

# QUESTÕES PEDAGÓGICAS

---

## TECNOLOGIA DA EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO DE MASSA.

---

SAMUEL PFROMM NETTO

da Cadeira de Psicologia Educacional da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo.

### I. — TECNOLOGIA DA EDUCAÇÃO, UMA NOVA DISCIPLINA.

#### A. — *A Natureza da Tecnologia.*

(Finn, 1960; Walker, 1962; Reissig, 1959; Finn, Perrin e Champion, 1962; Ayres, 1963).

“O que é, então, esta tecnologia que constitui o instrumento supremo do progresso moderno? Embora o termo seja livremente usado na literatura corrente, sua significação como atualidade e potencialidade nunca foi explorada e definida. Na verdade, vão tão longe suas ramificações que a tarefa é difícil e incerta. Concebida de modo limitado, a tecnologia consiste na totalidade dos laboratórios, máquinas e processos existentes, previamente desenvolvidos, dominados e em operação. Mas ela é muito mais do que mera realidade objetivas. Ligada intimamente nas suas origens e operação à ciência pura, até mesmo em suas especulações matemáticas mais remotas, a tecnologia tem uma filosofia da natureza e um método — uma atitude com respeito a materiais e trabalho — e é, pois, uma força subjetiva de alta tensão. Ela abarca em seus objetivos grandes constelações de idéias, algumas das quais exploradas até seus limites aparentes, e outras sob a forma de problemas propostos e problemas emergentes vagamente compreendidos” (C. A. Beard, 1932. Cit. por Finn, 1960).

“A palavra *tecnologia* é tão largamente usada em sentido depreciativo, para significar as habilidades mais comuns e mais mesquinhas, que a maioria das pessoas não pode ver qualquer conexão entre o que identifica como *mera tecnologia* e as realizações superiores do espírito humano. Para elas, a palavra *tecnologia* refere-se apenas

àquela aparelhagem física que se tornou tão comum, que lhes parece uma parte do ambiente natural do homem moderno, exterior à sua cultura. . . . Estou usando a palavra para significar, no sentido mais amplo possível, aquêlo aspecto integral da atividade e da experiência humanas que alguns lógicos denominam operacional, e o complemento integral de artefatos com que a humanidade opera. Assim definida, a tecnologia inclui diários matemáticos e partituras sinfônicas não menos que arranha-céus e linhas de montagem, porquanto são tôdas, igualmente, produto tanto das mãos como dos cérebros humanos. Em seu sentido mais amplo, devia ser claro que a secularização que a cultura ocidental sofreu nos tempos modernos é uma consequência, ou expressão, ou reflexão, não só da ciência, como de todo o processo tecnológico, do qual a ciência é o aspecto intelectual” (Ayres, 1963, pp. 263-264).

“Tecnologia . . . é mais do que invenção, mais do que máquinas. E’ um processo e uma maneira de pensar. . . . Com respeito à educação, fica patente que: (1) os que estão profissionalmente envolvidos em tarefas educativas não desenvolveram um ponto de vista bem concebido e uma posição ou posições relativamente à tecnologia e a educação, (2) em virtude dessa falta de um ponto de vista e por causa de certos fatores de atraso cultural naturalmente associados à educação, a aceleração do desenvolvimento tecnológico tendeu a colocar à margem, até muito recentemente, a emprêsa educacional, (3) os profissionais em educação não estão atualmente preparados para se avir com o tremendo impacto que a tecnologia começa a produzir no processo de ensino, no momento em que, pelo processo tecnológico de extensão, a tecnologia inicia, em ampla escala, a invasão da educação, e (4) a ausência de compreensão e de um ponto de vista entre os profissionais de educação cria uma situação na qual os Neo-Tecnocratas não só podem, como estão efetivamente operando no campo do ensino. . . . O educador, ao considerar o efeito da tecnologia no processo de ensino, deve lembrar-se de que, além da maquinaria, a tecnologia inclui processos, sistemas, direção e mecanismos de contrôle, tanto humanos como não humanos, e, acima de tudo a atitude assinalada por Beard — um modo de encarar problemas, quanto ao seu interêsse e dificuldade, à praticabilidade das soluções técnicas, e ao valores econômicos, considerados de modo amplo — dessas soluções. Êste é o contexto dentro do qual o educador deve estudar a tecnologia”. (Finn, 1960, pp. 6, 8, 10).

