

## MAQUINAS E MECANIZAÇÃO

**A** há pouco tempo a palavra máquina denotava um dispositivo que convertia uma dada forma de energia noutra mais conveniente para uma certa utilização subsequente (como é o caso das máquinas a vapor, por exemplo). Denotava também dispositivos com a ajuda dos quais se podiam transformar a forma, as propriedades, o estado e a posição da matéria-prima do trabalho (máquinas têxteis, de trabalhar me-

sucessivos da noção de máquina. O estudo da forma como se foram processando esses alargamentos é um dos temas centrais da epistemologia da cibernética (3).

## MAQUINAS MEMÓRIA E INFORMAÇÃO

A utilização duma memória por parte do homem para armazenar a informação acumulada no decurso do desenvolvimento da sua interacção com o mundo exterior, constitui uma condição indispensável ao exercício

trolado sobrepõem-se à primeira, a de acumulação, funcionando relativamente a ela como uma meta-linguagem que discursa sobre o dispêndio da energia.

Se por um lado cresceram os métodos e os meios de armazenar pelo menos algumas formas de energia de modo mais ou menos permanente, por outro, também o controlo da sua aplicação viu progressos análogos da história.

Apenas mais recente é a capacidade de armazenar informação, isto é, de acumular e tornar disponível sob forma/potencial, o esforço necessário ao controlo. Referimo-nos, é claro, às máquinas que tomam/isso viável. Para além do entanto dessa possibilidade de memorizar e utilizar de forma controlada a informação que regula um processo de controlo, interessa também notar a facilidade e fidelidade de reprodução dessa informação.

Essa reprodutibilidade está na origem da sua reversibilidade, isto é, no ser possível voltar-se ao início para se reproduzir, de forma exacta, aquilo que já teve lugar.

As suas características suscitam assim um novo espaço-tempo subjectivo, como o haviam já feito, no que toca a características potenciais, o simples armazenar de bens ou riquezas, ou, no que toca a características do «controlo» da utilização dessas potencialidades, o envio de flechas e de projecteis, o transporte de pessoas e bens.

## EPISTEMOLOGIA

Uma situação nova se dá no entanto com o armazenar e processar de informação. O cérebro humano encontra-se por assim dizer com o seu espelho, ou pelo menos, não pode deixar de se encontrar, no caso do computador, com um subconsciente de muito melhor memória.

No entanto, o computador, tornado experiência *in vitro* dos nossos processos de pensamento racional, é, quando em funcionamento, mais do que o espelho do homem que o programou nessa ocasião particular. Ele é simultaneamente o repositório filogenético duma extensa parte da experiência racional da nossa espécie. Por seu intermédio, o ontogenético acresce-se ao filogenético de forma experimental.

Mas mais do que um espelho cumulativo da espécie no que toca ao seu quê de racional, ele é sobretudo o meio experimental por excelência da pesquisa epistemológica.

Se através dele flui toda a nossa inventividade tecnológica e científica, presente e passada, e se ele próprio representa o ponto alto duma tecnologia e também da abstracção criativa que engendra uma realidade premente, é espelho ele que reflectimos a nossa epistemologia, e, sobretudo, as epistemologias possíveis que pela presença do computador vêm suscitar-se aos nossos sentidos pelo menos às nossas mentes.

Mas quer o computador seja avaliado por uma ou por todas estas razões, ele permanece de facto um instrumento experimental, para além das suas utilizações correntes já tomadas quotidianas.

LUIZ MONIZ PEREIRA

(1) Wiener, N. — «Cybernetics», M. I. T. Press, 1961.

(2) Wiener, N. — «I am a mathematician», M. I. T. Press, 1958.

(3) Moniz Pereira, L.; Monteiro, L. — «Aspectos cibernéticos da epistemologia» na «Nova Perspectiva das Ciências Humanas», Ed. Presença 1970.

Os organizadores desta página pretendem torná-la aberta à participação crítica dos leitores.

Nesse sentido agradecemos toda a colaboração, seja na forma de informações e referências, seja na forma de documentos e artigos sobre o tema cibernético, bem como de críticas e sugestões ao trabalho que se vem fazendo.

# CIBERNÉTICA E MECANIZAÇÃO

COORDENAÇÃO DE JOSÉ ANTÓNIO BARREIRO E LUIZ MONIZ PEREIRA

tais, e de transporte, por exemplo). A mecanização conduziu a uma substituição parcial ou total do trabalho físico do homem e dos animais. (Talvez por isso, a capacidade em potência das máquinas seja ainda medida em unidades de «cavalo-vapor».)

