

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: Conceitos, Aplicações e Linguagens

André Felipe da Costa Alves

Graduando em Engenharia da Computação,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Luiz Eduardo de Oliveira Pina

Graduando em Engenharia da Computação,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Werick Gonçalves Gomes

Graduando em Engenharia da Computação,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Alan Pinheiro de Souza

Mestre em Informática – UFRJ;
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Daiane Sampaio Santos

Mestre em Ciência da Computação – UFMS;
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

RESUMO

Esse artigo científico possui como objetivo apresentar uma visão geral sobre inteligência artificial. Embora existam diversas contradições e divergências sobre o assunto, a pesquisa busca identificar a junção das diferentes teorias e práticas. A elaboração da pesquisa ocorreu por intermédio de levantamento teórico em livros e artigos científicos na área. Esses materiais foram de importância para um compreensível entendimento no assunto, sendo possível observar a abrangência do tema. Foi possível identificar que existem diversas visões, muitas delas complementares, porém outras com abordagens diferenciadas. Esses pontos servirão de base para realização de novos projetos e aprofundamento das pesquisas em oportunidades futuras.

PALAVRAS-CHAVE: inteligência artificial; teste de Turing; linguagem prolog; linguagem C.

INTRODUÇÃO

O artigo tem como objetivo realizar breve levantamento bibliográfico sobre inteligência artificial, destacando conceitos, abordagens e suas aplicações em vários ramos da tecnologia. Também será abordado o *Teste de Turing*, considerado um fato importante que contribuiu para o avanço da inteligência artificial, além de duas linguagens de programação bastante aplicadas na área, Prolog (Programação em Lógica) e C, envolvendo aplicações e benefícios nas diversas áreas da computação. A inteligência artificial está presente em inúmeros projetos e tecnologias já existentes com o objetivo de tornar uma “máquina inteligente” com características de

raciocínio, percepção de objetos e posições, adaptação e capacidade de evolução de acordo com informações que essa recebe.

Além da seção inicial de introdução e das seções de encerramento que apresentam as considerações finais da pesquisa e as referências bibliográficas adotadas no trabalho, esse levantamento bibliográfico está dividido em três seções. A primeira seção aborda os principais conceitos de inteligência artificial. A segunda seção apresenta o *Teste de Turing*, que contribuiu para o avanço da inteligência artificial. A terceira seção discute linguagens de programação usadas na inteligência artificial, assim como suas vantagens e aplicações.

2 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Essa seção possui como um dos seus objetivos, por intermédio de revisão da literatura, apresentar uma definição satisfatória de inteligência artificial, áreas de aplicações e linhas de pesquisas. Segundo Ribeiro (2010, p.8), “a inteligência artificial é uma ciência multidisciplinar que busca desenvolver e aplicar técnicas computacionais que simulem o comportamento humano em atividades específicas”. De acordo com Lima, Pinheiro e Santos (2014), os primeiros estudos sobre inteligência artificial surgiram na década de 1940, marcada pela Segunda Guerra Mundial, onde houve a necessidade de desenvolver métodos tecnológicos voltados para análise balística, quebra de códigos e cálculos para projetos de arma nucleares. Dessa forma, surgiram as primeiras pesquisas para construção de computadores utilizados para realizar processamentos matemáticos.

A inteligência computacional, denominada originalmente de inteligência artificial, é uma das ciências mais recentes, tendo surgido logo após a segunda guerra mundial e tendo seu nome original cunhado em 1956 (RIBEIRO, 2010). Para Bittencourt (2001), a inteligência artificial foi construída a partir de ideias filosóficas, científicas e tecnológicas herdadas de outras ciências, algumas tão antigas quanto à lógica, desenvolvida há séculos.

Na visão de Rabuske (1995), discutir sobre inteligência artificial pode ser considerada uma tarefa de extrema dificuldade a partir do instante em que se verifica que a própria inteligência humana, não artificial, encontra um vasto campo de conceitos e nem todos convergentes. Para Luger (2014), algumas das áreas de aplicação e contribuições da inteligência artificial são jogos, compreensão da

linguagem natural, modelagem semântica, modelagem do desempenho humano, planejamento e robótica, linguagens e ambientes para inteligência artificial, redes neurais e algoritmos genéticos.

