



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO**  
**BACHARELADO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA**  
**EECP0008 - INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**

EMANUEL LOPES SILVA  
JOSÉ NUNES DE SOUSA NETO  
LETÍCIA DELFINO DE ARAUJO  
THALES AYMAR FORTES DE SOUZA

**REDES SEMÂNTICAS**

SÃO LUÍS - MA  
JANEIRO/2025

EMANUEL LOPES SILVA (2021017818)

JOSÉ NUNES DE SOUSA NETO (2022003263)

LETÍCIA DELFINO DE ARAUJO (2021061763)

THALES AYMAR FORTES DE SOUZA (2021018145)

## **REDES SEMÂNTICAS**

Documento apresentado como requisito parcial de avaliação da disciplina Inteligência Artificial - Turma 02, no curso Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Maranhão.

Orientador: Prof. Dr. Thales Levi Azevedo Valente.

SÃO LUÍS - MA

JANEIRO/2025

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>4</b>
1.1 DEFINIÇÃO DE REDES SEMÂNTICAS.....	4
1.2 IMPORTÂNCIA DAS REDES SEMÂNTICAS NA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.....	4
1.3 OBJETIVOS DO TRABALHO.....	4
<b>2 ESTRUTURA DE REDES SEMÂNTICAS.....</b>	<b>4</b>
2.1 CONCEITO DE NÓS E ARESTAS.....	4
2.2 REPRESENTAÇÃO GRÁFICA.....	5
<b>3 RELACIONAMENTOS SEMÂNTICOS.....</b>	<b>6</b>
3.1 DEFINIÇÃO DE RELACIONAMENTOS SEMÂNTICOS.....	6
3.2 TIPOS DE RELACIONAMENTOS SEMÂNTICOS.....	6
3.3 EXEMPLOS PRÁTICOS DE RELACIONAMENTOS.....	8
<b>4 INFERÊNCIA E RACIOCÍNIO.....</b>	<b>9</b>
4.1 CONCEITO DE INFERÊNCIA EM REDES SEMÂNTICAS.....	9
4.2 ENCADEAMENTO LÓGICO EM REDES SEMÂNTICAS.....	10
4.3 EXEMPLO COMPLETO.....	11
<b>5 INTEROPERABILIDADE E INTEGRAÇÃO.....</b>	<b>12</b>
5.1 IMPORTÂNCIA DA INTEROPERABILIDADE EM REDES SEMÂNTICAS.....	12
5.2 CARACTERÍSTICAS DE INTEROPERABILIDADE E INTEGRAÇÃO EM REDES SEMÂNTICAS.....	12
5.3 REDES SEMÂNTICAS NA WEB SEMÂNTICA.....	14
5.4 REDES SEMÂNTICAS NOS SISTEMAS DE SAÚDE.....	14
<b>6 APLICAÇÕES DE REDES SEMÂNTICAS EM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.....</b>	<b>15</b>
6.1 PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL.....	15
6.2 SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO.....	15
6.3 SISTEMAS ESPECIALISTAS.....	15
6.4 ROBÓTICA.....	16
<b>7 LIMITAÇÕES DAS REDES SEMÂNTICAS.....</b>	<b>16</b>
7.1 COMPLEXIDADE DE ESCALABILIDADE.....	16
7.2 AMBIGUIDADE SEMÂNTICA.....	16
7.3 COMPLEXIDADE NA REPRESENTAÇÃO DE CONHECIMENTO DINÂMICO.....	16
7.4 FALTA DE ABORDAGEM FORMAL E PRECISÃO.....	16
7.5 MANUTENÇÃO E ATUALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO.....	17
<b>8 CONCLUSÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>17</b>

# **1 INTRODUÇÃO**

## **1.1 DEFINIÇÃO DE REDES SEMÂNTICAS**

Redes Semânticas são estruturas de dados utilizadas para representar o conhecimento de forma gráfica, onde os conceitos são representados por nós e as relações entre eles por arestas. Essa abordagem facilita a organização, interpretação e inferência de informações, sendo amplamente utilizada em Inteligência Artificial (IA).

