

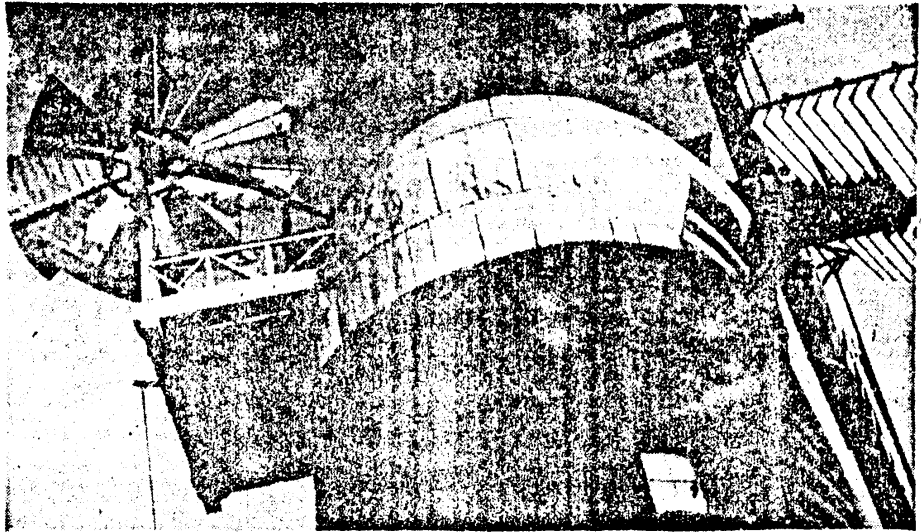
## A Revolução do Controlo

Dentro de um milhão de anos, a primeira e a segunda revoluções industriais serão consideradas as modificações fundamentais que precipitaram por novas vias o curso da civilização. A primeira, iniciada no século XIX, teve por base a substituição do trabalho muscular humano e animal pelas forças mecânicas, eléctricas, químicas e nucleares. Deu início à fabricação, ao trabalho e ao consumo em série.

Mas, apesar da substituição do trabalho pesado e da abundância de energia disponível criada, havia a necessidade de constantemente controlar, vigiar, activar, parar, e fabricar as máquinas que eram veículo das novas forças

Coordenação de José António B. eiros  
e Luís Moniz Pereira

disponíveis. Se a primeira revolução transformou o trabalho artesanal lento e individual, no trabalho industrial, ela tornou-o também anónimo, e, porque repetitivo e rápido, fatigante. A segunda revolução, já neste século, teve por base a concepção de ser preferível que se assegure a actividade de controlar uma máquina tanto

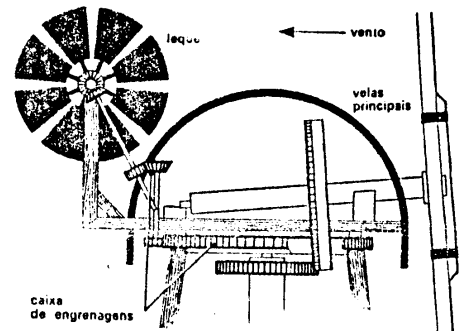


O mecanismo em leque que conserva as velas principais do moinho voltadas ao vento é um dos sistemas de controle mais fáceis, de compreender e inclui importantes princípios comuns a todos os dispositivos reguladores

# CIBERNÉTICA E MECANIZAÇÃO II

quanto possível por intermédio de uma outra máquina, cujo controlo exija uma constância de atenção e uma necessidade de intervenção muito menores, fazendo portanto uso do ser humano a um nível mais recolhido,

ou libertando-o para outras aplicações. A palavra robota, introduzida pelo autor Karel Čapek e que em checo significa «trabalhadora», introduz um conceito que denota essa preocupação.



ao das modernas painéis de pressão. Tal dispositivo permite detectar a diferença entre a pressão efectiva e a pressão desejada e, eliminar essa diferença através da saída de vapor.