De acordo com Azevedo (2005), existem três principais linhas de pesquisa no ramo da inteligência artificial: a linha conexionista, a linha simbólica e a linha evolutiva. A linha conexionista propõe a modelagem da inteligência humana por meio de simulações dos neurônios e suas interligações; A linha simbólica utiliza formalismo do tipo lógico para simular o comportamento inteligente expresso através de linguagem; Já a linha evolutiva, também chamada de computação evolutiva, se baseia na observação de mecanismo evolutivos encontrados na natureza, tais como a auto-organização e comportamento adaptativo.

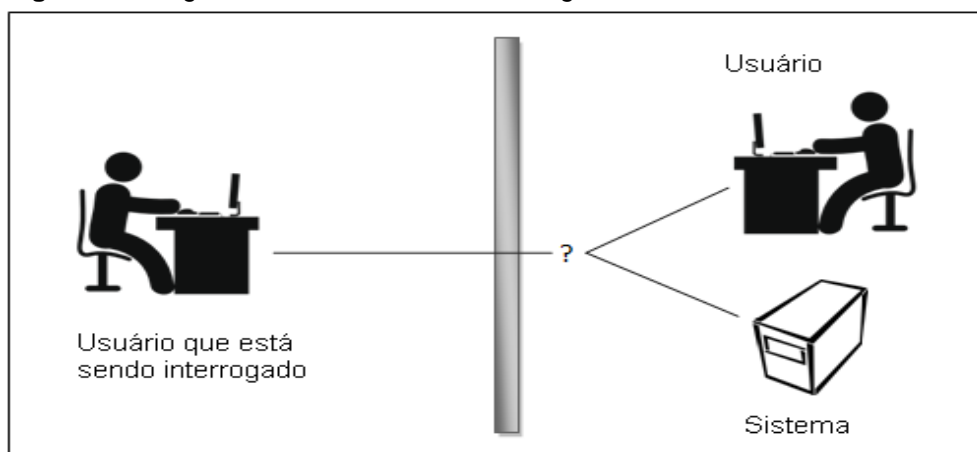
Segundo Pontes (2011), as pesquisas no campo da inteligência artificial podem elaborar algoritmos inteligentes que permitem aos computadores armazenar grande quantidade de conhecimento sobre operações corporativas, onde esses sistemas são capazes de praticar as negociações reconhecendo padrões de difícil percepção para o ser humano, além de fornecer capacidade adicional de aprender com sucessos e fracassos obtidos em cada operação realizada.

3 TESTE DE *TURING*

Essa seção tem como finalidade abordar um fato importante que contribuiu para avanço da inteligência artificial, acontecimento que levou outros pesquisadores a ingressarem e aprofundarem-se no contexto. Em 1950, o matemático Alan Turing publicou um artigo intitulado “*Computação e Inteligência*” no qual formulou, pela primeira vez, explicitamente a questão “*Pode uma máquina pensar?*” (TEIXEIRA, 1998). Esse mesmo cientista também desenvolveu um teste para chegar à conclusão se seria possível uma máquina pensar, chamado “*Teste de Turing*”.

De acordo com Russel e Norvig (2004), esse teste proposto foi projetado para prover uma definição satisfatória de inteligência que determinava se um programa seria ou não inteligente. O teste era realizado em um computador no qual um humano considerado o “interrogador”, depois de colocar algumas questões digitadas, deveria tentar identificar se as respostas estariam vindo de uma pessoa ou de um computador. A Figura 1 seguinte ilustra esse procedimento.

Figura 1. Inteligência artificial – *Teste de Turing*.



Fonte: Elaborado pelos autores, baseado em Russel e Norvig (2004).

De acordo com Russel e Norvig (2004), programar um computador para passar no *Teste de Turing* exige um grande esforço, pois essa máquina deve possuir algumas capacidades, por exemplo: (i) Representações de conhecimento: para armazenar informações que o sistema vai adquirindo no decorrer do teste; (ii) Raciocínio automatizado: para alcançar novas conclusões e respostas a partir das informações armazenadas; (iii) Aprendizado de máquina: para se adaptar ao ritmo do teste, detectar e não extrapolar; (iv) Visão computacional: para identificação e manipulação de objetos adequados ao tipo de teste a ser realizado.

