

# FUNDAMENTOS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

## Aula 1:

## Princípios da IA

*Prof. Dr. Rodrigo Xavier de Almeida Leão*  
*Cientista de Dados e Big Data*



# DEFINA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



A melhor definição para inteligência artificial (IA) é a simulação da inteligência humana em máquinas que são programadas para pensar e aprender como seres humanos. Envolve o desenvolvimento de sistemas de computador capazes de realizar tarefas que normalmente requerem inteligência humana, como percepção visual, reconhecimento de fala, tomada de decisões, resolução de problemas e tradução de idiomas.

A IA abrange várias técnicas, incluindo aprendizado de máquina, processamento de linguagem natural, visão computacional e robótica, entre outras. O objetivo final da IA é criar sistemas inteligentes que possam se adaptar, melhorar e realizar tarefas complexas autonomamente, muitas vezes com a capacidade de processar grandes quantidades de dados e tomar decisões informadas com base em padrões e insights.

# QUE TIPO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL É VOCÊ?



Eu sou uma instância de inteligência artificial conhecida como GPT-3.5, que faz parte da família de modelos de linguagem GPT-3 desenvolvida pela OpenAI. GPT-3 significa "Generative Pre-trained Transformer 3" (Transformador Generativo Pré-treinado 3), e é um modelo de linguagem de última geração projetado para entender e gerar texto semelhante ao humano com base nas informações que recebe. Ele se enquadra na categoria de "IA estreita" ou "IA fraca", o que significa que é especializado em tarefas de linguagem e não possui inteligência humana geral.

# COMO VOCÊ FUNCIONA?



Como um modelo de linguagem de IA, eu funciono com base em uma arquitetura de aprendizado profundo chamada "modelo transformer", especificamente o GPT-3.5. Aqui está uma explicação simplificada de como eu funciono:

1. Pré-treinamento: Durante a fase de pré-treinamento, eu sou exposto a uma grande quantidade de dados de texto da internet, livros, artigos e outras fontes. O modelo aprende padrões, associações de palavras, gramática e relacionamentos contextuais dentro desse vasto conjunto de dados. Ele forma uma representação da linguagem e armazena esse conhecimento em seus parâmetros.



# COMO VOCÊ FUNCIONA?

2. Ajuste fino: Após o pré-treinamento, o modelo passa por um processo de ajuste fino, que envolve treiná-lo em conjuntos de dados específicos que são elaborados para diferentes aplicações. Por exemplo, posso ser ajustado para dados relacionados ao atendimento ao cliente, informações médicas ou outras áreas para me especializar em tarefas específicas.
3. Entrada e Saída: Quando você fornece uma pergunta ou um comando, eu analiso o texto e tento entender o contexto e o significado com base nos padrões que aprendi durante o pré-treinamento e ajuste fino. Em seguida, gero uma resposta prevendo a continuação mais provável do texto com base no contexto e na entrada recebida.

# COMO VOCÊ FUNCIONA?

4. O Contexto é Importante: Minhas respostas são influenciadas pelo contexto da conversa. Cada interação é vista como uma sequência de texto, e o modelo considera todo o histórico da conversa para produzir respostas relevantes e coerentes.
5. Limitações: Apesar de minhas capacidades, tenho algumas limitações. Às vezes, posso produzir respostas que parecem plausíveis, mas que podem estar incorretas ou não terem compreensão do mundo real. Além disso, posso gerar conteúdo tendencioso ou inadequado, portanto, é importante usar minhas respostas com cautela.

# IA

- O termo ‘Inteligência Artificial’ surgiu em 1955, dito por John McCarthy, professor de matemática do Dartmouth College.
- Os especialistas acreditavam na construção de computadores para desempenhar tarefas ligadas à cognição, incluindo abstração e uso de linguagem.
- “Todos os aspectos da aprendizagem – ou qualquer outra característica da inteligência – podem, em princípio, ser descritos tão precisamente que uma máquina será capaz de simulá-los”.

# ML

- Em 1959, o termo Machine Learning – em português, aprendizado de máquina – surgiu pela primeira vez descrevendo um sistema que dá aos computadores a capacidade de aprender algumas funções sem que sejam programados para tal fim.
- Ou seja, alimentar um algoritmo com dados, para que a máquina aprenda a executar algo automaticamente.