“Estamos no umbral das maiores transformações que haja conhecido o homem. A profunda mutação tecnológica produzirá mutações sociais e culturais de igual caráter, que farão do homem do fu-

turo um ser muito diverso do atual. Tais mudanças são inevitáveis. O homem deve preparar-se para as enfrentar e governar. As suas armas são a ciência e a tecnologia. O homem deve abandonar a sua atitude discursiva e contemplativa. Os seus diversos sistemas de vida — social, cultural, econômico, político etc. — precisam ser renovados ou substituídos, ou reajustados, ou sofrer uma evolução de acôrdo com o processo tecnológico, que avança a passos de gigante. As nossas escolas, a nossa vida social não preparam adeqüadamente para isso. . . . A maioria da população do mundo está insuficientemente preparada para a nova éra tecnológica. Essa preparação é vital para o homem. Se êle não aprender a governar as fases do nôvo processo tecnológico, êste se tornará um caos em lugar de um processo de ordem e harmonia, pois as mudanças se sucederão como em uma reação em cadeia. . . . Como resumo, diríamos: que o homem pertence a uma civilização tecnológica; que esta civilização chegou a fases superiores do seu desenvolvimento com a desintegração do átomo e com a técnica eletrônica; que o fato de, nos últimos cem anos, haver a técnica evoluído e se estendido ràpidamente, em contraste com a lentidão e limitação de seu desenvolvimento durante as centenas de milhões de anos que se seguiram às mutações biológicas que deram origem ao homem — criador e à técnica — não significa que a civilização tecnológica formará novos tipos de homens das suas sociedades e novas formas de vida e de cultura; que novas mutações técnicas influirão grandemente na estrutura e funcionamento da vida, a cujas novas condições o homem deve aprender a adaptar-se; que tem-se de preparar a todos para que saibam viver na nova éra tecnológica, fomentando-se para êsse fim, o desenvolvimento de uma nova atitude científico-técnico do homem, e proporcionando-lhe um ensino adeqüado dêste tipo; que os programas e métodos de ensino obrigatório e comum terão que ser baseados nesses princípios e objetivos, se se quiser que a escola funcione bem e de acôrdo com as novas condições de vida emergentes; que, assim como até à desintegração do átomo e à fabricação das máquinas eletrônicas, se tinha que esperar que o progresso social, econômico e político impulsionasse o desenvolvimento tecnológico, hoje, é êste que impulsiona aquêle; que, como consequência do crescente desenvolvimento tecnológico está-se produzindo uma popularização universal do saber, e como consequência disto, por sua vez, uma das maiores revoluções de todos os tempos e que estamos no limiar dessa grande revolução, que é preciso levar adiante, para bem do homem, até às suas últimas consequências”. (L. Reissig, 1959) .

B. — *Fatores e condições ligados à Tecnologia da Educação.*

(Finn, 1960; Glaser, 1965; Bruner, 1962; Huxley, 1963; Clark e outros, 1962).

(1) Explosão populacional e transição do ensino seletivo para o ensino de massa; (2) Necessidade de novas técnicas de ensino, para atender tanto a grupos que incluem indivíduos com capacidades e aptidões variadas como para individualizar a instrução, com o mínimo de assistência do professor; (3) Aceleração do processo de mudança e a expansão do conhecimento, e suas conseqüências, entre as quais a expansão do currículo e o agravamento de problemas ligados à compilação, interpretação e atualização do conhecimento; (4) Compreensão crescente da importância da educação no desenvolvimento nacional e da relação entre a economia da situação educacional — uma economia de penúria, para simples sobrevivência — e o baixo nível de sofisticação tecnológica no setor escolar; (5) Necessidade de preparação de cientistas e técnicos em sociedades cada vez mais orientadas para a ciência e a tecnologia; (6) Necessidade de mais e melhor educação geral para todos os cidadãos, assim como mais e melhor educação em ciência e tecnologia.