## **1.2 IMPORTÂNCIA DAS REDES SEMÂNTICAS NA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**

No âmbito da IA, as Redes Semânticas permitem o desenvolvimento de sistemas capazes de compreender e manipular o conhecimento de maneira mais próxima ao raciocínio humano. Elas são aplicadas em áreas como processamento de linguagem natural, sistemas especialistas e Web Semântica, sendo fundamentais para o avanço da inteligência artificial explicável.

## **1.3 OBJETIVOS DO TRABALHO**

Este trabalho acadêmico tem como objetivo apresentar uma visão abrangente sobre Redes Semânticas, abordando sua estrutura, tipos de relacionamentos, mecanismos de inferência, aplicações práticas e limitações, com ênfase na aplicação em IA.

# **2 ESTRUTURA DE REDES SEMÂNTICAS**

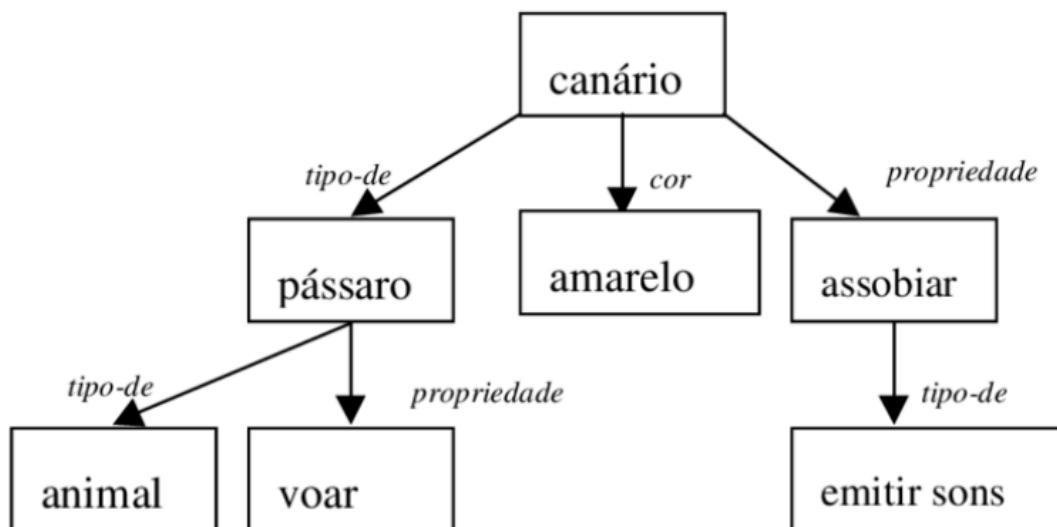
## **2.1 CONCEITO DE NÓS E ARESTAS**

Em redes semânticas, nós (ou vértices) representam os conceitos ou entidades que compõem a rede. Esses nós são os pontos centrais do grafo que forma a estrutura da rede semântica e são conectados entre si por arestas (ou links), que representam os relacionamentos ou associações entre os conceitos. Cada nó é uma entidade única, como uma ideia, objeto, evento ou qualquer outro conceito. Por exemplo, em uma rede semântica que modela um ecossistema, os nós podem ser "Lobo", "Mamífero", ou "Polinizador". Nós podem conter informações adicionais sobre os conceitos que representam. Por exemplo, o nó "Falcão" pode ter atributos como "ave" ou "tem asas". Os nós são conectados por arestas que especificam como os conceitos se relacionam. As arestas em redes semânticas são os conectores ou relacionamentos que ligam os nós (conceitos) entre si. Elas representam a relação semântica existente entre dois conceitos e descrevem como esses conceitos estão conectados ou interagem. Algumas arestas são direcionadas, ou seja, indicam que a relação

tem um sentido específico (ex.: "Lobo" → "Mamífero" significa que o lobo é um tipo de mamífero, mas o inverso não é verdadeiro). Outras arestas podem ser não direcionadas, indicando uma relação bidirecional ou simétrica (ex.: "Predador de" e "presa de" pode ser uma relação simétrica entre dois nós). As arestas geralmente têm rótulos que especificam o tipo da relação entre os nós, mais adiante serão especificadas esses tipos de relações, em síntese, as arestas são o fio condutor das redes semânticas, permitindo que os nós (conceitos) sejam conectados de maneira lógica e significativa. Elas definem o tipo de relação entre os conceitos e, juntas com os nós, formam a base para modelar conhecimento de forma estruturada.