4 LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO

Uma linguagem de programação é uma ferramenta utilizada pelos profissionais de computação para escrever programas, ou seja, conjuntos de instruções representadas por uma combinação de símbolos a ser seguida pelo computador de modo a realizar determinada tarefa ou processo (VAREJÃO, 1995). Na visão de Sebesta (2011), as linguagens de programação vêm sendo aplicadas em vários ramos da tecnologia como aplicações científicas, empresariais, inteligência artificial, programação de sistemas e *softwares* para *web*.

Algumas das linguagens indicadas para trabalhar com inteligência artificial são aquelas que usam paradigmas de programação lógico e funcional, pois as programações dessa área não costumam seguir uma estrutura com algoritmos bem definidos. Assim, existem linguagens específicas para a realização de projetos nesse contexto (TUCKER; NOONAN, 2010). Nas próximas seções serão discutidas

algumas características de duas linguagens de programação associadas com a inteligência artificial, Prolog e C.

4.1 Linguagem Prolog

Primeiramente, é importante destacar que a notação matemática em sua generalidade não é facilmente implementável. Ainda assim, muitos projetistas exploraram subconjuntos dessas notações em linguagens de programação na tentativa de construir uma linguagem lógica baseada em algum subconjunto da lógica matemática. Prolog foi uma das implementações que popularizou a linguagem lógica. Em sua forma pura é considerada fraca e ineficiente, sendo alterada sucessivas vezes para acomodar características não lógicas e tornar-se mais amigável como linguagem de programação (FILHO, 2007).

Prolog é uma linguagem que permite aos programadores construir uma base de dados com fatos e regras e, então, obter do sistema respostas às questões por um processo de dedução lógica (COPPIN, 2004). Na visão de Clocksin e Mellish (2003), a linguagem Prolog foi escolhida por muitos programadores para aplicações de computação simbólica, incluindo relacionamento entre bancos de dados, lógica matemática, resolução de problemas abstratos, compreensão da linguagem natural, automação de *design*, resolução de equações simbólicas, estrutura de análise bioquímica e muitas áreas da inteligência artificial.

De acordo com Tucker e Noonan (2010), Prolog tem sido a principal linguagem de programação lógica até os dias atuais, onde suas aplicações com programação em lógicas estão espalhadas pelas áreas de processamento de linguagem natural, raciocínio automático e prova de teoremas, pesquisa em base de dados e sistemas especializados.

De acordo com Sebesta (2011), os programas em Prolog consistem em coleções de sentenças. Essa linguagem possui apenas alguns tipos de sentenças, porém algumas dessas podem ser complexas. Um uso comum de Prolog é como um tipo de base de dados inteligente que consiste em dois tipos de sentenças que são os fatos e as regras. Para construir programas em Prolog é essencialmente necessário realizar três atividades: declarar fatos, afirmar regras de dedução com base nesses fatos e fazer perguntas (SAINT-DIZIER, 1954).

Um exemplo de utilização da linguagem Prolog seria identificação de parentesco. Suponha que é informado ao sistema que existe uma regra sobre “duas

irmãs". Caso seja perguntado se *Mary* e *Jane* são irmãs, Prolog realizará uma busca sobre aquilo que foi afirmado anteriormente sobre *Mary* e *Jane* e retornará com resposta "sim" ou "não". Dessa forma, pode-se afirmar que Prolog utiliza fatos e regras para responder perguntas. Portanto, para programar na linguagem é necessário fornecimento todos esses fatos e regras do contexto sendo analisado (CLOCKSIM; MELLISH, 2003).

Algumas vantagens citadas por Palazzo (1997) em relação à linguagem Prolog são aprendizado fácil e natural perante linguagens procedimentais convencionais; implementação precisa de novos modelos surgidos nos últimos anos, inclusive, redes neurais, algoritmos genéticos, agentes inteligentes e sistemas concorrentes e paralelos; Implementação de extensões e definição minuciosa de sistemas reflexivos; Liberação dos programadores de problemas associados ao controle das rotinas, permitindo concentrarem-se apenas em seus aspectos lógicos.

