



## **Inteligência Artificial**

### **Introdução - Conceitos básicos**

#### **1. Contextualização**

A inteligência é uma capacidade que os seres humanos, cuja espécie é denominada “Homem Sábio”, possuem influenciados por todos os seus componentes ontológicos. Inúmeros autores formalizam o conceito de inteligência de maneiras distintas. De acordo com o dicionário Aurélio (2009), inteligência é a “faculdade ou capacidade de aprender, apreender, compreender ou adaptar-se; habilidade mental; perspicácia”. Jean Piaget (1982) define como “aquilo que você usa quando não sabe o que fazer” e de acordo com Humberto Maturana (1998) “representa um atributo ou propriedade distintiva de alguns organismos”.

Formulados conceitos de inteligência é possível iniciar uma reflexão no sentido de quais características um determinado procedimento deve possuir para ser considerado inteligente. Neste contexto, cabe destacar:

- Aprendizado por experiência;
- Utilização de conhecimento adquirido por experiência;
- Capacidade de solucionar problemas mesmo na ausência de alguma informação;
- Reação imediata perante uma nova situação;
- Capacidade de determinar o que é relevante e o que não é;
- Capacidade de raciocínio;
- Capacidade de entender imagens visuais e processar e manipular símbolos;
- Tem criatividade e imaginação;
- Fazer uso de heurísticas, ou seja, saber identificar uma solução como satisfatória mesmo que esta não seja a melhor de todas as soluções possíveis.

A partir destas características pode-se levantar o seguinte questionamento: qual a possibilidade/dificuldade de se criar sistemas inteligentes? Uma porta que se abre quando alguém se aproxima, um carro que avisa quando a porta está aberta ou quando o cinto de segurança não está colocado ou um computador que joga xadrez podem ser considerados procedimentos inteligentes?

Partindo deste questionamento a próxima seção introduz conceitos formais sobre o termo inteligência artificial além de outras informações relevantes.

## 2. Inteligência Artificial

É interessante analisar a metáfora existente no nome **inteligência artificial**, uma vez que “inteligência” é uma capacidade exclusiva e **natural** do ser humano e, se torna contraditório, pensar nessa característica modelada artificialmente.

A Tabela 1 ilustra as diferenças no tratamento de determinadas informações entre a inteligência natural e artificial, e através destas diferenças percebe-se o quão complexo se torna construir sistemas verdadeiramente ou “naturalmente” inteligentes.

	Natural	Artificial
Facilidade em adquirir uma grande quantidade de informação externa	Alto	Baixo
Utilização de sensores para percepção (visão, audição, tato, cheiro)	Alto	Baixo
Capacidade de ser criativo e tem imaginativo	Alto	Baixo
Capacidade de aprender por experiência	Alto	Baixo
Capacidade de armazenar dados detalhados	Baixo	Alto
Capacidade de fazer cálculos complexos	Alto	Baixo
Capacidade de adaptação	Alto	Baixo
Capacidade de utilização de várias fontes de informação	Alto	Baixo
Facilidade na transferência de informação	Baixo	Alto