## 2.2 REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

A representação gráfica de redes semânticas é uma forma visual de modelar e entender as conexões entre conceitos ou entidades. Nesse modelo, a rede semântica é representada como um grafo, onde nós (ou vértices) representam os conceitos ou entidades, arestas (ou links) representam os relacionamentos entre os conceitos. Essa representação gráfica facilita a visualização das relações e permite identificar hierarquias, associações e outros tipos de conexões no conhecimento.



**Figura 1** - Exemplo de rede semântica.

### 3 RELACIONAMENTOS SEMÂNTICOS

#### 3.1 DEFINIÇÃO DE RELACIONAMENTOS SEMÂNTICOS

Relacionamentos semânticos descrevem como os conceitos estão conectados e interagem dentro de uma Rede Semântica. Eles são essenciais para o entendimento das interdependências entre diferentes nós.

#### 3.2 TIPOS DE RELACIONAMENTOS SEMÂNTICOS

##### 3.2.1 Relações Hierárquicas

Esses relacionamentos indicam categorias ou subcategorias, formando uma relação de generalização ou especialização entre os conceitos.

- **Relação "é um tipo de" (generalização/especialização):**
  - Define uma hierarquia do tipo "superclasse" e "subclasse".
  - Exemplo no ecossistema:
    - **Águia** → é um tipo de → **Ave**
    - **Ave** → é um tipo de → **Animal**
- **Relação "é uma instância de" (instância/entidade específica):**
  - Especifica que um conceito é um exemplo concreto de outro.
  - Exemplo no ecossistema:
    - **Águia-careca** → é uma instância de → **Águia**

##### 3.2.2 Relações Associativas

Indicam relações **genéricas ou indiretas** entre dois conceitos. Não são hierárquicos nem causais, mas representam conexões semânticas entre entidades relacionadas.

- Exemplo no ecossistema:
  - **Polinizador** → está associado a → **Planta**
    - A relação mostra uma associação funcional, mas sem detalhar hierarquia ou causa.
  - **Rio** → está associado a → **Floresta**
    - Indica que os dois coexistem ou compartilham características no mesmo ecossistema.

### 3.2.3 Relações Composicionais

Representam relações de **parte e todo**, onde um conceito é parte de outro.

- Exemplo no ecossistema:
  - **Folha** → é parte de → **Árvore**
  - **Árvore** → é parte de → **Floresta**
  - **Ninho** → é parte de → **Árvore**
    - Essas relações ajudam a descrever como os elementos do ecossistema são organizados em estruturas maiores.

### 3.2.4 Relações Atributivas

Indicam características ou propriedades de um conceito. Os atributos descrevem **qualidades**, **características físicas**, ou **funcionais** do nó.

- Exemplo no ecossistema:
  - **Águia** → tem como atributo → **Capacidade de voar**
  - **Floresta Amazônica** → tem como atributo → **Alta biodiversidade**
  - **Água do Rio** → tem como atributo → **Temperatura**
    - Atributos são úteis para detalhar as propriedades intrínsecas de conceitos do ecossistema.

### 3.2.5 Relações Causais

Indicam que um conceito **causa** ou **provoca** outro. São fundamentais para descrever processos ou interações no ecossistema.

- Exemplo no ecossistema:
  - **Desmatamento** → causa → **Perda de Habitat**
  - **Extinção de Espécies** → causa → **Redução da Biodiversidade**
  - **Fogo Florestal** → causa → **Aumento de CO<sub>2</sub> na Atmosfera**
    - Esses relacionamentos ajudam a modelar interações ecológicas e efeitos de eventos no ambiente.

### 3.2.6 Relações Temporais

Representam o **tempo** como um fator na relação entre os conceitos. Esses relacionamentos mostram **sequências**, **duração** ou **frequência** de eventos ou interações.

