

Alexandre Martins Cândido

FASUL Educacional

Gestão de Tecnologia da Informação

Estou disponibilizando um artigo muito interessante para publicação na revista, embora não tenha sido escrito por mim, ele oferece ótimas informações, especialmente sobre o uso da inteligência artificial, sem desmerecer a inteligência humana, os alunos compreenderão que nossa inteligência é superior a qualquer linguagem gerada por software ou códigos, o aprendizado de máquina é real, mas o sentimento é exclusivo dos humanos.

## Debate

# Inteligência humana e inteligência artificial

### *Inteligência humana e inteligência artificial*

---

*A ideia de criar máquinas inteligentes capazes de atingir os níveis da inteligência humana é bastante recente, embora já tenham surgido as primeiras técnicas aplicadas não só à informática, mas também à biologia e à engenharia, entre outras. Mas modelar a inteligência humana*

*de sistemas computacionais torna-se uma meta difícil de alcançar devido à dificuldade de criar máquinas sensíveis e evolutivas. Marsal Gavalda, Terrence Deacon e Roger Fouts passaram um dia discutindo este tema e este artigo resume os aspectos mais notáveis.*

---

Ao estabelecer relações entre a inteligência dos primatas e a inteligência artificial, devemos partir da hipótese de que existe um modelo computacional para o qual temos mais informações relacionadas ao seu funcionamento e capacidade de memória. Segundo Marsal Gavalda, isto leva-nos a considerar a possibilidade, em geral, de a inteligência artificial ultrapassar a inteligência humana no futuro.

### **Modelo computacional do cérebro**

Ao exemplificar automaticamente o processo evolutivo, isso pode ser feito através da aplicação do sistema de complexidade emergente, denominado *Jogo da Vida* e criado por John Conway em 1970. Com esse procedimento, segundo Gavalda, é possível representar um sistema biológico que permite simular situações evolutivas. Consiste na utilização de uma grade em que cada quadrado representaria uma geração, e isso só poderia ocorrer em dois estados: vivo ou morto. Conway baseou o jogo em regras matemáticas simples: se em torno de um quadrado vivo, dos oito que tem como vizinhos, houver menos de dois quadrados vivos, o primeiro morrerá. Se tiver mais de três também morrerá devido à superpopulação de gerações. No entanto, no caso de existirem dois ou três quadrados vivos em torno de um quadrado morto, este se tornará vivo. Este processo é chamado de *reprodução trissômica*. Ou seja, a vida das caixas na próxima geração depende dos seus vizinhos no estado atual: se uma dessas caixas tiver dois vizinhos vivos, o seu estado não mudará. Por outro lado, se tiver três vizinhos vivos, será ativado na próxima geração.

O sistema de simulação biológica de Conway permite-nos compreender fenômenos evolutivos complexos através de um sistema de regras matemáticas muito simples. Estas operações e seus resultados devem estar relacionados aos níveis de descrição e complexidade do comportamento. Nesse sentido, Gavalda falou de osciladores separados entre si por um determinado período de tempo (gerações) e de certas propriedades: translação, período, simetria, velocidade e interações entre objetos. Uma descrição de alto nível é feita a partir de regras simples. Como o cérebro pode gerar percepção, memória, emoções ou consciência? O sistema de complexidade emergente começa a responder cientificamente a algumas destas questões.

Contudo, algumas das questões levantadas são resolvidas com base no conceito de modularização aplicado ao cérebro. A especialização do cérebro por módulos implicaria estudar questões comportamentais relacionadas às suas capacidades, embora este seja um aspecto muito debatido entre os especialistas.

### **Capacidade do computador**

Ray Kurzweil, especialista em inteligência artificial e autor de *A era das máquinas inteligentes*, garante

que no ano 2030 a inteligência artificial ultrapassará a inteligência humana. De acordo com Kurzweil, os robôs igualarão as capacidades intelectuais do homem dentro de 30 anos no ambiente de laboratório e dentro de 50 anos farão parte da vida cotidiana. O especialista trabalha em avanços nos processos computacionais e suas previsões referem-se à assimilação de novas máquinas superinteligentes para os próximos 100 anos. Além disso, lançou um estudo sobre os avanços em processos computacionais semelhantes aos da raça humana para criar novas máquinas “superinteligentes”.