**Tabela 1 Diferenças no tratamento da informação entre Inteligência Natural e Artificial**

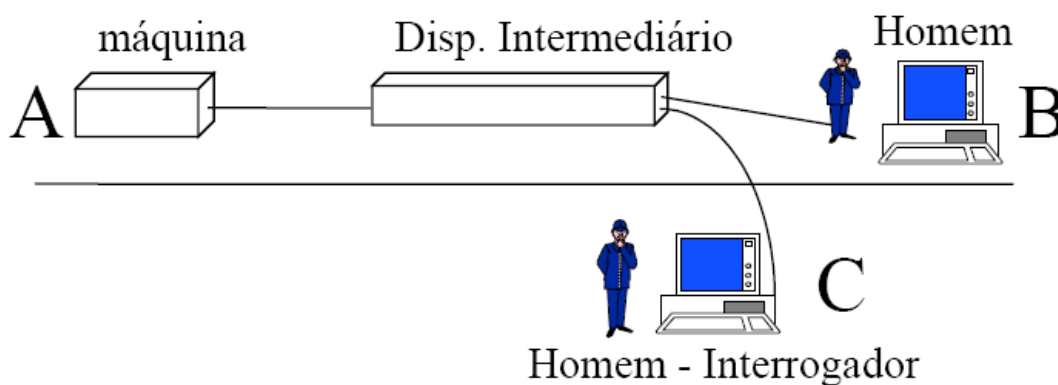
### 2.1 Teste de *Turing*

Um dos primeiros testes a investigar questões de inteligência de máquina foi escrito em 1950 por Alan Turing (Turing, 1950) e foi chamado de **Teste de Turing**. Em sua proposta, Turing sugeriu deixar de lado a maneira convencional de avaliar o conceito de inteligência, que era utilizando uma longa lista de requisitos mínimos e, propôs um teste que medisse o desempenho de uma máquina, supostamente inteligente, em comparação ao desempenho de um ser humano.

Este teste recebeu o nome de “jogo de imitação” e foi realizado da seguinte maneira: seleciona-se uma máquina “A” a ser avaliada e duas pessoas nomeadas “B” e “C”. A entidade C é o interrogador e as entidades A e B são os interrogados. As três entidades estão em locais distintos e distantes o suficiente para que não haja nenhum contato visual e se comunicam por meio de uma interface (computador). A tarefa do interrogador C é distinguir o

computador (A) do ser humano (B) utilizando como referência apenas as respostas fornecidas às suas perguntas através do dispositivo de interface. Se o interrogador C não for capaz de distinguir a máquina do ser humano pode-se considerar que a **máquina A é inteligente**.

A Figura 1 ilustra esta situação fisicamente.



**Figura 1 – Ilustração gráfica do Teste de Turing**

A situação proposta por Turing neste teste assegura que o interrogador não será influenciado pela aparência da máquina. Dessa forma, o interrogador está livre para perguntar qualquer coisa (direta ou indireta) que contribua para descobrir quem é a máquina.

Luger (2004) sugere dois testes para identificar pontos estratégicos em cada uma das entidades. Primeiro, pode-se solicitar que as duas entidades realizem um determinado cálculo aritmético bastante complexo. É fato que a máquina será mais rápida e com probabilidade de acerto maior do que a do ser humano; em contrapartida, a máquina pode perceber que este pode ser um bom momento de “deixar” de obter a resposta correta com o intuito de se parecer com o ser humano. O segundo teste proposto é de natureza emocional, pedindo, por exemplo, que ambas as entidades façam uma análise sobre um determinado poema ou uma obra de arte, uma vez que esta estratégia irá requerer que o computador possua conhecimentos sobre sensações emocionais inerentes aos seres humanos.

Na próxima seção serão apresentados uma série de problemas que apresentam características bastante complexas. Sobre tais problemas serão levantados questionamentos que buscam destacar as dificuldades apresentadas por cada uma das situações.

## 2.2 Problemas

- a) **Controle de robôs:** como obter navegação segura e eficiente, estabilidade, manipulação final e versátil? Como tratar o comportamento dos robôs em ambientes dinâmicos e imprevisíveis? Exemplos: HAZBOT (robô para ambientes com atmosfera inflamável), robô aspirador etc.  
Como tratar questões referentes à visão, raciocínio, planejamento, controle, comunicação e aprendizagem? Exemplo: RoboCup (futebol de robôs).
- b) **Jogos e histórias interativas:** como modelar o ambiente físico e o comportamento/personalidade dos personagens? Como permitir boa interação com o usuário? Exemplos: The Sims, Fifa Soccer etc.
- c) **Automação de sistemas complexos:** como modelar os componentes do sistema e lhes dar autonomia? Como assegurar uma boa comunicação e coordenação entre esses componentes?
- d) **Busca de informações na web:** como localizar a informação relevante?
- e) **Recomendação de produtos:** como fazer recomendações personalizadas de produtos? Como modelar os perfis dos compradores?
- f) **Personalidades virtuais (*verbots*):** como modelar indivíduos que tenham capacidade de conversar e trocar informações com humanos? Exemplo: Bia do Bradesco.
- g) **Previsão:** como prever o valor do dólar ou o clima de amanhã? Quais dados são realmente relevantes? Existem comportamentos recorrentes?
- h) **Deteção de intrusão e filtragem de *spams*:** como saber se uma mensagem é lixo ou se ela realmente interessa? Como saber se um dado comportamento de um usuário é suspeito e como lidar com isto?
- i) **Sistemas de controle:** como brear o carro sem as rodas deslizarem em função da velocidade, atrito etc.? Como focar a câmera fotográfica em função da luminosidade, distância etc.? Como ajustar a temperatura da água da máquina de lavar em função da quantidade de roupa, fluxo de água etc.?
- j) **Interface:** como dar ao usuário a ajuda de que ele realmente precise? Como interagir (e quem sabe até navegar) com celular sem ter de digitar nada (*hands-free*)?