- Exemplo no ecossistema:
  - **Florescer das Plantas** → ocorre durante → **Primavera**
  - **Migração de Aves** → ocorre antes de → **Inverno**
  - **Ciclo da Água** → ocorre continuamente em → **Todo o Ano**
    - Relações temporais são importantes para modelar eventos e padrões cíclicos no ecossistema.

### 3.3 EXEMPLOS PRÁTICOS DE RELACIONAMENTOS

Abaixo está uma representação simplificada de como esses relacionamentos se conectam:

Nós:

- **Floresta, Árvore, Folha, Água do Rio, Águia, Desmatamento, Fogo Florestal, Biodiversidade, Primavera, Inverno.**

Arestas (Relações):

1. **Hierárquico:**
  - **Águia** → é um tipo de → **Ave**
  - **Ave** → é um tipo de → **Animal**
2. **Associativo:**
  - **Rio** → está associado a → **Floresta**
  - **Polinizador** → está associado a → **Planta**
3. **Composicional:**
  - **Folha** → é parte de → **Árvore**
  - **Árvore** → é parte de → **Floresta**
4. **Atributivo:**
  - **Águia** → tem como atributo → **Capacidade de voar**
  - **Floresta Amazônica** → tem como atributo → **Alta biodiversidade**
5. **Causal:**



- **Desmatamento** → causa → **Perda de Habitat**
- **Fogo Florestal** → causa → **Aumento de CO<sub>2</sub> na Atmosfera**

#### 6. Temporal:

- **Florescer das Plantas** → ocorre durante → **Primavera**
- **Migração de Aves** → ocorre antes de → **Inverno**

Os relacionamentos semânticos detalham as conexões entre conceitos em redes semânticas, permitindo modelar interações complexas como as que ocorrem em um ecossistema. Cada tipo de relacionamento (hierárquico, associativo, composicional, atributivo, causal, temporal) oferece uma perspectiva única sobre como os elementos interagem, criando uma visão completa e organizada do ambiente.

## 4 INFERÊNCIA E RACIOCÍNIO

### 4.1 CONCEITO DE INFERÊNCIA EM REDES SEMÂNTICAS

Inferência é o processo de obter novas informações a partir do que já está explicitamente representado na rede. Nas redes semânticas, isso ocorre por meio das relações entre os nós. A inferência semântica por contexto ocorre ao considerar o contexto de uma entidade ou relação para derivar novos fatos. Em redes semânticas, o contexto pode ser entendido como o conjunto de conexões e relações diretas e indiretas de um nó.

Exemplo no ecossistema:

#### 1. Conhecimento explícito na rede:

- Grama depende de Sol e Água.
- Herbívoro come Grama.
- Carnívoro come Herbívoro.

#### 2. Inferência semântica por contexto:

- Se houver menos Sol ou Água, a quantidade de Grama diminuirá.
- Isso impacta diretamente a população de Herbívoros e, indiretamente, a de Carnívoros.

Aqui, o contexto do nó "Grama" (suas relações com Sol, Água e Herbívoros) permite inferir consequências ambientais mais amplas.

Raciocínio é o processo sistemático de tirar conclusões com base em informações existentes. Em redes semânticas, dois tipos principais são usados: **dedutivo** e **indutivo**.

### 1. Raciocínio Dedutivo

O raciocínio dedutivo parte de informações gerais para tirar conclusões específicas. Ele é baseado em regras lógicas que levam a conclusões certas se as premissas forem verdadeiras.

Exemplo no ecossistema:

- Regra geral: "Todos os Herbívoros dependem de plantas para sobreviver."
- Informação específica: "O Coelho é um Herbívoro."
- Conclusão dedutiva: "O Coelho depende de plantas para sobreviver."

### 2. Raciocínio Indutivo

O raciocínio indutivo, por outro lado, parte de observações específicas para formular generalizações, que podem não ser 100% certas, mas são prováveis.

Exemplo no ecossistema:

- Observação: "Em anos de seca, a população de Herbívoros diminui."
- Generalização indutiva: "A disponibilidade de Água influencia a população de Herbívoros no ecossistema."

