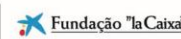


**TAL
KING**

**BR
AIN
S**

**PROGRAMADOS
PARA
FALAR**



Entre Neurónios e Algoritmos: A Linguagem como Computação

**Renato Duarte, investigador em
Neurociência Computacional e
Computação Neural, CNC-UC/CiBB**

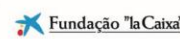
A exposição Talking Brains, patente no UC Exploratório, convida-nos a explorar o mistério da linguagem humana. Esta questão adquire uma importância renovada com os avanços recentes da **inteligência artificial**. Pela primeira vez, algoritmos demonstram fluência linguística capaz de suportar raciocínio e planeamento, revelando algo fundamental — que a linguagem é o núcleo da inteligência. Mas será que estes modelos processam linguagem como nós?

A convergência entre **modelos de linguagem (LLM)** e cérebro não é acidental; é evidência de que princípios computacionais universais subjazem ao processamento linguístico: previsão baseada em contexto, composicionalidade, atenção dinâmica, memória distribuída e hierarquia. No entanto, os LLM diferem fundamentalmente do cérebro humano no que concerne aos mecanismos que suportam a aprendizagem, memória e atenção: o desenvolvimento e aquisição de competência linguística e o custo energético e computacional

**TAL
KING**

**BR
AIN
S**

**PROGRAMADOS
PARA
FALAR**



subjacentes. Enquanto uma criança domina linguagem de forma quase automática, exposta a uma amostra muito limitada e nem sempre bem estruturada, um LLM requer triliões de exemplos e custos energéticos equiparáveis ao consumo anual de uma pequena cidade.

O cérebro humano segue um programa biológico consolidado ao longo de milhões de anos de evolução. Enquanto os LLM replicam padrões estatísticos, o cérebro humano generaliza, extrai as regras subjacentes e ancora as representações linguísticas em experiências sensoriais, interações sociais, emoções e modelos do mundo. Suportadas por redes moleculares e celulares distribuídas em circuitos especializados e operando em múltiplas escalas temporais, as computações linguísticas estão intrinsecamente ligadas à nossa capacidade de interagir com o mundo, de formar conceitos abstratos e narrativas complexas que ancoram e moldam a nossa compreensão da realidade.

Apesar de impressionantes, os LLM carecem de intencionalidade comunicativa e modelos causais do mundo. Não “sabem” que Coimbra fica no centro de Portugal; sabem apenas que estas palavras coocorrem frequentemente nessa ordem. Não desenvolvem conceitos e não adquirem conhecimento estrutural profundo, apenas correlações superficiais.

A exposição Talking Brains mostra-nos que linguagem é simultaneamente biológica e computacional. A convergência entre LLM e cérebros ilumina princípios universais, mas as divergências revelam que compreender linguagem exige mais do que estatística. Exige interação num mundo partilhado.