

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E SUAS ABORDAGENS SEMÂNTICAS



ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ITS SEMANTIC APPROACHES

Fernanda Farinelli¹
fernanda.farinelli@unb.br



Este trabalho está licenciado sob uma Licença
Creative Commons Atribuição-NãoComercial-
SemDerivações 4.0 Internacional.

Data de Submissão: 14/10/2023
Data de Aprovação: 16/10/2023

RESUMO

A pesquisa em Inteligência Artificial (IA) revela um campo interdisciplinar complexo, buscando imitar as capacidades humanas através de abordagens como agir e pensar como seres humanos, e agir e pensar de forma racional. No entanto, a replicação da inteligência humana enfrenta desafios semânticos na comunicação humano-computador, incluindo perspectiva, ambiguidade visual, ambiguidade e equívocidade textual, figuras de linguagem, contexto e semântica lexical. A compreensão semântica é vital para a recuperação eficaz da informação. Além disso, a IA precisa ser sensível às variações linguísticas e referências culturais, demandando uma abordagem contextualizada e culturalmente adaptada. Para superar esses desafios, as ontologias desempenham um papel essencial, permitindo a integração semântica de informações ao estabelecer conexões entre diversos elementos de conhecimento. Este artigo explora as complexas abordagens e desafios semânticos na IA, destacando a importância das ontologias no apoio semântico às soluções de IA.

Palavras-chave: Inteligência Artificial, Abordagens Semânticas, Desafios Semânticos da Inteligência Artificial, Ontologia, Mecanismo de Apoio Semântico.

ABSTRACT

Research in Artificial Intelligence (AI) reveals a complex and interdisciplinary field. AI aims to emulate human capabilities through various approaches, such as acting and thinking like humans, and acting and thinking rationally. However, replicating human intelligence faces semantic challenges in human-computer communication, including perspective, visual ambiguity, textual ambiguity, figures of speech, context, and lexical semantics, complicating the precise interpretation of human language. Semantic understanding is crucial for effective information retrieval. Additionally, AI needs to be sensitive to linguistic variations and cultural references, necessitating a contextualized and culturally adapted approach. To overcome these challenges, ontologies play a crucial role, enabling semantic integration of information by establishing connections between diverse elements of knowledge. This article explores the intricate approaches and semantic challenges in AI, emphasizing the significance of ontologies in providing semantic support for AI solutions.

Keywords: Artificial Intelligence, Semantic Approaches, Semantic Challenges of Artificial Intelligence, Ontology, Semantic Support Mechanism

1 Professora Adjunta na Faculdade de Ciência da Informação
Universidade de Brasília (UnB), Brasília, DF, Brasil.
ORCID :0000-0003-2338-8872
e-mail: fernanda.farinelli@unb.br

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a Inteligência Artificial (IA) emergiu transformando e redefinindo a maneira como interagimos com o mundo digital e automatizando uma variedade de tarefas complexas. Esse campo multifacetado não apenas explora os limites do pensamento humano, mas também se esforça para criar entidades inteligentes por meio de algoritmos e processos computacionais. Ao enfrentar o desafio de replicar a inteligência humana, os pesquisadores de IA se deparam com uma série de abordagens e dilemas semânticos. A compreensão semântica, vai além das palavras, envolvendo a interpretação do contexto, intenções e nuances. Este artigo tem como objetivo explorar as diversas abordagens e desafios semânticos encontrados nas soluções de IA, além de discutir sinteticamente o papel das ontologias no apoio semântico às soluções de IA.

2 FUNDAMENTOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A humanidade possui a singular habilidade de raciocinar. Ao longo de milênios, os seres humanos buscaram compreender a natureza do pensamento: como um conjunto limitado de matéria poderia entender, perceber, prever e manipular um mundo consideravelmente vasto e complexo. A Inteligência Artificial (IA) expande esses limites, não apenas para compreender o intelecto humano, mas também para criar entidades inteligentes por meio de algoritmos. Esse campo de estudo não apenas busca decifrar os mistérios do pensamento humano, mas também construir entidades que possuam inteligência e capacidade de raciocínio, transcendendo assim as limitações físicas e cognitivas dos seres humanos (Russell; Norvig, 2010, p.1).