## 4.2 ENCADEAMENTO LÓGICO EM REDES SEMÂNTICAS

O encadeamento lógico refere-se ao processo de seguir cadeias de relações na rede para derivar novos fatos ou conclusões. Existem dois tipos principais:

1. **Encadeamento para frente (forward chaining):** Parte das premissas iniciais e segue as regras disponíveis até chegar a uma conclusão.

Exemplo no ecossistema:

- Premissa inicial: "Está chovendo muito."
- Regras na rede:

- "Mais chuva -> Mais água."
  - "Mais água -> Mais grama."
  - "Mais grama -> Mais herbívoros."
  - Conclusão: "A população de Herbívoros pode aumentar devido à chuva."
2. **Encadeamento para trás (backward chaining):** Começa com um objetivo ou conclusão e verifica se as premissas necessárias são verdadeiras.

Exemplo no ecossistema:

- Objetivo: "Há mais Carnívoros."
- Premissas verificadas:
  - "Mais Carnívoros -> Mais Herbívoros."
  - "Mais Herbívoros -> Mais Grama."
  - "Mais Grama -> Mais Água e Sol."
- Conclusão: "A presença de mais Carnívoros implica que há mais Grama e recursos básicos no ecossistema."

#### 4.3 EXEMPLO COMPLETO

Imagine a seguinte rede semântica simplificada de um ecossistema:

- **Nódulos e Relações:**

- Sol → produz → Energia.
- Energia → é usada por → Grama.
- Grama → é comida por → Herbívoro.
- Herbívoro → é comido por → Carnívoro.
- Grama → depende de → Água.

#### **Inferência e Raciocínio no Ecossistema:**

1. **Inferência Semântica por Contexto:**

- Se houver menos Água, o contexto do nó "Grama" sugere que haverá menos Grama disponível, afetando Herbívoros e Carnívoros.

2. **Raciocínio Dedutivo:**

- Regra: "Se não há Grama suficiente, Herbívoros morrem de fome."
- Premissa: "A Grama está acabando por falta de Água."
- Conclusão: "Os Herbívoros começarão a morrer de fome."

### 3. **Raciocínio Indutivo:**

- Observação: "No último verão, a população de Carnívoros caiu."
- Hipótese: "A queda foi devido à falta de Grama no ecossistema."

### 4. **Encadeamento Lógico:**

- **Encadeamento para frente:** "Mais Sol → Mais Energia → Mais Grama → Mais Herbívoros → Mais Carnívoros."
- **Encadeamento para trás:** "Mais Carnívoros → Mais Herbívoros → Mais Grama → Mais Energia → Mais Sol."

Inferência e raciocínio em redes semânticas permitem modelar sistemas complexos, como ecossistemas, para tirar conclusões valiosas. Usar esses processos ajuda a entender relações de causa e efeito e a prever mudanças no sistema, sendo aplicável tanto à Inteligência Artificial quanto à Ecologia e outras áreas.

## 5 **INTEROPERABILIDADE E INTEGRAÇÃO**

### 5.1 **IMPORTÂNCIA DA INTEROPERABILIDADE EM REDES SEMÂNTICAS**

A interoperabilidade refere-se à capacidade de diferentes sistemas, aplicações ou agentes de compartilhar, entender e usar dados uns dos outros de maneira eficiente e significativa. Em redes semânticas, isso é alcançado por meio de padrões de representação, ontologias compartilhadas e vocabulários globais. Integração é o processo de combinar informações provenientes de diferentes fontes ou sistemas em uma estrutura unificada, garantindo que os dados sejam consistentes e utilizáveis. Em redes semânticas, isso é facilitado pelo uso de ontologias e padrões globais, permitindo que dados sejam agregados em um modelo coerente.

### 5.2 **CARACTERÍSTICAS DE INTEROPERABILIDADE E INTEGRAÇÃO EM REDES SEMÂNTICAS**

#### **Uso de Padrões de Representação / Linguagens de Implementação**

As redes semânticas dependem de padrões para representar informações de forma compreensível por humanos e máquinas. Esses padrões incluem:

- **RDF (Resource Description Framework):** Representa informações como triplas (sujeito, predicado, objeto) que formam a base de uma rede semântica.
  - Exemplo: <Paciente123> <temAlergia> <Penicilina>.
- **OWL (Web Ontology Language):** Extensão do RDF para criar ontologias, permitindo uma representação mais complexa, como classes, propriedades e restrições.
- **SPARQL:** Linguagem de consulta para acessar e manipular dados em redes semânticas.

