada a informação disponível.
- Não necessariamente envolve pensar – e.g., piscar—mas pensar deveria estar no serviço de ação racional;
- Aristóteles (Ética a Nicômaco):
  - Pensa-se que toda arte e toda investigação, e da mesma forma toda ação e busca, visam algum bem.



# O que é IA? - Agir racionalmente

## Agentes Racionais

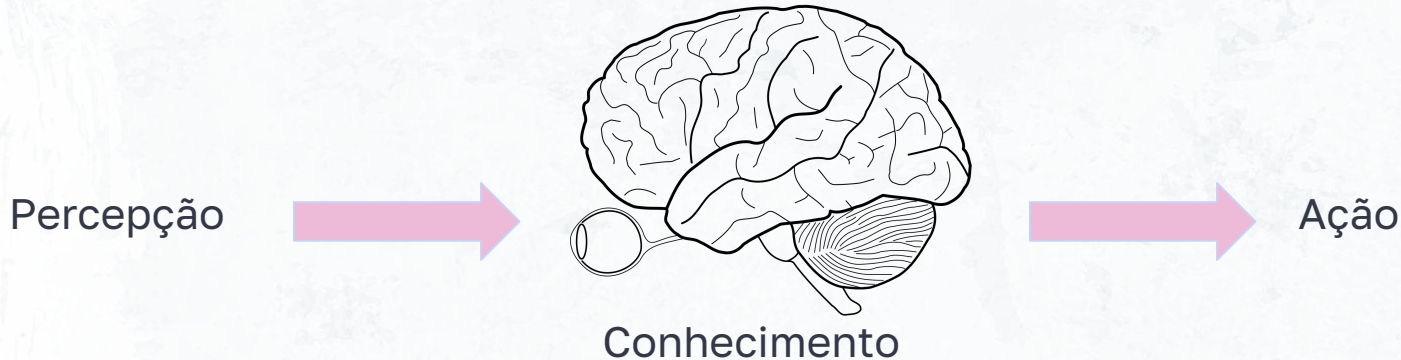
- Um agente é uma entidade que percebe e atua
- Esta disciplina é sobre criar agentes racionais;
- De maneira abstrata, um agente é uma função que mapeia um histórico de percepções para uma ação:
- Dada uma classe de ambiente e tarefas, buscamos o agente (ou classe de agentes) com a melhor performance.
- Caveat: limitações computacionais fazem com que raciocínios perfeitos sejam inalcançáveis.



# O que é IA?

## Agentes Inteligentes

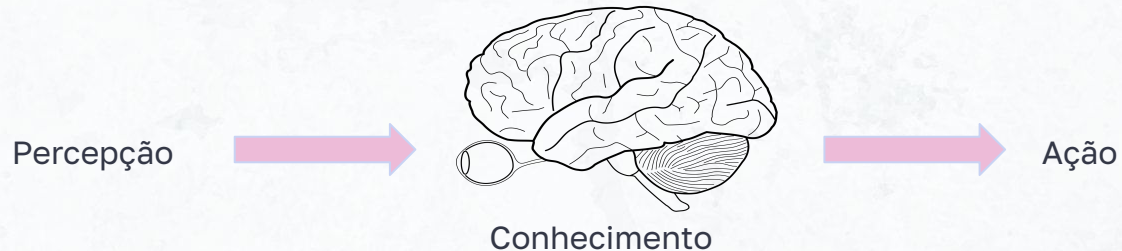
- Três passos-chave de um agente baseado em conhecimento (Craig, 1943):
  - O estímulo deve ser traduzido em uma representação interna
  - A representação é manipulada pelo processo cognitivo para derivar novas representações internas
  - Novas representações são traduzidas em ação.



# O que é IA? - Agentes Inteligentes

## Representação

- Todos os problemas em IA requerem alguma forma de representação
  - xadrez
  - tabuleiro
  - labirinto
  - texto
  - objeto



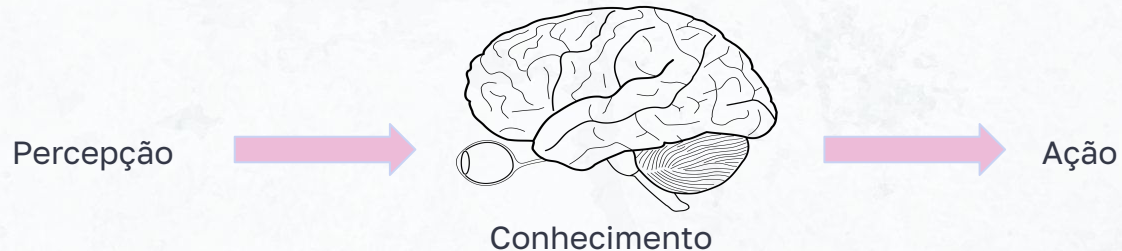


# O que é IA? - Agentes Inteligentes

## Representação

- Todos os problemas em IA requerem alguma forma de representação
  - xadrez
  - tabuleiro
  - labirinto
  - texto
  - objeto

