

A antropotecnologia

ALAIN WISNER

Nos períodos em que triunfa uma nova forma de tecnologia, esta aparece completa, como Minerva que já nasceu adulta e armada. Não é discutível qualquer detalhe técnico, um vocabulário específico é imposto, não se questiona a organização do trabalho e o único objetivo da formação de pessoal é levar cada um a ser um servidor fiel desse belo conjunto. A nova tecnologia aparece assim como a expressão da cultura de um grupo de pessoas num dado momento da história de um país. O segredo que acompanha certas realizações pode isolar dois modos distintos da mesma tecnologia durante longo período de tempo; então, pode-se constatar que não há *one best way*, ilusão repetida pelos tecnólogos. Assim é que a abordagem americana da astronáutica e a abordagem soviética — hoje russa — da cosmonáutica são profundamente diferentes, desde seus primórdios até hoje. O uso de computadores potentes e o desenvolvimento da teoria dos sistemas conduziram os Estados Unidos a imaginar astronautas inativos e uma telecondução total a partir da terra, o que, de fato, jamais aconteceu na condução dos aparelhos, na sua manutenção, ou na exploração da lua. Já na URSS, a fragilidade do desenvolvimento da indústria informática, a recusa dos Estados Unidos em vender grandes computadores à ex-URSS e certa concepção da psicologia humana ligada à teoria do reflexo conduziram os pesquisadores russos a confiar aos cosmonautas, desde o início, grandes responsabilidades, mantendo essa confiança neles até agora. A recente abertura dos centros de pesquisa soviéticos aos visitantes ocidentais permitiu conhecer os laboratórios onde são simuladas, em terra, com grande realismo, as atividades dos cosmonautas. Em vastas piscinas, especialistas vestidos como cosmonautas saídos de suas células, tentam realizar as mesmas manobras que seus colegas devem realizar no espaço. Por telefone as duas equipes — na terra e no espaço — progredem simultânea e conjuntamente no decorrer da manobra.

Neste exemplo podem ser encontradas certas idéias fundamentais:

Toda máquina é cultural. Toda pessoa ou grupo de pessoas que concebe um sistema técnico o faz levando em consideração um uso que se fará, em condições e por pessoas que ele imagina ou crê conhecer. É evidente não ter sido o uso, as condições de utilização e o pessoal empregado no complexo astronáutico americano e no cosmonáutico russo, os mesmos

idealizados por quem concebeu os sistemas, com imagens muito diferentes dessas características e com suas realizações fortemente marcadas por esses dados culturais. Note-se que não se trata de cultura abstrata, mas da representação de um conjunto de dados humanos e materiais: as soluções adotadas na ex-URSS levam em consideração tanto a fragilidade do seu equipamento informático, como a confiança dos russos nas qualidades do cérebro humano para tratar problemas complexos e hipercomplexos.

Numa dada época, jamais há uma única solução técnica; é o cérebro humano que, afinal, permitirá ou não alcançar o objetivo pretendido. Assim, por mais complexa que seja, a tecnologia não é a senhora à qual o operador deve servir, mas uma ferramenta a ser utilizada. O cérebro e o corpo humano são pouco modificáveis, apesar do treinamento e da aprendizagem. É necessário conhecer as características do homem e seus limites para conceber ferramentas que ele possa utilizar eficazmente. Pode-se medir a importância dessas considerações precisando que nos dois programas — americano e russo — as pesquisas de fisiologia, psicologia, biomecânica e ergonomia custaram quantias da ordem de um quarto dos orçamentos totais destinados ao espaço.

A passagem de uma tecnologia à outra é difícil e exige transformação considerável não apenas do próprio dispositivo como também de grande parte das pesquisas científicas e da indústria nacionais. É a razão pela qual as potências aliadas aos Estados Unidos e à ex-URSS participaram dos vôos espaciais como astro-cosmonautas e não como conceptores. A transferência de tecnologia é procedimento complexo.

O objetivo de nossa exposição é precisamente melhor compreender as dificuldades da transferência de tecnologia em campos essenciais, porém menos prestigiados que o espaço. Essa transferência, componente essencial do comércio mundial, conhece muitos reveses, ao lado de brilhantes sucessos, e constitui uma das causas do endividamento, às vezes dramático, dos países em desenvolvimento industrial e também dos novos países industriais.