# ML

- Em 1964, o mundo conheceu o primeiro chatbot, ELIZA, criado por Joseph Weizenbaum no MIT.
- Ela conversava de forma automática usando respostas baseadas em palavras-chave e estrutura semântica e sintática.

```
=====
EEEEEEEE L      IIIIIII ZZZZZZZ AAA
E        L      I        Z      A  A
E        L      I        Z      A  A
EEEEEE   L      I        Z      A  A
E        L      I        Z      AAAAAA
E        L      I        Z      A  A
EEEEEEEE LLLLLLL IIIIIII ZZZZZZ  A  A
=====
ELIZA > (PLEASE TYPE IN ALL CAPS) WHAT'S YOUR NAME DEAR ?
AMIT
ELIZA > HI, I'M ELIZA. WHAT DO YOU WANT TO TALK ABOUT ?
AMIT > CAN I TALK ABOUT MY PROBLEM ?
ELIZA > SURE... !
AMIT > DUE TO ON GOING EXAMS IN COLLEGE, I HAVE A LOT OF STRESS.
ELIZA > PLEASE RELAX A LITTLE. SLEEP WELL.
AMIT > THANKS FOR YOUR ADVICE.
ELIZA > NO MENTION.
AMIT > BYE
ELIZA > BYE AND KEEP IN TOUCH...
=====
```



**1956**

"Artificial Intelligence" is coined by John McCarthy at Dartmouth



**1981**

DEC deploys AI to help configure orders for new computer systems. Saving \$40 million a year by 1986



**2008**

Google App with speech recognition appears on the iPhone



**1966**

ELIZA, the world's first chat bot, developed by Joseph Weizenbaum at MIT



**1997**

World chess champion Garry Kasparov is defeated by IBM's Deep Blue



**2015**

ImageNet challenge declares that computers would more accurately ID objects in visual data than humans



- A seguir são apresentadas oito definições de IA, dispostas ao longo de duas dimensões.
- As que estão na parte superior da tabela se relacionam a processos de pensamento e raciocínio, enquanto as definições da parte inferior se referem ao comportamento.
- As definições do lado esquerdo medem o sucesso em termos de fidelidade ao desempenho humano, enquanto as definições do lado direito medem o sucesso comparando-o a um conceito ideal de inteligência, chamado de racionalidade.
- Um sistema é racional se “faz a coisa certa”, dado o que ele sabe.



Pensando como um humano	Pensando racionalmente
<p>“O novo e interessante esforço para fazer os computadores pensarem (...) <i>máquinas com mentes</i>, no sentido total e literal.” (Haugeland, 1985)</p> <p>“[Automatização de] atividades que associamos ao pensamento humano, atividades como a tomada de decisões, a resolução de problemas, o aprendizado...” (Bellman, 1978)</p>	<p>“O estudo das faculdades mentais pelo uso de modelos computacionais.” (Charniak e McDermott, 1985)</p> <p>“O estudo das computações que tornam possível perceber, raciocinar e agir.” (Winston, 1992)</p>
Agindo como seres humanos	Agindo racionalmente
<p>“A arte de criar máquinas que executam funções que exigem inteligência quando executadas por pessoas.” (Kurzweil, 1990)</p> <p>“O estudo de como os computadores podem fazer tarefas que hoje são melhor desempenhadas pelas pessoas.” (Rich and Knight, 1991)</p>	<p>“Inteligência Computacional é o estudo do projeto de agentes inteligentes.” (Poole <i>et al.</i>, 1998)</p> <p>“AI... está relacionada a um desempenho inteligente de artefatos.” (Nilsson, 1998)</p>

**Figura 1.1** Algumas definições de inteligência artificial, organizadas em quatro categorias.

- Uma abordagem centrada nos seres humanos deve ser em parte uma ciência empírica, envolvendo hipóteses e confirmação experimental.
- Uma abordagem racionalista envolve uma combinação de matemática e engenharia