Todos os problemas levantados apresentam as seguintes características em comum:

- Grande complexidade devido ao grande número, a variedade e a natureza das tarefas;

- Não possuem solução algorítmica, mas, tem-se grande conhecimento sobre o problema;
- Envolve a modelagem do comportamento de um ser inteligente que seja capaz de aprender, possuir iniciativa etc.

Utilizando estes problemas pode-se visualizar o quão importante é se implementar um sistema supostamente inteligente, mesmo que se tenha uma certa dificuldade em pensar em um modelo que seja capaz de se comparar à inteligência dos humanos em toda sua amplitude; já que, para se dizer que um programa raciocina como um ser humano é necessário penetrar nos componentes reais que envolvem a inteligência. Componentes como vontades, sentimentos, percepções, sensações – fatores que influenciam os seres humanos no processo de tomada de decisão. Muitas vezes, se está diante de situações que colocam a emoção descrita por Pascal contra a razão defendida por Descartes.

Sistemas artificialmente inteligentes possuem limitações, mas, também podem apresentar inúmeras vantagens.

A partir dessas considerações é possível contextualizar formalmente o conceito de inteligência artificial, entretanto, vale destacar que cada autor exerce essa tarefa de maneira distinta. A Tabela 2 destaca algumas dessas definições.

[Luger & Stubblefield, 1993]	Ramo da ciência da computação dedicado à automação de comportamento inteligente.
[Nilsson, 1998]	Conjunto de técnicas para a construção de máquinas “inteligentes” capazes de resolver problemas que requerem inteligência humana.
[Winston, 1992]	Tecnologia de processamento de informação que envolve processos de raciocínio, aprendizado e percepção.
[Rich & Knight, 1994]	Área de pesquisa que investiga formas de habilitar o computador a realizar tarefas nas quais, até o momento, o ser humano tem um melhor desempenho.

**Tabela 2 Definição da IA de acordo com alguns autores**

## **Referências bibliográficas**

Dicionário Aurélio. Disponível em: <<http://www.dicio.com.br>>. Acesso em: 10 set. 2020.

Luger, G. F. Inteligência artificial: estruturas e estratégias para a resolução de problemas complexos. Porto Alegre: Bookman, 2004.

Luger, G. F. & Stubblefield, W. A. *Artificial Intelligence: Structures and strategies for complex problem solving*. Benjamin/Cummings. Redwood City, Califórnia, 2ª Ed., 1993.

Maturana, H. R. Da biologia à psicologia. Artmed Editora Ltda, 1998.

Nilsson, N. J. *Artificial Intelligence: a new synthesis*. Morgan Kaufmann, 1998.

Piaget, J. O nascimento da inteligência na criança. 4ª Ed., 1982.

Rich, E. & Knight, K. Inteligência Artificial. 2ª Ed., São Paulo: McGraw Hill, 1994.

Turing, A. *Computing machinery and intelligence*. Mind, 59: págs. 433-460. 1950,

Winston, P. H. *Artificial Intelligence*. MA: Addison-Wesley, 1992.