A transferência de tecnologia, objeto da Antropologia

Esta importante questão não escapou aos pesquisadores que há meio século se interessam pela Ergonomia (*Human Factors*, nos Estados Unidos, *Arbeitswissenschaft*, na Alemanha, *Psicologia da Engenharia*, na Rússia). A Ergonomia, ou adaptação do trabalho ao homem, utiliza

dados antropométricos, fisiológicos e psicológicos (limitados àqueles que provêm da psicologia dita *científica*) para a concepção e melhoria do dispositivo de trabalho. Embora encontremos traços desta preocupação desde o século XVII com Ramazzini e Vauban, embora certos estudos de fisiologistas do trabalho do *Conservatoire National Des Arts et Métiers*, de Paris, e do *Kaiser Wilhelm* (agora *Max-Planck*) *Institut für Arbeitsphysiologie*, de Dortmund, tenham dado contribuições importantes desde o início do século XX, a Ergonomia só aparece verdadeiramente no decorrer da Segunda Guerra Mundial. As guerras, em virtude da situação de extrema necessidade que causam, são momentos de rupturas para certos princípios sociais que governam a Ciência. Neste caso, tratava-se de fazer trabalhar, num mesmo projeto, especialistas de disciplinas diferentes e, sobretudo, de convencer os especialistas do Homem a aceitarem utilizar a Ciência não apenas com o objetivo desinteressado do saber, mas na perspectiva da utilidade. Descobria-se que as Ciências do homem, como as Ciências físicas e químicas, poderiam tornar-se Ciências do engenheiro. O fim da Segunda Guerra Mundial, aliás, poderia ter sido o fim de um desvio apenas justificável em nome da Defesa Nacional, mas a guerra fria, e depois a guerra econômica, que não conhece tréguas, permitiram à Ergonomia sobreviver e desenvolver-se rapidamente. Nos últimos 20 anos a Ergonomia tem recebido novo impulso em razão do desenvolvimento da informática. Quando se deseja que o homem utilize eficazmente os sistemas informatizados, é necessário conhecer seu funcionamento intelectual; daí o rápido desenvolvimento da ergonomia cognitiva.

Alguns ergonomistas sempre se interessaram pelos problemas apresentados por países muito diferentes daqueles há longo tempo industrializados. Era necessário, por exemplo, estudar a diversidade das dimensões corporais para melhor vender automóveis em todos os mercados, era necessário verificar quais códigos e sinais tinham o mesmo sentido em todos os países; enfim, era necessário que os comandos não motorizados pudessem ser utilizados por mão-de-obra dotada de menor força muscular, causada por sua insuficiente alimentação. Mas tudo isto permanecia no quadro respeitável de uma ergonomia que se baseava em experimentações de laboratório, e tinha um aspecto teórico tranquilizador.

Todavia, certos ergonomistas, pertencentes particularmente à ergonomia de língua francesa, descobriam que parte dos insucessos da ação ergonômica estava relacionada com o fato de confiarem na descrição do trabalho fornecida pela direção da empresa — a tarefa prescrita

— enquanto, na realidade, os operadores tinham atividades bem diferentes — o trabalho real — decorrentes das exigências com as quais se deparavam na realidade. A ergonomia orientava-se, então, em direção à redução dessas exigências. Mas, antes, era necessário analisar a realidade do trabalho. A análise ergonômica do trabalho revelava dificuldades insuspeitadas ligadas à situação de trabalho e às representações que os trabalhadores tinham dela. Permanecia-se no quadro da ergonomia, mas descobriam-se também dificuldades e exigências nos países em desenvolvimento industrial, que eram de outra natureza. Era necessário criar a *antropotecnologia*.

Alguns autores, como Hendrick, nos Estados Unidos, falam, a este propósito, de macroergonomia. Nós pensamos ser melhor criar expressão claramente distinta para sublinhar o salto epistemológico que era necessário dar. De fato, a origem das dificuldades encontrava-se na geografia, na economia, na sociologia, na antropologia e até na história, isto é, no campo das ciências que estudavam as coletividades humanas e não mais o homem individual. Se a geografia tinha se desenvolvido na perspectiva de aplicações comerciais ou militares (servindo antes de tudo para fazer a guerra), se a economia tinha sido criada para compreender e modificar as políticas de governos e empresas (Adam Smith, Marx ou Keynes), se a história sempre serviu a fins políticos, se a sociologia pretendeu orientar as evoluções das sociedades, de Marx a Tournaine, e até aconselhar as empresas depois de Max Weber, essas contribuições sociais jamais foram as atividades essenciais dos especialistas. Ao contrário, foram as grandes perspectivas teóricas que pareceram essenciais, e não a consultoria (*conseil*) às empresas. É, certamente, uma exceção a contribuição essencial da sociologia das organizações, de Max Weber a Michel Crozier.

No que se refere à antropologia, a questão é completamente diferente. Não há exemplo histórico de análise antropológica orientada em direção à indústria e, se algumas vezes acusou-se a antropologia de desviar-se de seus objetivos fundamentais, foi para censurá-la quanto ao fato de ter preparado e ajudado a colonização, as conversões religiosas e os sistemas de dominação pelo estrangeiro. Durante muito tempo, a antropologia considerou que seu domínio eram *os outros, os indígenas, os primitivos* e não as próprias sociedades das quais os etnólogos tinham saído. Em todo caso, tratava-se, e trata-se ainda para a maioria dos especialistas, de estudar populações intactas, isto é, não penetradas pela civilização moderna, enquanto nosso propósito é conhecer os meios desta penetração e a possibilidade de uma transformação desejada pela indús-

tria. Isto é importante porque as diferenças entre os povos, divididos ou não pelas fronteiras de uma nação, são a essência das dificuldades encontradas pela transferência de tecnologia.