4.2 Linguagem C

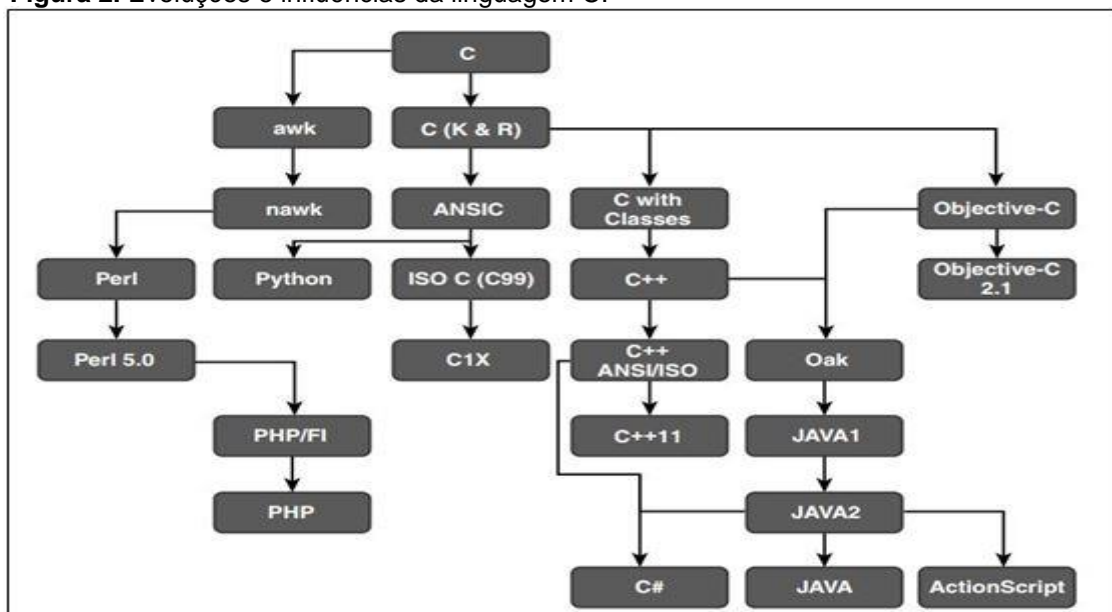
A linguagem C foi inventada na década de 70 por Dennis Ritchie que a implementou pela primeira vez em um minicomputador de 16 *bits*, PDP-11, rodando sistema operacional *Linux*. A linguagem C é derivada de outra linguagem, a linguagem B, criada por Ken Thompson (COCIAN, 2004, p.34).

C é uma linguagem de programação de propósito geral associada, de modo universal, ao sistema operacional *Unix*. Entretanto, a popularidade, a eficácia e a potência de C resultam de ela não estar praticamente associada a nenhum sistema operacional, nem a nenhuma máquina em especial. Essa é a razão fundamental pela qual C é conhecida como a Linguagem de programação de sistema por excelência (AGUILAR, 2008, p.26).

De acordo com Schildt (1996), a linguagem C é chamada de uma linguagem de médio nível, pois combina elementos das linguagens de alto nível com funcionalidades da linguagem *Assembly*. Em razão disso, ela permite a manipulação de *bits*, *bytes* e endereços que são os elementos básicos para funcionamento de computadores. Um código nessa linguagem é portátil, ou seja, é possível adaptar um *software* escrito em um tipo computador para outro. A linguagem C é particularmente estável, evoluiu no sentido das linguagens orientadas a objeto, gerando, por exemplo, a linguagem C++, que contém todas as características da linguagem C e mais um conjunto de recursos próprios (DAMAS, 2007).

Para Aguilar (2008), a linguagem C tem uma grande quantidade de vantagens que contribuem para ser uma das mais populares em empresas de todo o mundo. Por exemplo, sua utilização na construção de sistemas operacionais, compiladores, sistemas de tempo real e aplicações de comunicação. A portabilidade e a facilidade para desenvolvimento de *software* para a maioria dos modernos sistemas de computadores são outros benefícios. É uma linguagem considerada poderosa e flexível com comandos, operações e funções de biblioteca que podem ser utilizadas para escrever a maioria dos programas de computadores. Na visão de Backes (2013, p.3), a linguagem C tem influenciado, diretamente ou indiretamente, muitas linguagens de programação desenvolvidas posteriormente, entre elas: C++, Java, C# e PHP. A Figura 2 mostra um esquema com evoluções e influências da linguagem C para o desenvolvimento de outras linguagens.