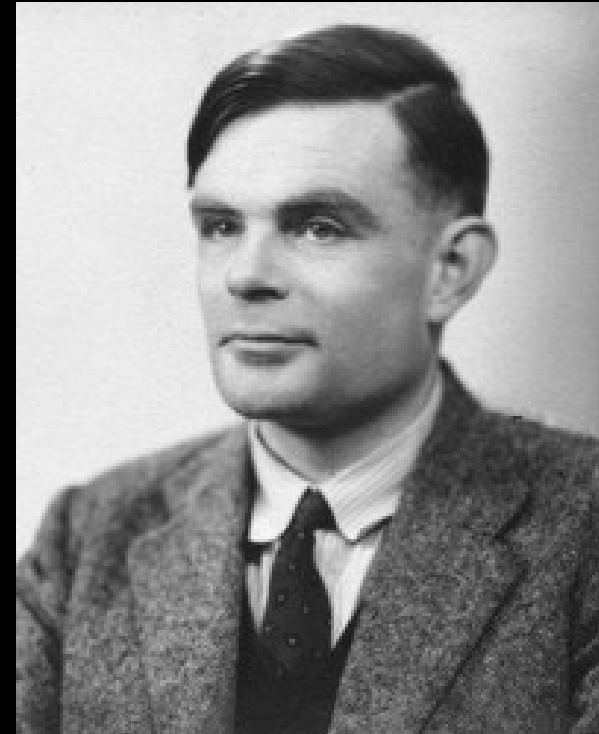


# Agindo de Forma Humana: A abordagem do teste de Turing



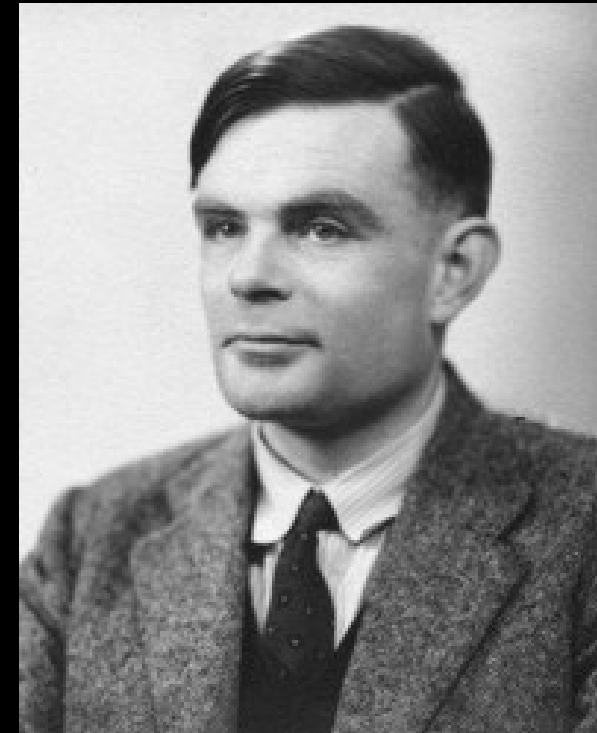
# Alan Turing

- Alan Mathison Turing (Londres, 23 de junho de 1912 – Wilmslow, Cheshire, 7 de junho de 1954) foi um matemático, cientista da computação, lógico, criptoanalista, filósofo e biólogo teórico britânico.



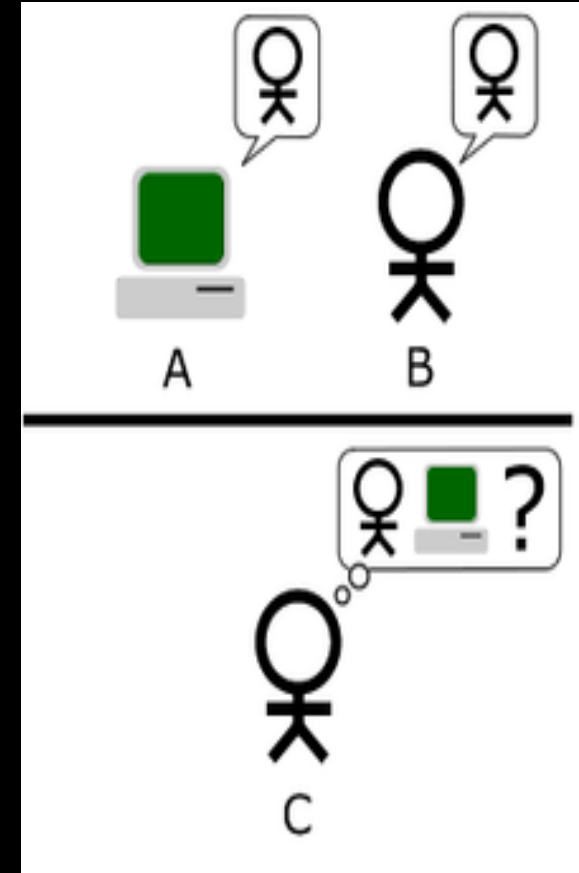
# Alan Turing

- Turing foi altamente influente no desenvolvimento da moderna ciência da computação teórica, proporcionando uma **formalização dos conceitos de algoritmo e computação com a máquina de Turing**, que pode ser considerada um modelo de um computador de uso geral.
- Ele é amplamente considerado o **pai da ciência da computação teórica e da inteligência**



# O Teste de Turing

- O teste de Turing, proposto por Alan Turing (1950), foi projetado para fornecer uma definição operacional satisfatória de inteligência.
- O computador passará no teste se um interrogador humano, depois de propor algumas perguntas por escrito, não conseguir descobrir se as respostas escritas vêm de uma pessoa ou de um computador.