A instrução programada, que é um dos temas centrais da tecnologia do ensino, constitui o melhor exemplo de interação entre ciência e tecnologia em educação. Admitido que o processo de modificação do comportamento que chamamos “educação”, “ensino” ou “treinamento” deva basear-se nas descobertas resultantes da pesquisa científica — notadamente da pesquisa em psicologia — e suas implicações tecnológicas, a instrução programada representa a convergência, pela primeira vez na história da educação, da pesquisa, da teoria e da prática, para se chegar a um ensino-aprendizado de alta eficiência. Além disso, os princípios que regem a elaboração de programas — na análise de exigências educacionais e estabelecimento de objetivos operacionais, na especificação da população-alvo, na análise comportamental, na elaboração de quadros, testes e revisões de programas — podem ser estendidos a outros componentes e problemas dos sistemas de ensino, como, por exemplo, a preparação de professores, a produção de material audiovisual, a medida de aprendizado etc.

São, por outro lado, bastante promissoras as tentativas de desenvolvimento de “sistemas” de ensino que combinam instrução programada com ensino convencional e meios de comunicação de massa. Há indícios de que o uso dos chamados “cursos programados” e dos sistemas de “multi-meios” tornar-se-á cada vez mais freqüente,

nos próximos anos, e de que, de acôrdo com a tese de J. D. Finn, a educação, de “cultura tradicional” que tem sido, já reúne presentemente o que Rostow chama “pré-condições para o arranco”, devendo converter-se em cultura de ordem superior, largamente beneficiada por aplicações da tecnologia.

\*

C. — *Inovação e resistência à mudança em Educação.*

(Travers, em Glaser, 1965; Foster, 1964; Sayles e Strauss, 1966; Katz, 1965; Fernandes, 1960; Bennis, Benne e Chin, 1961).

“Grande parte da pesquisa em treinamento visa a descoberta de comportamentos do professor que aumentarão a eficiência com que o comportamento do estudante se modifica. O comportamento do mestre pode ser modificado de duas maneiras. Uma delas é a seleção de novos professôres que manifestem o comportamento desejado, necessário para o funcionamento eficiente do sistema. Outra é a tentativa de modificar diretamente o comportamento. Esta última é a maneira de proceder geralmente adotada, mas suspeita-se que os resultados obtidos sejam bastante insatisfatórios. Não se modifica facilmente o comportamento. Os professôres não modificam seus modos de agir simplesmente porque lhes é dito que a aprendizagem seria mais eficiente se se comportassem diferentemente. Os poucos estudos levados a cabo, visando a mudança do comportamento do mestre, e nos quais se registrou o que os professôres realmente fizeram no grupo, mostram, de modo geral, apenas pequenas diferenças antes e depois da instituição da mudança. . . . Pesquisas educacionais fundamentadas na admissão de que os professôres modificarão seu comportamento se lhes disserem como tornar o ensino mais eficiente são pesquisas planejadas muito ingênuamente. Na verdade, o que se deve admitir dêste o início é que o comportamento do professor constitui o componente do sistema mais difícil de ser modificado diretamente. . . .