Como se vê, a ambição da antropotecnologia não é pequena; ela visa reorientar, pelo menos em parte, as ciências do homem coletivo e, em particular, a mais distante desta tendência: a antropologia. A antropotecnologia, além disso, tem necessidade de ser eficaz, pois é disciplina que tende a um objetivo — o de tomar o trabalho como objeto central — enquanto o ofuscamento tecnológico tende a eclipsar o trabalho de nossas preocupações.

O trabalho, um paradigma reencontrado

Escolher o trabalho como ponto de convergência de diversas disciplinas não é, porém, original. Uma das definições do homem não é *homo faber*? As ciências cognitivas de hoje não são o eco do *cogito ergo sum*? Se esta lembrança não favorece nosso diálogo com geógrafos ou economistas, ela constitui relação preciosa com historiadores que se interessam pela história das mentalidades e dos costumes, com sociólogos que estudam as representações sociais e, sobretudo, com antropólogos, no seio dos quais apareceram sucessivamente a etnolinguística, a antropologia cultural e, sobretudo atualmente, a antropologia cognitiva. Essa orientação dos antropólogos e de muitos dos psicólogos cognitivistas constitui a justificativa da análise ergonômica das atividades, metodologia comum à ergonomia e à antropologia.

A característica essencial da análise do trabalho é a observação direta e exaustiva da realidade das atividades do homem no trabalho. Como o geólogo, o geógrafo, o etnologista e, sobretudo, o etnólogo, o especialista em antropotecnologia só é produtivo se fizer constatações bastante precisas sobre o terreno. Ele observa os comportamentos de ação, de observação e de comunicação dos operadores, segundo suas seqüências reais e, por autoconfrontação, procura descobrir os processos cognitivos que produziram os comportamentos observados. Tal descrição jamais é completa, pois isto seria subestimar a importância do inconsciente cognitivo e do inconsciente psíquico. Todavia, o esforço necessário de interpretação conduz a desenhar uma árvore de causas tão mais complexa quanto mais a análise ultrapassar seus determinantes aparentes e imediatos. Certamente, é possível orientar-se em direção a determinantes psíquicos ou econômicos, mas na situação de transferência de tecnologia, o que se procura descobrir, sobretudo, são as exi-

gências materiais (pragmáticas) e as características etnológicas. Nosso objetivo é agir sobre essas exigências materiais possíveis de serem modificadas e levantar as dificuldades cognitivas que a linguagem, as representações tradicionais ou a ética particular podem provocar. Trata-se de metodologia que tem fortes analogias com o método etnológico, mas a convergência só é feita verdadeiramente se o antropólogo se tornar cognitivista e o ergonomista se preocupar com diferenças étnicas. Nos dois casos, esse procedimento exige observações muito detalhadas e interpretação profunda, quando se adota o ponto de vista da antropotecnologia, que visa, como a ergonomia, modificar os sistemas técnicos e organizacionais e não mudar a realidade humana, seja ela biológica ou cultural.

Pode parecer exagero apelar para tantos saberes científicos ao tratar um problema aparentemente trivial — como o bom funcionamento de uma bomba solar em Sahel ou de uma destilaria de álcool de cana-de-açúcar no Brasil —, mas a experiência mostra que abordagens mais restritas não têm sucesso. Enfim, a transferência de saber, de tecnologia é tão antiga como o *homo faber*, elemento essencial das relações entre os povos e da homogeneidade de seus desenvolvimentos. Ela é, portanto, digna do interesse de todos.

Resumo

Toda máquina é cultural e a passagem de uma tecnologia à outra é difícil. A partir dessas idéias centrais, o autor desenvolve a Antropotecnologia, termo que prefere à Macroergonomia utilizado por Hendrick. Tomando o *trabalho* como objeto central, a Antropotecnologia visa a reorientar as ciências do homem coletivo para agir sobre as exigências materiais e as características etnológicas. Seu campo é a transferência de tecnologia e, seu objetivo, modificar os sistemas técnicos e organizacionais.

Abstract

Every sort of machine is cultural and the passage from one technology to another is difficult. From these main ideas the author elaborates what he calls Anthropotechnology, term which he prefers to use instead of Macroergonomics, utilized by Hendrick. Anthropotechnology, taking *work* as a main object, aims at reorienting the sciences of collective man in order to act on the material demands and also on ethnological characteristics. Its field of action is the transfer of technology and its main goal is to modify technical and organizational systems.

Alain Wisner é pesquisador do Laboratório de Ergonomia e Neurociências do Trabalho, CNAM, França (Paris).

Palestra feita pelo autor em 25 de maio de 1992, no IEA.

Tradução de Leda Leal Ferreira. O original em francês — *L'Anthropotechnologie* — encontra-se à disposição do leitor no IEA para eventual consulta.