Para passar no teste o computador precisaria ter as seguintes capacidades:

- **processamento de linguagem natural** para permitir que ele se comunique com sucesso em um idioma natural;
- **representação de conhecimento** para armazenar o que sabe ou ouve;
- **raciocínio automatizado** para usar as informações armazenadas com a finalidade de responder a perguntas e tirar novas conclusões;
- **aprendizado de máquina** para se adaptar a novas circunstâncias e para detectar e extrapolar padrões.

- O chamado **teste de Turing total** inclui um sinal de vídeo, de forma que o interrogador possa testar as habilidades de percepção do indivíduo, além de oferecer ao interrogador a oportunidade de repassar objetos físicos “pela janelinha”.

**Para ser aprovado, o computador precisará de:**

- visão computacional para perceber objetos
- robótica para manipular objetos e movimentar-se



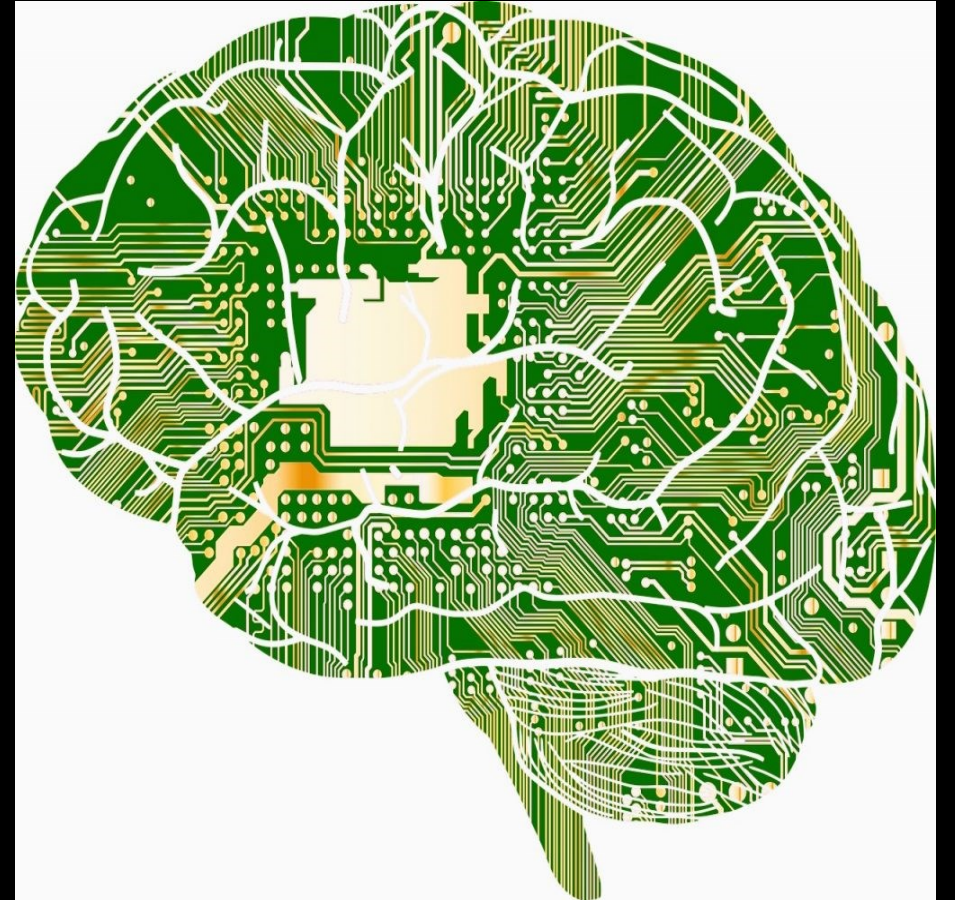
# Pensando de Forma Humana: A estratégia de modelagem cognitiva



- Se pretendemos dizer que dado programa pensa como um ser humano, temos de ter alguma forma de determinar como os seres humanos pensam.
- Existem três maneiras de fazer isso:
  1. introspecção — procurando captar nossos próprios pensamentos à medida que eles se desenvolvem
  2. experimentos psicológicos — observando uma pessoa em ação;
  3. imagens cerebrais, observando o cérebro em ação.