A princípio, as máquinas só podiam substituir, de modo mais directo o trabalho físico em quantidade. A invenção de diversos tipos complicados de máquinas e o seu rápido desenvolvimento provocou alterações qualitativas na forma do trabalho. As máquinas começaram a poder executar tarefas complexas e difíceis que nenhum homem ou animal podia levar a cabo (como por exemplo desenvolver potência suficiente para fazer voar um avião, ou atingir as altas velocidades necessárias para certos processos industriais).

A medida que a ciência se desenvolveu e se acumulou uma vasta quantidade de conhecimentos, tornou-se necessário e possível mecanizar o trabalho mental. Os novos tipos de dispositivos que levam a cabo alguns dos processos mentais humanos, e também os que exibem actividade orientada para um objectivo, obrigaram a reconsiderar a definição de máquina.

Por isso Wiener definiu cibernética como a ciência do controlo e da comunicação no animal e na máquina (1), evidenciando assim os conceitos gerais de comunicação e de controlo, independentemente da realidade física que possibilite a sua existência. O próprio Wiener (2) considerou além disso que uma ciência só é viva se ao longo do tempo for modificando o seu objecto de estudo. De facto, assim tem acontecido com a cibernética; as noções de informação e de controlo, na altura estreitamente ligadas aos problemas da telecomunicação e da regulação automática, ultrapassaram largamente o âmbito da engenharia.

Querendo manter a definição de Wiener, podemos dizer que a generalidade da cibernética se foi evidenciando através de alargamentos

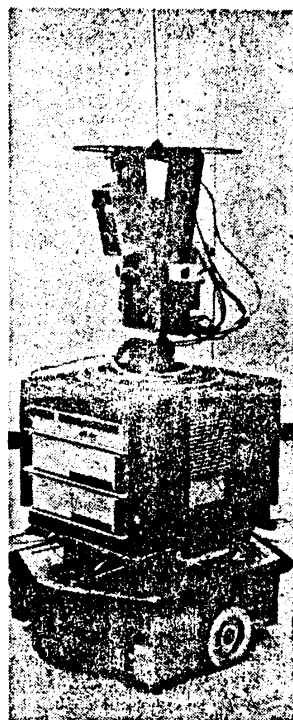
da sua actividade mental. Essa memória permanece não só interior, i.e. com sede no cérebro, mas também exterior, i.e. deposita-se em todos os objectos da sua actividade, especialmente nos livros, e, mais recentemente nas memórias periféricas dos computadores actuais (programas, ficheiros, e dados de observação, que se acumulam em fita perfurada, fita magnética e em discos magnéticos.)

A mecanização dos processos de recepção, armazenamento, reprodução e tratamento lógico e matemático da informação, tornada possível mediante certas máquinas, constitui a primeira diferença qualitativa que as distingue das máquinas convencionais. Por outro lado, enquanto que estas processam matéria-prima, quer para a converter num produto mais acabado quer para extrair a energia nela contida, aquelas processam símbolos denotando informação, sendo essa a segunda diferença qualitativa que as distingue.

## INFORMAÇÃO ENERGIA E «CONTROLE»

É possivelmente no arco e flecha que encontramos num instrumento humano a primeira separação nítida entre a função energética, a qual permite acumular e reter energia mediante um armazenamento elástico na corda e no arco, e a função de controlo sobre a utilização dessa energia assim colocada à disposição. De facto, a actividade de apontar e disparar a flecha recorre não só à informação actual sobre a posição e velocidade do alvo mas ainda à informação previamente estruturada e constituída em modelo que permite prever, extrapolar e levar em conta factores como a direcção, intensidade e inconstância do vento e do alvo.

É por essa informação que vai permitir dosar a dispêndio da energia existente em potência quando o arco está armado. Assim, a função de con-



## CÉREBROS ARTIFICIAIS

A foto que publicamos mostra o «robot» do Instituto de Pesquisas Stanford, um exemplo de um organismo totalmente mecânico para o estudo do comportamento. Deslocando-se num espaço circundado por blocos, possui uma câmara de televisão, vários outros aparelhos sensoriais e um rádio ligado ao cérebro (um computador relativamente grande), mas o seu comportamento é ainda limitado devido aos imensos lapsos do nosso conhecimento.