Inteligência Artificial refere-se à criação de algoritmos e sistemas para as máquinas

executarem tarefas que normalmente requerem inteligência humana, como aprendizado, resolução de problemas e comunicação em linguagem natural. O objetivo é imitar a capacidade humana de realizar atividades cognitivas complexas, transformando a forma como interagimos com a tecnologia e automatizamos diversas áreas da vida cotidiana e dos negócios.

Uma das abordagens fundamentais na IA é compreender como os seres humanos pensam e agem, tanto de forma humana quanto de forma racional (Russell; Norvig, 2010, p.1-2). Essa compreensão visa desenvolver sistemas de IA que possam interagir de maneira eficaz no contexto humano e nos leva a analisar as seguintes questões:

Na abordagem “*Agir como Seres Humanos*” máquinas são treinadas para realizar tarefas que requerem inteligência humana. Pode incluir atividades como processamento de linguagem natural, reconhecimento de fala, visão computacional, interação social e compreensão de contextos complexos. O objetivo é fazer com que as máquinas se comportem de maneira tão habilidosa e natural quanto os seres humanos em diversas situações, imitando suas habilidades perceptivas, de tomada de decisão e interação com o ambiente. (Russell; Norvig, 2010, p.2-3).

A abordagem “*Pensar como Seres Humanos*” se concentra em entender e replicar os processos mentais humanos, onde computadores possam pensar de maneira semelhante aos seres humanos, dotando-os de mentes no sentido mais amplo e literal. Busca-se replicar os processos cognitivos humanos, como aprendizado, raciocínio, compreensão de linguagem natural e emoções. O objetivo é criar sistemas que não apenas produzam comportamento inteligente, mas também incorporem mecanismos cognitivos semelhantes aos dos seres humanos, como raciocínio, aprendizado e resolução de problemas (Russell; Norvig, 2010, p.3).

A abordagem de “*Pensar de Forma Racional*” utiliza regras lógicas e estruturadas, inspiradas na lógica formal como os silogismos de Aristóteles, para tomar decisões e resolver problemas. Envolve a criação de algoritmos e modelos que permitem às máquinas interpretar informações, formular argumentos lógicos e tomar decisões baseadas em regras e inferências. No entanto, enfrenta desafios ao transformar conhecimento informal em termos lógicos formais e ao lidar com problemas práticos que podem exigir uma quantidade significativa de recursos computacionais (Russell; Norvig, 2010, p.4).

Por fim, a abordagem de “*Agir de Forma Racional*” cria agentes de computador autônomos que percebem o ambiente, se adaptam a mudanças, estabelecem metas e tomam decisões baseadas na busca do melhor resultado esperado, mesmo em situações incertas. Esses agentes seguem padrões lógicos, mas também possuem a capacidade de tomar ações adequadas mesmo quando não há uma solução logicamente correta. A abordagem do agente racional é ampla, permitindo que os agentes usem uma variedade de mecanismos para alcançar resultados inteligentes (Russell; Norvig, 2010, p.4).

Ao unir esses quatro aspectos os desenvolvedores de IA podem criar soluções que não apenas imitam a complexidade do pensamento humano, mas também são capazes de realizar tarefas de maneira lógica, ética e eficaz. A harmonia entre essas abordagens é essencial para o desenvolvimento sustentável e responsável da inteligência artificial em nosso mundo.

3 RECUPERAÇÃO DA INFORMAÇÃO

O termo “recuperação da informação” não se limita aos aspectos intelectuais da descrição da informação para busca, mas também inclui sistemas, técnicas e máquinas usados nesse processo.

Além do conteúdo da informação, os métodos e ferramentas para uma recuperação eficaz são essenciais. Essa visão ampla reconhece a interseção entre a cognição humana e a tecnologia na busca e recuperação de informações (Mooers, 1951 citado por Saracevic, 1996, p.44).