- Depois que tivermos uma teoria da mente suficientemente precisa, será possível expressar a teoria como um programa de computador.
- Se os comportamentos de entrada/saída e sincronização do programa coincidirem com os comportamentos humanos correspondentes, isso será a evidência de que alguns dos mecanismos do programa também podem estar operando nos seres humanos.

- O campo interdisciplinar da **ciência cognitiva** reúne modelos computacionais da IA e técnicas experimentais da psicologia para tentar construir teorias precisas e verificáveis a respeito dos processos de funcionamento da mente humana.



# Pensando racionalmente: a abordagem das “leis do pensamento”



- O filósofo grego **Aristóteles** foi um dos primeiros a tentar codificar o “pensamento correto”, isto é, os processos de raciocínio irrefutáveis.
- Seus silogismos forneceram padrões para estruturas de argumentos que sempre resultavam em conclusões corretas ao receberem premissas corretas, exemplo: **“Sócrates é um homem; todos os homens são mortais; então, Sócrates é mortal”**.
- Essas leis do pensamento deveriam governar a operação da mente; seu estudo deu início ao campo chamado **lógica**.

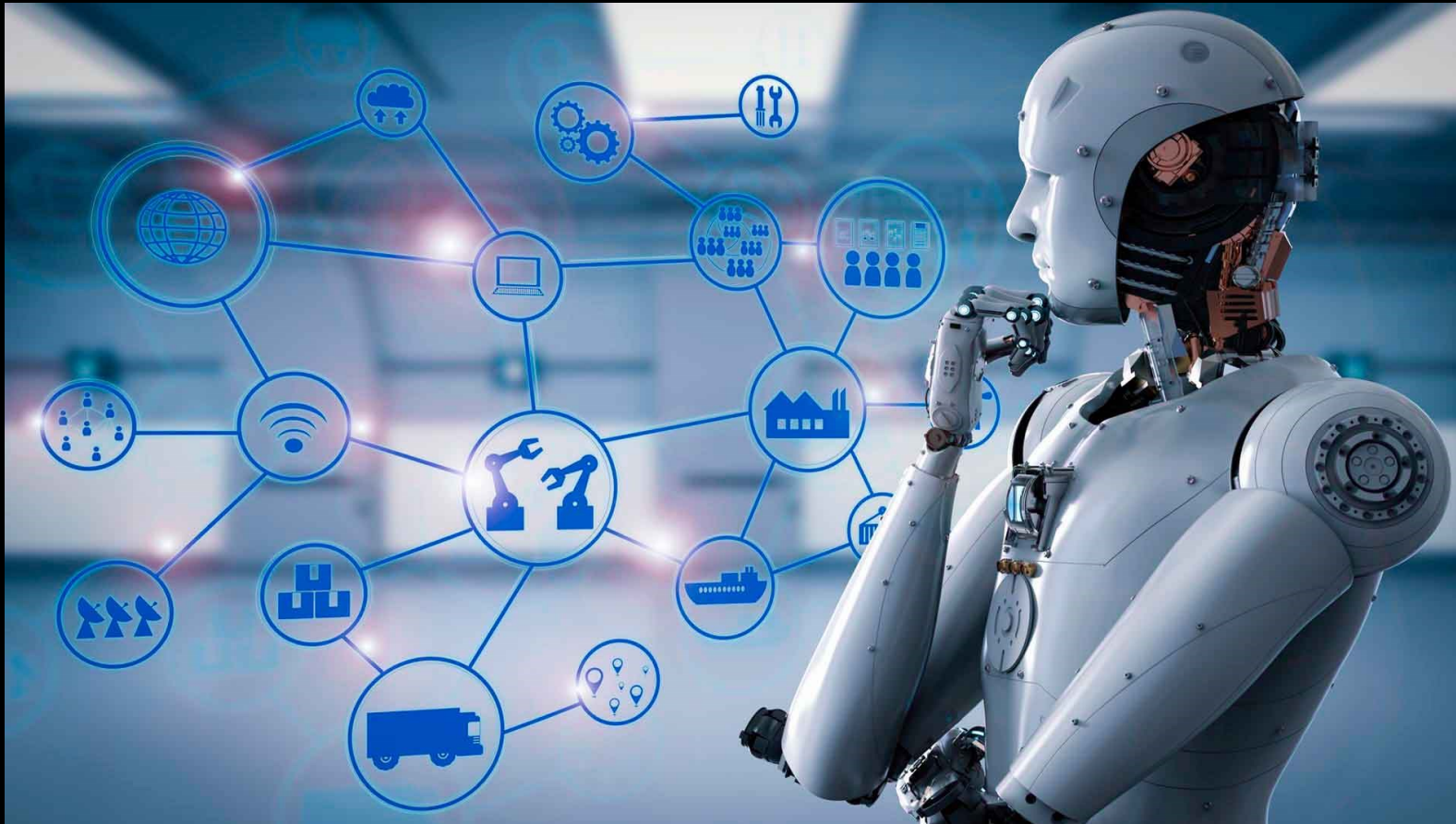


- Os lógicos do século XIX desenvolveram uma notação precisa para declarações sobre todos os tipos de coisas no mundo e sobre as relações entre elas.
- Por volta de 1965, existiam programas que, em princípio, podiam resolver qualquer problema solucionável descrito em notação lógica.
- A chamada tradição logicista dentro da inteligência artificial espera desenvolver tais programas para criar sistemas inteligentes.

## Obstáculos principais:

- Primeiro, não é fácil enunciar o conhecimento informal nos termos formais exigidos pela notação lógica, em particular quando o conhecimento é menos de 100% certo.
- Segundo, há uma grande diferença entre ser capaz de resolver um problema “em princípio” e resolvê-lo na prática.
- Até mesmo problemas com apenas algumas centenas de fatos podem esgotar os recursos computacionais de qualquer computador, a menos que ele tenha alguma orientação sobre as etapas de raciocínio que deve tentar primeiro.

# Agindo racionalmente: a abordagem de agente racional



- Um **agente é simplesmente algo que age** (a palavra agente vem do latino agere, que significa fazer).