Figura 2. Evoluções e influências da linguagem C.



Fonte: Retirado de Backes (2013, p.3).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo realizou um levantamento bibliográfico visando conceituar a inteligência artificial, destacando exemplos de aplicação e linguagens associadas. Observou-se que não há uma definição consensual, pois existem diversas visões sobre o assunto, muitas delas complementares, porém outras com abordagens diferenciadas. Acredita-se que essa diversidade de definições seja em razão do fato

da tecnologia se renovar a cada dia e a inteligência artificial ser um ramo de estudo em evolução.

Uma das grandes dificuldades encontradas para a elaboração do artigo foi encontrar visões que fossem totalmente coerentes entre si para que houvesse melhor compreensão do assunto, pois o tema é bastante abrangente e existem diferentes opiniões. Ainda que a busca por linguagens foi realizada, tomando como base exemplos reais, esse aspecto também representou uma barreira ao longo do estudo. Futuramente, com uma pesquisa mais aprofundada e o levantamento de uma quantidade maior de exemplos, o artigo poderá fornecer maior contribuição ao acomodar visões mais abrangentes, definições genéricas e/ou específicas no tema, obtendo assim uma nova definição que acomode parte das várias visões analisadas.

REFERÊNCIAS

AGUILAR, L. Fundamentos de Programação, Algoritmos, Estruturas de Dados e Objetos. São Paulo: McGraw–Hill, 2008.

AZEVEDO, E. Desenvolvimento de Jogos e Aplicações em Realidade Virtual. 3. ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

BACKES, A. Linguagem C Completa e Descomplicada. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

BITTENCOURT, G. Inteligência Artificial: Ferramentas e Teorias. 2. ed., Florianópolis: UFSC, 2001.

CLOCKSIN, W.; MELLISH, C. *Programming In Prolog: Using To ISO Standard*. 5. ed., New York: Springer, 2003.

COCIAN, L. Manual da Linguagem C. Canoas: Ulbra, 2004.

COPPIN, B. Inteligência Artificial. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

DAMAS, L. Linguagem C. 10. ed., Rio de Janeiro: LTC, 2007.

FILHO, C. História da Computação: O Caminho do Pensamento e da Tecnologia. Porto Alegre: PUCRS, 2007.

LIMA, I.; SANTOS, F.; PINHEIRO, C. Inteligência Artificial. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

LUGER, G. Inteligência Artificial. 6. ed., São Paulo: Pearson, 2014.

PALAZZO, L. Introdução a Prolog. Pelotas: UCPEL, 1997.

PONTES, R. Inteligência Artificial nos Investimentos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

RIBEIRO, R. Uma Introdução à Inteligência Computacional: Fundamentos, Ferramentas e Aplicações. Rio de Janeiro: IST-Rio, 2010.

RABUSKE, R. Inteligência Artificial. Florianópolis: UFSC, 1995.

RUSSEL, S; NORVIG, P. Inteligência Artificial. 3. ed., São Paulo: Campus-Elsevier, 2004.

SAINT-DIZIER, P. *An Introduction To Programming In Prolog*. New York: Eyerolles, 1954.

SCHILDT, H. C Completo e Total. 3. ed., São Paulo: Markron Books, 1996.

SEBESTA, R. Conceitos de Linguagens de Programação. 9. ed., Porto Alegre: Bookman, 2011.

TEIXEIRA, J. Mentas e Máquinas: Uma Introdução à Ciência Cognitiva. São Paulo: Artes Médicas, 1998.

TUCKER, A.; NOONAN, R. Linguagens de Programação: Princípios e Paradigmas. 2. ed., Porto alegre: McGrawHill, 2010.

VAREJÃO, F. Linguagens de Programação: Conceitos e Técnicas. 2. ed., Rio de Janeiro: Campus, 1995.