Essas linguagens garantem que sistemas de diferentes desenvolvedores ou contextos possam "falar a mesma língua".

### Ontologias Compartilhadas

Ontologias são estruturas que definem os conceitos, relações e regras de um domínio específico, servindo como base para a integração de dados. Ontologias compartilhadas promovem:

- **Consistência:** Todos os sistemas envolvidos usam a mesma definição para conceitos, como "paciente", "tratamento" ou "diagnóstico".
- **Interoperabilidade semântica:** Permite que diferentes sistemas entendam os dados com o mesmo significado.

Exemplo de ontologia:

- Na área de saúde, a **SNOMED CT** (Systematized Nomenclature of Medicine - Clinical Terms) é uma ontologia que fornece definições padronizadas para termos médicos globalmente.

### Vocabulários e Padrões Globais

Vocabulários e padrões globais fornecem um conjunto de termos e definições universalmente aceitos. Eles garantem que os dados de diferentes fontes possam ser entendidos e usados em conjunto.

Exemplos:

- **FOAF (Friend of a Friend):** Vocabulário para descrever pessoas e suas relações na Web Semântica.
- **Dublin Core:** Conjunto de metadados para descrever recursos digitais, como documentos e imagens.
- **HL7 FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources):** Padrão para o compartilhamento de dados clínicos em sistemas de saúde.

### 5.3 REDES SEMÂNTICAS NA WEB SEMÂNTICA

Na Web Semântica, o objetivo é permitir que dados sejam compreendidos e usados de maneira automática por máquinas. Para isso:

- Dados são publicados em formato RDF ou OWL.
- Ontologias, como FOAF e Dublin Core, ajudam a descrever recursos e suas relações.

**Exemplo:**

- Imagine dois sites, um de turismo e outro de clima. Usando vocabulários compartilhados (ex.: GeoNames para localização), um sistema pode combinar informações para sugerir destinos turísticos com base no clima atual.

**Cenário na prática:**

- O site de turismo descreve o destino: <Rio\_de\_Janeiro> <hasWeather> <Sunny>.
- O site de clima fornece: <Sunny> <temperature> <30C>.
- A integração permite que os usuários vejam sugestões de "destinos quentes e ensolarados".

### 5.4 REDES SEMÂNTICAS NOS SISTEMAS DE SAÚDE

Nos sistemas de saúde, interoperabilidade e integração são cruciais para fornecer cuidados consistentes e precisos. Diferentes hospitais, laboratórios e sistemas de gestão precisam compartilhar dados clínicos.

**Exemplo com padrões:**

1. Um hospital usa HL7 FHIR para descrever os dados do paciente.
  - Exemplo de FHIR: <Paciente123> <hasCondition> <Diabetes>.
2. Um laboratório usa SNOMED CT para classificar condições médicas.
  - Exemplo de SNOMED CT: <Diabetes> <type> <Diabetes\_Mellitus\_Type2>.
3. Ambos os sistemas são integrados, permitindo que:
  - O hospital veja resultados laboratoriais relacionados ao diabetes.
  - O laboratório receba dados do histórico do paciente para análises mais precisas.

### **Cenário na prática:**

- Paciente com alergia a penicilina faz exames em um laboratório.
- O laboratório consulta a ontologia de alergias do hospital e ajusta os medicamentos recomendados para evitar penicilina.

Interoperabilidade e integração em redes semânticas são fundamentais para conectar sistemas e permitir a troca de dados com significado consistente. Com o uso de padrões de representação, ontologias compartilhadas e vocabulários globais, é possível criar ecossistemas interconectados tanto na Web Semântica quanto em domínios específicos como os sistemas de saúde, promovendo inovação e eficiência.

## **6 APLICAÇÕES DE REDES SEMÂNTICAS EM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**

### **6.1 PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL**

Redes Semânticas são utilizadas para modelar o significado de palavras, frases e textos, permitindo a compreensão contextual em tarefas como tradução automática e análise de sentimentos.