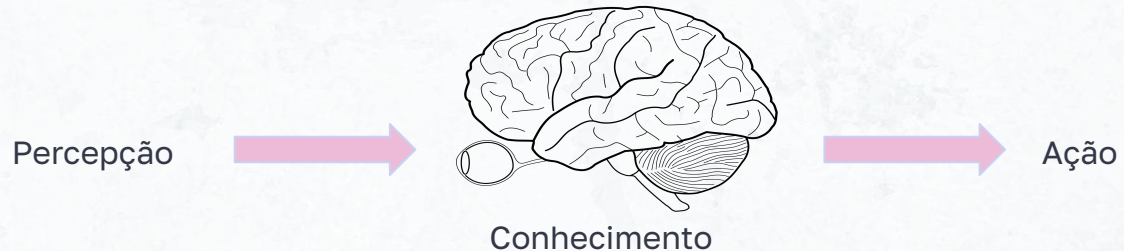
Em alguns casos, a representação é a saída;  
E.g.: Descobrir “padrões”



# O que é IA? - Agentes Inteligentes

## Saída

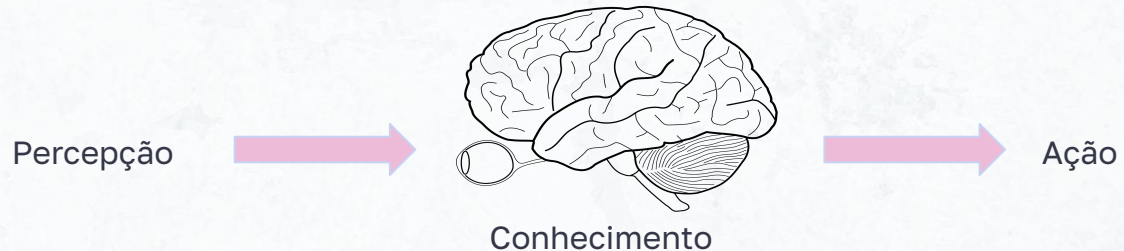
- A ação resultante também pode ser complexa
  - próximo movimento
  - texto
  - classe
  - atuador
  - movimento



# O que é IA? - Agentes Inteligentes

## Pensamento

- O que você faz uma vez que você tem uma representação?

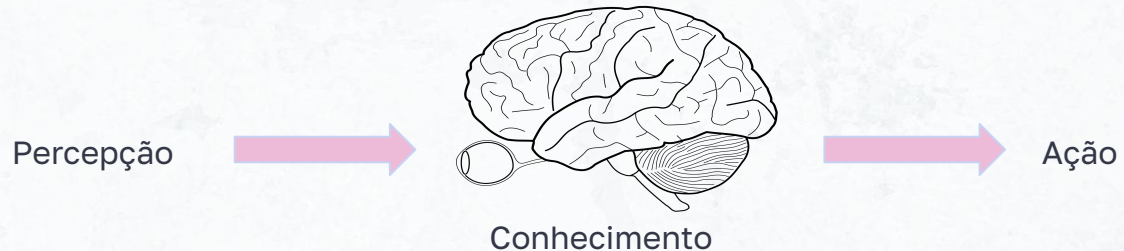


# O que é IA? - Agentes Inteligentes

## Pensamento

- O que você faz uma vez que você tem uma representação?
  - Identifica um objetivo

Xadrez	→	encontrar o melhor movimento
Labirinto	→	caminho mais curto
Texto	→	identificar verbos
Objeto	→	reconhecer

