

# Representação do Conhecimento

*Prof. Edson Pedro Ferlin*

## Introdução à Representação do Conhecimento

### **O que é Representação do Conhecimento?**

É o processo de estruturar e organizar informações de forma que um sistema de IA possa utilizá-las para raciocinar e tomar decisões.

### **Importância da Representação do Conhecimento:**

- Permite que os sistemas de IA compreendam e manipulem informações.
- Facilita a inferência e a tomada de decisões.
- Reduz a complexidade computacional ao organizar dados de maneira eficiente.

## Principais Tipos de Conhecimento

- 1 **Conhecimento Declarativo**
  - Fatos e informações explícitas.
  - Exemplo: "Todos os humanos são mortais."
- 2 **Conhecimento Procedimental**
  - Conjunto de regras ou procedimentos para resolver problemas.
  - Exemplo: Algoritmos de diagnóstico médico.
- 3 **Conhecimento Heurístico**
  - Regras empíricas ou aproximações usadas para encontrar soluções rapidamente.
  - Exemplo: Regras para jogo de xadrez.
- 4 **Conhecimento Metacognitivo**
  - Conhecimento sobre como o próprio sistema aprende e raciocina.
  - Exemplo: IA que ajusta seus próprios parâmetros para melhorar a performance.

## Métodos de Representação do Conhecimento

- ➔ **Lógica Formal** (Baseada em regras matemáticas)
  - Lógica Proposicional
  - Lógica de Primeira Ordem
- ➔ **Redes Semânticas** (Grafos que relacionam conceitos)
- ➔ **Frames e Ontologias** (Estruturas hierárquicas para modelar conhecimento)
- ➔ **Sistemas Baseados em Regras** (Produção de inferências com regras do tipo SE-ENTÃO)
- ➔ **Modelos Probabilísticos** (Inferência baseada em incerteza, como Redes Bayesianas)

## Lógica Formal

### • Lógica Proposicional

- Utiliza sentenças e operadores lógicos (AND, OR, NOT).

- Exemplo:

P: "Está chovendo."

Q: "O chão está molhado."

Regra:  $P \rightarrow Q$

**Vantagens:** Formalismo bem definido, ideal para raciocínio automatizado.

### • Lógica de Primeira Ordem (LPO)

- Permite expressar relações e quantificadores ( $\forall$ ,  $\exists$ ).

- Exemplo:

$\forall x (\text{Humano}(x) \rightarrow \text{Mortal}(x))$

**Desvantagens:** Pode ser computacionalmente custoso para problemas complexos.

## Redes Semânticas

### Definição:

Estruturas em forma de grafos onde **nós** representam conceitos e **arestas** representam relações.

**Vantagens:** Estrutura intuitiva e fácil de visualizar.

### Exemplo:

Nó "**Cachorro**" conectado a "**Mamífero**" com uma relação "**é um**".

**Desvantagens:** Pode ser difícil lidar com contradições e incerteza.

## Frames e Ontologias

**Frames:** Representam conceitos como um conjunto de atributos e valores (semelhante a registros de banco de dados).

Exemplo:

Objeto: Cachorro

- Tipo: Mamífero

- Som: Latido

- Locomoção: 4 patas

**Vantagens:** Organização eficiente e reutilizável.

**Desvantagens:** Construção manual trabalhosa.

**Ontologias:** Estruturas que organizam conceitos em categorias e subcategorias, usadas para IA semântica.

Exemplo: Web Ontology Language (OWL).

## Sistemas Baseados em Regras

### Como Funcionam?

Utilizam regras do tipo **SE-ENTÃO** para tomada de decisão.

Exemplo:

SE temperatura > 37.5°C ENTÃO suspeita de febre.

**Vantagens:** Explicabilidade e interpretabilidade.

**Desvantagens:** Difícil manutenção quando há muitas regras.

### Exemplos de Aplicação:

Diagnóstico médico.

Sistemas especialistas.

## Modelos Probabilísticos (Redes Bayesianas)

**Definição:**

Representação de incerteza em sistemas de IA utilizando probabilidade condicional.

**Vantagens:** Tratamento eficiente de incerteza.

**Exemplo:**

Probabilidade de um paciente ter gripe dado que ele tem febre e tosse.

**Desvantagens:** Complexidade computacional alta.

$$P(\text{Gripe} \mid \text{Febre, Tosse})$$

## Desafios na Representação do Conhecimento

- 1 **Incompletude do Conhecimento**
  - Fatos e informações explícitas.
- 2 **Inconsistência**
  - Diferentes fontes de conhecimento podem entrar em contradição.
- 3 **Aprendizado e Atualização**
  - Difícil atualizar manualmente grandes bases de conhecimento.
- 4 **Complexidade Computacional**
  - Alguns métodos são computacionalmente caros para aplicações em tempo real.

## Aplicações da Representação do Conhecimento

- 1 **Assistentes Virtuais** (Google Assistant, Alexa)  
Uso de ontologias e redes semânticas.
- 2 **Sistemas Especialistas** (Diagnóstico Médico)  
Baseado em regras SE-ENTÃO.
- 3 **Chatbots Inteligentes**  
Utilizam representação semântica para entender linguagem natural.
- 4 **Motores de Busca**  
Aplicam modelos baseados em lógica e aprendizado de máquina.
- 5 **Veículos Autônomos**  
Integram conhecimento probabilístico e sistemas baseados em regras.

## Contato



[eferlin@live.com](mailto:eferlin@live.com)



(BLOG) [professorferlin.blogspot.com](http://professorferlin.blogspot.com)

(SITE) [professorferlin.webnode.com.br](http://professorferlin.webnode.com.br)

(YOUTUBE) [ProfEdsonPedroFerlin](https://www.youtube.com/ProfEdsonPedroFerlin)