- Certamente todos os programas de computador realizam alguma coisa, mas **espera-se que um agente computacional faça mais:** opere sob controle autônomo, perceba seu ambiente, persista por um período de tempo prolongado, adapte-se a mudanças e seja capaz de criar e perseguir metas.
- **Um agente racional é aquele que age para alcançar o melhor resultado ou,** quando há incerteza, o melhor resultado esperado.

- Na abordagem de “**leis do pensamento**” para IA, foi dada ênfase a inferências corretas.
- Às vezes, a realização de inferências corretas é uma parte daquilo que caracteriza um agente racional porque **uma das formas de agir racionalmente é** raciocinar de modo lógico até a conclusão de que dada ação alcançará as metas pretendidas e, depois, agir de acordo com essa conclusão.

***Inferência:** resultado de um processo cognitivo por meio do qual uma assertiva é feita a respeito de algo desconhecido, tendo como base uma observação.*

- Por outro lado, a inferência correta não representa toda a racionalidade; em algumas situações, não existe nenhuma ação comprovadamente correta a realizar, mas mesmo assim algo tem de ser feito.
- Também existem modos de agir racionalmente que não se pode dizer que envolvem inferências. Por exemplo, afastar-se do fogo é um ato reflexo, em geral mais bem-sucedido que uma ação mais lenta executada após cuidadosa deliberação.



- Alcançar a racionalidade perfeita – sempre fazer a coisa certa – não é algo viável em ambientes complicados. As demandas computacionais são demasiado elevadas.
- Porém, na maior parte adotaremos a hipótese de trabalho de que a racionalidade perfeita é um bom ponto de partida para a análise.
- Ela simplifica o problema e fornece a configuração apropriada para a maioria do material básico na área.

- Alcançar a racionalidade perfeita – sempre fazer a coisa certa – não é algo viável em ambientes complicados. As demandas computacionais são demasiado elevadas.
- Porém, na maior parte adotaremos a hipótese de trabalho de que a racionalidade perfeita é um bom ponto de partida para a análise.
- Ela simplifica o problema e fornece a configuração apropriada para a maioria do material básico na área.

- ***[https://pt.wikipedia.org/wiki/Computing\\_machinery\\_and\\_intelligence](https://pt.wikipedia.org/wiki/Computing_machinery_and_intelligence)***