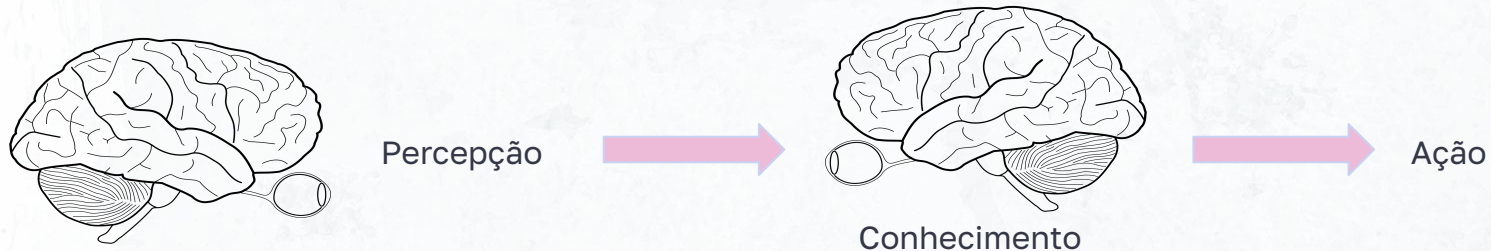




# O que é IA? - Agentes Inteligentes

## Estratégia

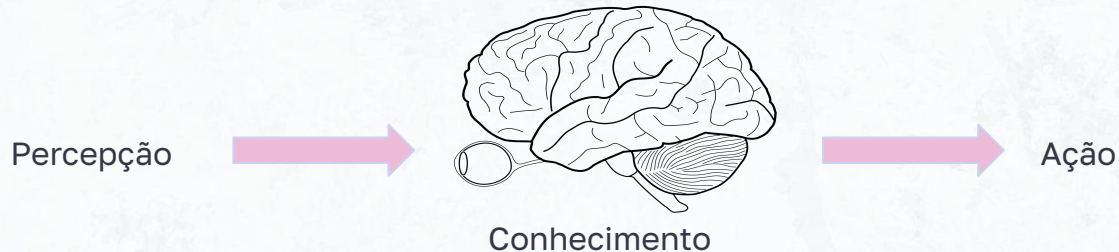
- E se o seu mundo tem outro agente?
  - Leilões
  - Incerteza: sorte e ações futuras
- Comportamento Racional:
  - Como escolhemos ações para vencer? Ou garantir uma saída justa?



# O que é IA? - Agentes Inteligentes

## Raciocínio

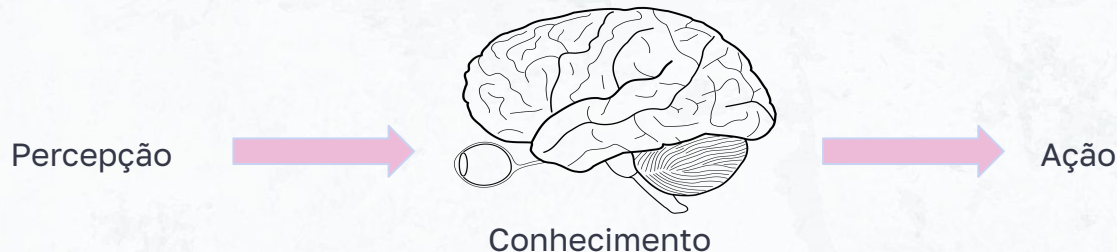
- O raciocínio pode ser pensado como a construção de um modelo de mundo preciso
  - Fatos → consequências lógicas
  - observações → inferências
  - “chão molhado” → “choveu” ou “regaram”



# O que é IA? - Agentes Inteligentes

## Raciocínio com informação incerta

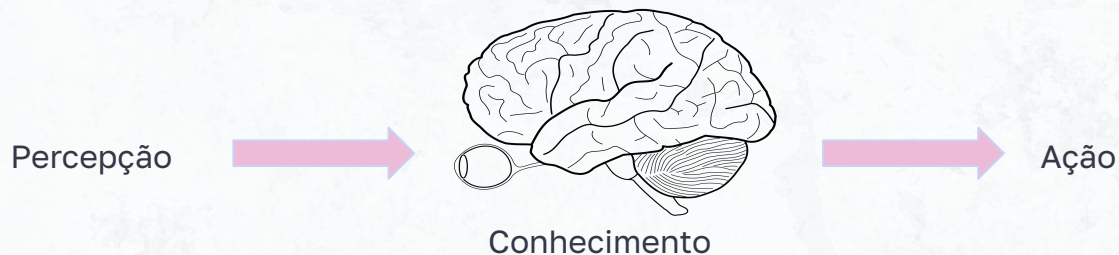
- Fatos / Observações
  - “febre” → Qual doença?
  - “dores” → Qual a causa?
  - “chão molhado” → “choveu” ou “regaram”
- Inferência Probabilística: Como podemos dar um peso adequado para cada observação? O que é ideal?



# O que é IA? - Agentes Inteligentes

## Aprendizado

- E se o seu mundo estiver mudando? Como mantemos um modelo preciso?
  - Adapte a representação interna para que ela seja a mais precisa possível





# Questões Filosóficas

IA Forte x IA Fraca

- IA Fraca: máquinas que agem com inteligência
- IA Forte: máquinas que realmente pensam

# Questões Filosóficas

IA Forte x IA Fraca

- IA Fraca: máquinas que agem com inteligência
- IA Forte: máquinas que realmente pensam

Passar no Teste de Turing é suficiente para determinar que uma máquina está pensando?

# Questões Filosóficas

IA Forte x IA Fraca

- IA Fraca: máquinas que agem com inteligência
- IA Forte: máquinas que realmente pensam

Passar no Teste de Turing é suficiente para determinar que uma máquina está pensando?

Decidir se as máquinas são conscientes é relevante para a prática de IA?

# Questões Filosóficas

## Ética e Riscos

- Perda de empregos para a automação?
- Disponibilidade de muito (ou pouco) tempo de lazer?
- Perda de identidade?
- Perda do direito à privacidade?
- Perda da responsabilidade ?
- Fim da raça humana ?