Apesar do recente surgimento de estudos dedicados às capacidades das máquinas, a ideia de criar uma inteligência artificial semelhante à inteligência humana é antiga. Em 1815, Ernst Theodor Amadeus Hoffman, um dos maiores representantes do romantismo alemão e autor de obras com forte ecletismo e personagens fantásticos, avançou a ideia de que o comportamento de um robô poderia ser semelhante ao de um ser humano. Em sua obra *Os Contos de Hoffman*, ópera composta entre 1819 e 1880, é contada a história de três amores, um dos quais é protagonizado por Olímpia, uma boneca mecânica que se apaixona pelo autor.

Atualmente, segundo Marsal Gavaldà, estão a ser desenvolvidas inúmeras aplicações informáticas, cujas utilizações muitas vezes desconhecemos devido ao seu carácter quotidiano na vida quotidiana: Internet, telemóveis, informação por telefone. Razão que nos permite afirmar que muitas das utilizações dos computadores não são muito visíveis.

De acordo com as capacidades dos computadores, como computação, armazenamento de dados ou transmissão entre dois computadores, a inteligência artificial pode ser criada a partir do estabelecimento dos seguintes módulos: linguagem natural (reconhecimento de fala, compreensão e tradução automática) e visão (locomoção, raciocínio, dedução e aprendizagem). Um exemplo de criação de linguagem natural em máquinas seria, antes de tudo, alcançar a compreensão da linguagem natural. Para tanto, deveria ser identificado o sinal acústico de entrada e assim criar a análise digital, que seria comparada com determinados padrões, dos quais surgiriam as palavras. Para conseguir a interpretação semântica, é criada uma resposta que sai na forma de um sinal acústico. Outras aplicações poderiam referir-se à criação de próteses robóticas através da criação de sensores.

Neste último aspecto, existem ainda alguns inconvenientes relacionados com a resolução da interface direta com o sistema nervoso, uma vez que por vezes a resposta obtida não é a desejada.

### **Convergência entre máquina e homem**

Gavaldà explicou que existe cada vez mais uma espécie de convergência entre a máquina e o homem, “em que a máquina é cada vez mais humana e o homem cada vez mais computacional”. A partir destas premissas e, como conclusão, podemos deduzir que a confluência entre o conhecimento biológico e a capacidade das máquinas provocará a fusão entre homem e máquina. Os computadores já são uma forma de extensão do homem. Uma extensão que ilustrou com uma anedota “não isenta de polémica”: a representação da Criação de Adão onde Deus estende a mão a Adão, que Michelangelo Buonarroti envolve numa linha que lembra o cérebro humano.

«Diferentes estudos afirmam que não se trata de uma coincidência, pois afirmam que Michelangelo realizou estudos em humanos para ver como era o cérebro por dentro. De acordo com isto, duas possibilidades poderiam ser consideradas sobre a mensagem subjacente da representação: que o cérebro é a criação mais extraordinária de Deus ou que Deus é a criação mais extraordinária do cérebro humano.

### **Sentimentos, limites para máquinas**

Roger Fouts acreditava que um dos principais problemas que surgem em relação à inteligência artificial refere-se ao fato de que, ao estabelecer semelhanças entre a inteligência artificial e a inteligência humana, a percepção absoluta é levada em consideração na sua representação. “Na psicologia não é assim porque não existe percepção absoluta”, disse o especialista. Fouts expressou que, ao estudar o comportamento humano, certas combinações neuronais que não dependem de conceitos absolutos devem ser levadas em consideração. Neste ponto surgiria um componente cuja simulação não pode ser considerada equivalente entre os dois tipos de inteligência:

os sentimentos. Este é um componente cuja simulação não pode ser considerada equivalente à capacidade de criar inteligência artificial combinando símbolos (dados) e processos de símbolos (programas).