No século XVII, a utilização tornada comum dos moinhos de vento, estimulou o aperfeiçoamento de mecanismos destinados a melhorar o seu rendimento. Um desses mecanismos, inventado pelo inglês Lee em 1745, consiste numa pequena hélice montada em ângulo recto relativamente à hélice principal. Quando a direcção do vento muda, faz girar a hélice auxiliar a qual por sua vez provoca, por intermédio de um sistema de engrenagens, a orientação apropriada da hélice principal, ao fazer deslocar o eixo desta para uma direcção paralela à do vento. Uma outra invenção consistiu num dispositivo que ajusta automaticamente o ângulo das velas do moinho em função das variações de velocidade do vento e o qual ainda hoje se usa nos aviões a hélice. Outro dispositivo ainda, regula o escoamento para as mós, do grão a ser moído, consoante a frequência de rotação dos pás da hélice principal.

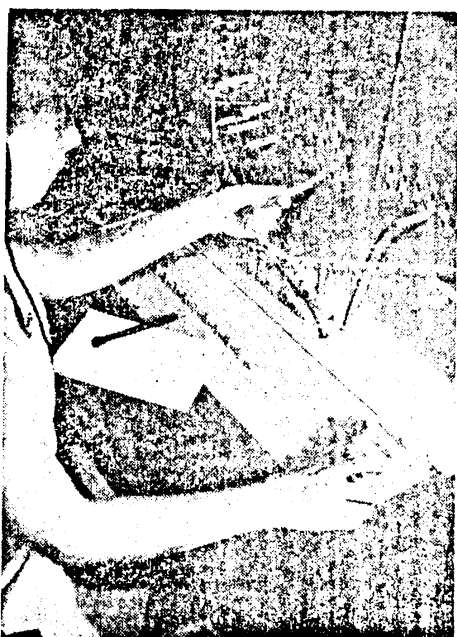
De todas estas invenções resultou uma alimntação um pouco menos inconstante para uma população muito vasta, mantendo-se até hoje o seu uso em muitos países.

Esperava-se entretanto o advento da máquina a vapor...

## LEITURAS

- 1 — ROTHMAN, M. — «La Révolution Cybernétique», Flammarion 1972
- 2 — TRASK, M. — «The Story of Cybernetics», Studio Vista 1971.
- 3 — JRAMOL, A. — «Introducción e historia de la cibernética», Grijalbo 1969.

L. M. P.



O teclado electrónico destinado a substituir o disco marcador convencional nas centrais telefónicas de accionamento manual foi considerado como merecedor de um dos prémios outorgados em 1972 pelo Conselho de Desenho do Reino Unido

## Os Reguladores Automáticos

Desde que sejam dum único homem os músculos a realizar um trabalho, ele próprio os pode controlar. Quando se empregam os músculos de cavalos, bois, camelos, ou elefantes, o controlo fica entregue ao condutor humano que os guia, embora o próprio animal possa contribuir para estabilizar a trajectória do veículo. No entanto, quando o vento e o vapor começaram a ser utilizados como fontes principais da energia foi preciso criar dispositivos mecânicos capazes de regular a cadência dessa energia, escusando desse modo a presença constante do homem como fonte de comando.

Diversos aparelhos mecânicos engenhosos e complexos foram concebidos e fabricados, desde há vários séculos, com o fito de executarem automaticamente uma função de controlo.

O verdadeiro controlo, que não seja apenas uma sequência pré-estabelecida de operações, exige que haja uma adaptação das acções desse controlo às acções que se pretendem controlar; isto é, uma acção já executada dá origem a uma acção de controlo que lhe é posterior, e que pode modificar as acções subsequentes. Estas são portanto condicionadas pela acção inicial, a qual retroage sobre elas através das acções de controlo. Como exemplo típico duma retroacção temos a correcção constante dos desvios em relação à posição de equilíbrio, que se verifica quando andamos de bicicleta.

A verdadeira retroacção produtora de controlo foi pela primeira vez obtida pelo holandês Cornelius Dribble (1573-1633), que a aplicou à regulação automática da temperatura duma chucadeira de ovos artificial. A regulação automática da pressão foi inventada pelo francês Denis Papin (1647-1712). O regulador da pressão é constituído simplesmente por um peso de segurança igual