### **6.2 SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO**

São aplicadas para conectar preferências de usuários com itens disponíveis, sugerindo produtos ou serviços baseados em interesses semelhantes.

### **6.3 SISTEMAS ESPECIALISTAS**

Facilitam o raciocínio automatizado em áreas como diagnóstico médico, ao estruturar conhecimento especializado em forma de relações entre conceitos.

## 6.4 ROBÓTICA

Permitem que robôs compreendam e interajam com o ambiente, representando objetos, ações e suas interdependências de forma semântica.

## 7 LIMITAÇÕES DAS REDES SEMÂNTICAS

### 7.1 COMPLEXIDADE DE ESCALABILIDADE

As redes semânticas podem se tornar extremamente complexas e difíceis de gerenciar à medida que o volume de conhecimento aumenta. Cada novo conceito ou relação adicionada à rede aumenta exponencialmente a quantidade de interconexões possíveis, o que pode levar a problemas de desempenho e dificulta a manutenção. Além disso, redes muito grandes podem se tornar confusas e pouco práticas para uso em sistemas reais.

### 7.2 AMBIGUIDADE SEMÂNTICA

Um dos maiores desafios das redes semânticas é lidar com palavras ou conceitos que possuem múltiplos significados, dependendo do contexto. Por exemplo, a palavra "banco" pode se referir a uma instituição financeira ou a um assento. Diferenciar corretamente esses significados exige mecanismos adicionais, como processamento de contexto, que nem sempre estão presentes em redes semânticas tradicionais.

### 7.3 COMPLEXIDADE NA REPRESENTAÇÃO DE CONHECIMENTO DINÂMICO

As redes semânticas são estruturadas como grafos estáticos, o que dificulta a adaptação a mudanças no conhecimento em tempo real. Representar eventos ou informações que mudam dinamicamente, como as condições meteorológicas ou o comportamento humano, requer constantes ajustes na estrutura da rede. Isso torna a aplicação das redes semânticas em cenários dinâmicos menos eficiente.

### 7.4 FALTA DE ABORDAGEM FORMAL E PRECISÃO

Embora sejam intuitivas e visuais, as redes semânticas carecem de um formalismo rigoroso, o que pode levar a interpretações inconsistentes ou erros lógicos. Em comparação com outras



abordagens baseadas em lógica formal, como ontologias descritas com linguagens como OWL (Web Ontology Language), as redes semânticas muitas vezes não conseguem garantir a precisão necessária para aplicações críticas.

## 7.5 MANUTENÇÃO E ATUALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Manter e atualizar uma rede semântica é um processo trabalhoso e sujeito a erros. Novos conceitos e relações precisam ser integrados manualmente ou por meio de algoritmos complexos, o que pode introduzir inconsistências e redundâncias. Além disso, a adição ou remoção de elementos pode afetar significativamente a estrutura geral, tornando a rede mais difícil de interpretar e usar ao longo do tempo.

Essas limitações fazem com que as redes semânticas sejam mais adequadas para aplicações relativamente simples ou domínios bem delimitados. Para resolver esses problemas em cenários mais complexos, combinações de redes semânticas com outras técnicas, como aprendizado de máquina ou sistemas baseados em lógica formal, são frequentemente exploradas.

## 8 CONCLUSÃO

As Redes Semânticas desempenham um papel crucial no avanço da Inteligência Artificial, fornecendo uma base sólida para a representação e manipulação do conhecimento. Apesar de suas limitações, elas oferecem ferramentas poderosas para tarefas como inferência, integração de dados e processamento de linguagem natural. Com a evolução de tecnologias como a Web Semântica e o aumento da capacidade computacional, espera-se que as Redes Semânticas continuem a expandir suas aplicações, contribuindo para o desenvolvimento de sistemas mais inteligentes, interconectados e explicáveis.

## REFERÊNCIAS

FARINELLI, Fernanda. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E SUAS ABORDAGENS SEMÂNTICAS. **Código 31: revista de informação, comunicação e interfaces**, v. 1, n. 2, 2023.

Fernando C. N. Pereira and Stuart M. Shieber. 1987. Prolog and natural-language analysis. Center for the Study of Language and Information, USA.