Os Sistemas de Recuperação de Informação (SRIs) são sistemas responsáveis pela representação, armazenamento, organização e acesso a informação. Eles agem na facilitação da busca, recuperação e manipulação eficaz de informações em uma variedade de contextos, desde bibliotecas digitais até motores de busca na internet. Engloba uma variedade de aspectos, incluindo modelagem, classificação de textos, arquitetura de sistemas, interface do usuário, visualização de dados, filtragem e linguagem (Baeza-Yates; Ribeiro-Neto, 2011).

O processo de recuperação de informação envolve encontrar documentos em um sistema que satisfaçam às necessidades do usuário. Ao contrário dos bancos de dados, os SRIs permitem flexibilidade devido à linguagem, pois buscam representar e apresentar o conteúdo textual de forma que os usuários possam identificar rapidamente os documentos que atendam às suas necessidades de informação, conforme expressas em suas consultas. Eles lidam com desafios de processamento de linguagem natural, mitigados por medidas como vocabulários controlados. Os usuários expressam suas necessidades por meio de consultas, que são essenciais para recuperar documentos relevantes. A formulação precisa da consulta é crucial, já que a eficácia do processo depende da habilidade do usuário em expressar suas necessidades de forma relevante (Ferneda, 2003, p.15-18).

As IAs e os SRIs estão intrinsecamente conectados e se beneficiam mutuamente. Ao incorporar uma IA GPT (*Generative Pre-trained Transformers*) em um SRI, é possível aprimorar significativamente a interação entre usuários e informações

digitais. Por exemplo, ao usar GPT em um motor de busca, as consultas dos usuários podem ser compreendidas de maneira mais contextual e natural, levando a resultados de pesquisa mais relevantes e precisos. No entanto, essa integração também enfrenta desafios semânticos ao se deparar com questões sobre a compreensão contextual e semântica das consultas dos usuários, juntamente com a interpretação precisa do conteúdo dos documentos. O contexto sutil, as ambiguidades linguísticas e as variações na linguagem coloquial representam desafios para as IAs. Além disso, garantir que as respostas geradas pelas IAs estejam semanticamente corretas e alinhadas com o significado pretendido pelos usuários é um obstáculo complexo. Superar esses desafios semânticos é essencial para garantir que a integração das IAs, especialmente aquelas como os modelos GPT, com SRIs, seja eficaz e verdadeiramente útil para os usuários finais.

4 DESAFIOS SEMÂNTICOS

O desafio na integração entre inteligência humana e artificial reside na compreensão semântica. A diferença entre a visão humana e a visão de máquina impulsiona a busca pela superação dessas barreiras, essencial para a inteligência artificial. A simples anotação de dados não é mais suficiente; a semântica vai além das palavras, envolvendo interpretação de contexto, intenções e essência do significado.

Cintra (1983, p. 10-11) explora estudos semânticos na indexação, incluindo semântica estrutural e gerativa. A semântica estrutural analisa o significado dentro do sistema lexical, enquanto a gerativa investiga a competência do falante na produção linguística. A complexidade do significado em linguagens documentárias envolve escolhas delicadas. Cintra destaca a importância da semântica lexical na indexação, enfocando polissemia,

homonímia, sinonímia e antonímia. Em linguagens de indexação, signos documentários estáticos demandam compreensão precisa do universo temático para tradução fiel e compartilhável na comunidade de destino.

A compreensão semântica vai além das palavras, abordando o âmago da comunicação humana, incluindo o porquê do que é dito, contexto, emoções subjacentes e nuances. Para máquinas, entender sarcasmo, humor sutil e metáforas não se resume à decodificação de palavras, mas à interpretação da intenção por trás delas. Os desafios semânticos na comunicação humano-computador envolvem perspectiva, ambiguidade visual, ambiguidade e equívocidade textual, figuras de linguagem, contexto e semântica lexical.