No entanto, a inteligência artificial alcançou máquinas com alguns comportamentos que, “pelo menos antes das máquinas os executarem, eram considerados inteligentes”. Segundo isto, os programas de inteligência artificial podem ser explicados sem recorrer a argumentos sobrenaturais.

Uma das posições mais bem sucedidas neste sentido é reconhecer a aproximação entre máquinas e homens no aspecto da inteligência, “em vez de redefinir a inteligência”, explicou Fouts.

### **Os poderes do cérebro**

Nos últimos anos tem havido uma atração por modelos de computador. Para evitar cometer erros, a relativização deve ser levada em consideração. E quando se trata de estudar o cérebro, segundo Deacon, as tecnologias mais avançadas tendem a ser incluídas. Isto “é perigoso porque as diferenças que existem entre as máquinas e o cérebro devem ser levadas em conta”. Nesse sentido, os computadores são capazes de desenvolver a parte automática da cognição, “o que talvez não seja a parte mais interessante porque, entre outros motivos, os conceitos simbólicos da cognição não são captados”.

Portanto, um dos desafios mais importantes que se coloca é compreender, de forma automática, as faculdades do cérebro humano. Para Deacon, os computadores não deveriam simular o que o cérebro humano faz.

A linguagem humana, entretanto, é muito parecida com a computação. Mas dentro da linguagem humana devemos levar em conta a parte da sintaxe. Por que a linguagem é estruturada como uma máquina? Deacon expressou que do ponto de vista neurológico é um processo inconsciente, talvez a resposta esteja no cérebro. As palavras inatas não evoluem, não evoluem e as línguas são intraduzíveis porque as mudanças ocorrem na sintaxe e não nas palavras. E concluiu que a sintaxe é capaz de estabelecer uma relação simbólica de informação.

A partir dos processos linguísticos e das regras que são aplicadas na linguagem, podem ser construídas estruturas sintáticas regidas por determinados parâmetros. Outra questão levantada é explicar por que a sintaxe é semelhante ao modelo computacional. Em ambos os casos (sintaxe e linguagem computacional) as mesmas propriedades são desenvolvidas, embora de forma diferente. Um exemplo, explicou, seria o riso, que por si só tem um significado mas não tem um significado específico, é naturalmente evolutivo mas não tem semântica.

Para estabelecer as diferenças entre o cérebro biológico e a máquina computacional, é preciso comparar as semelhanças e diferenças que existem na linguagem, não no cérebro. Neste sentido, as emoções e a experiência assumem especial importância, como afirma Fouts. Esses dois aspectos identificam claramente a diferença entre o cérebro biológico e o máquina computacional, o que nos permitiria afirmar que não existem semelhanças entre linguagens e máquinas. Uma das considerações que deve ser levada em conta refere-se às diferenças linguísticas entre as gerações, ou seja, a evolução da linguagem. A teoria mais influente sobre a evolução da linguagem foi oferecida pelo lingüista Noam Chomsky. Segundo esse especialista, a capacidade de aquisição da linguagem só pode ser explicada a partir do seu caráter inato. Mas ao longo das gerações, as línguas tornaram-se cada vez mais adaptadas às pessoas, de modo que as pessoas só precisam desenvolver pequenos ajustes para se adaptarem a elas. Assim, encontraríamos um caso de evolução da linguagem por seleção natural. Isto realça a imensa lacuna entre o que as pessoas podem alcançar e o que “espécies” de aprendizagem sofisticadas de inteligência artificial são incapazes de alcançar. Deacon destaca a coevolução forçada

da linguagem e do cérebro, o que anularia a teoria inata de Chomsky.

Concluindo, pode-se afirmar que o processo evolutivo das máquinas e da linguagem continua.

Mas é importante ter em mente que as emoções e as regras que legislam a evolução da linguagem são muito complexas, pelo que as dificuldades em alcançar uma inteligência artificial semelhante à humana são consideráveis.