A perspectiva da comunicação considera o impacto do contexto e ponto de vista na interpretação das palavras. A ambiguidade visual ocorre quando uma imagem tem interpretações variadas, relevante em psicologia e IA. Ambiguidade textual envolve múltiplos significados em palavras, enquanto equívocidade refere-se a comunicações confusas devido a expressões imprecisas. Figuras de linguagem são recursos que tornam a comunicação expressiva, incluindo metáforas, ironia e hipérbole entre outros. O desafio está em entender o contexto cultural e linguístico, interpretando a intenção figurativa, não de forma literal.

No que tange o entendimento do contexto é fundamental interpretar palavras e frases de maneira precisa pois seu significado pode variar significativamente dependendo do contexto em que são usadas. O contexto inclui ambiguidade sentencial, pronomes e referências, expressões idiomáticas, humor e ironia, variáveis linguísticas, registros técnicos e comunicação interpessoal. Por fim, a semântica lexical envolve a análise do significado das unidades linguísticas, com atenção à polissemia (palavras com múltiplos significados),

homonímia (palavras com a mesma grafia ou pronúncia, mas significados diferentes), sinonímia (palavras com significados semelhantes) e antonímia (palavras com significados opostos).

5 ONTOLOGIA COMO NO APOIO SEMÂNTICO

As ontologias são essenciais para superar questões semânticas nas IAs. Elas organizam e traduzem informações, proporcionam um vocabulário consistente em toda a empresa e representam o conhecimento sobre a estrutura das informações (Farinelli; Souza, 2021).

A ontologia é a ferramenta que ensina às máquinas inteligentes como o seu negócio opera. Algoritmos de aprendizado de máquina podem não precisar de uma ontologia para funcionar, mas aplicar os resultados ao negócio exige a consistência e eficiência fornecidas por uma ontologia e pela arquitetura de conhecimento resultante. (Earley, 2020).

As ontologias são cruciais para garantir a consistência e eficiência na aplicação da IA, resolvendo desafios semânticos e promovendo uma

compreensão mais profunda e precisa dos dados e resultados. Elas permitem a integração de informações ao estabelecer relações entre diferentes elementos, conectam os resultados de métodos como o aprendizado de máquina aos problemas de negócios, facilitam a análise e interpretação dos resultados gerados pelas IAs e maximizam o significado semântico.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, exploramos as complexidades das abordagens semânticas na Inteligência Artificial. Desde imitar comportamentos humanos até compreender nuances contextuais, enfrentamos desafios significativos. Exploramos a interseção com Sistemas de Recuperação de Informação e o papel vital das ontologias destacam a necessidade de precisão e contexto. Compreendemos que a semântica vai além das palavras, exigindo sensibilidade cultural e interpretação precisa. Enquanto avançamos, a colaboração interdisciplinar e a pesquisa contínua são essenciais. Ao superar esses desafios, podemos criar IA que verdadeiramente se integra ao nosso mundo, transformando a interação humano-máquina de maneiras profundas e inovadoras.

REFERÊNCIAS

- BAEZA-YATES, R.; RIBEIRO-NETO, B. **Modern Information retrieval: The concepts and technology behind search**. 2. ed. New York: Addison-Wesley Publishing Company, 2011.
- CINTRA, Anna Maria Marques. Elementos de lingüística para estudos de indexação. **Ciência da Informação**, v. 12, n. 1, p. 5-22, 1983.
- EARLEY, S. **The AI-Powered Enterprise: Harness the Power of Ontologies to Make Your Business Smarter, Faster and More Profitable**. Wonderwell, 2020.
- FARINELLI, F.; SOUZA, A.D. Ontologias de alto nível: porque precisamos e como usar. **Fronteiras da Representação do Conhecimento**, v. 1, n. 1, p. 174-202, 2021.
- FERNEDA, E. **Recuperação de Informação: Análise sobre a contribuição da Ciência da Computação para a Ciência da Informação**. 2003. 126 f. Tese (Doutorado em Ciências da Comunicação). Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- RUSSELL, S. J.; NORVIG, P. **Artificial intelligence a modern approach**. 3. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2010.
- SARACEVIC, Tefko. Ciência da informação: origem, evolução e relações. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 1, n. 1, p. 41-62, 1996.