Embora aquêles que ingressam no magistério exibam uma larga variedade de características, o grupo como um todo, embora possa pertencer intelectualmente à faixa superior, é relativamente baixo em interêsses científicos. Além disso, o grupo docente manifesta grande necessidade de trabalhar dentro de uma estrutura, assim como ausência relativa de necessidade de independência de pensamento e ação. A população é tal que dificilmente poderá gerar uma subcultura caracterizada por um fluir constante de novas idéias e por entusiasmo

por inovações. O nível relativamente baixo de interesses científicos talvez reflita, mais do que qualquer outra coisa, a falta de contato com a ciência e, conseqüentemente, a falta de compreensão do papel que a indagação científica deve desempenhar no progresso da educação. Estas características não fazem com que a subcultura docente seja hostil às abordagens científicas de problemas, mas devemos esperar que resultem em apatia.

“Acreditamos que o impacto do conhecimento científico nos procedimentos de educação e treinamento seja o maior possível se as seguintes condições forem satisfeitas: (1) Se os cientistas do comportamento se concentrarem no desenvolvimento de equipamentos e recursos de ensino que não demandem grandes mudanças na estrutura de hábitos dos professores, encontrar-se-á oposição mínima na produção de reformas educacionais. Visto como muitos professores delegam o controle da sala de aula ao equipamento, durante uma certa fração de tempo por dia, tais desenvolvimentos provavelmente não encontrarão oposição, exceto, evidentemente, no caso dos professores que não delegam controle a equipamento ou materiais. (2) Se pesquisas relativas ao comportamento dos professores forem levadas a cabo e se sugerirem que são desejáveis certas mudanças no comportamento do professor, é necessário que se trabalhe sistematicamente no problema de modificar o comportamento do professor. Não podemos mais continuar a admitir que o comportamento do professor mudará porque as pesquisas indicam que o mesmo deve ser modificado”. (Travers, 1965, pp. 528-556).

*Fatores que dificultam as mudanças tecnológicas* (Foster, 1964):

- (1) Barreiras culturais (valores e atitudes, estrutura da cultura, padrões motores).
- (2) Barreiras sociais (solidariedade de grupo, conflito, locais de autoridade e rigidez da estrutura social).
- (3) Barreiras psicológicas (diferenças de percepção sincrético-cultural, problemas de comunicação, problemas de aprendizagem).

*Algumas causas de resistência à mudança* (Sayles e Strauss, 1966):

- Fatores econômicos.
- Inconveniência — ameaças de deveres extras, necessidade de mais atenção, “o trabalho ficará mais difícil”.
- Incerteza e ameaça do que é novo (falta de informação).
- Símbolos: pequenas mudanças podem simbolizar grandes mudanças indesejáveis.

- Ameaças às relações interpessoais (ao status, às habilidades socialmente valorizadas etc.).
- Ressentimento contra novas ordens e resistência contra o aumento de controle.
- Violação de expectativas.

*Redução da resistência à mudança:*

- Estimulantes para a mudança, segundo Foster (1964): culturais, sociais e psicológicos. Motivação para mudança e ajustamento em termos de formas e valores sociais, padrões-motores, seqüência, oportunidade, receptividade, realidade econômica.
- Importância dos incentivos econômicos.
- Comunicação nos dois sentidos: o indivíduo deve saber não somente *o que* vai acontecer, mas também *por que* vai acontecer.
- Decisão de grupo.
- Conversão da mudança em tentativa, em experiência.

\*

- D. — *Tecnologia da Educação e Desenvolvimento Nacional*. (Schramm, 1964; Harbison, 1963; Oliveira Jr, 1956; -Moreira, 1960).

“O progresso de uma nação depende primeiro e acima de tudo do progresso de seu povo. Se não desenvolver seu espírito e suas potencialidades humanas, não se desenvolverá em nenhum outro aspecto — material, econômico, político ou cultural. O problema básico da maioria dos países subdesenvolvidos não é a pobreza de recursos materiais, mas o subdesenvolvimento de seus recursos humanos. Daí ser sua primeira obrigação a de erigir seu capital humano. Para dizê-lo em termos mais humanos, isto significa aperfeiçoar o ensino, as habilidades e as expectativas, e portanto a saúde mental e física, de seus homens, mulheres e crianças” (Harbison, 1963, p. 140).

“Usar plenamente seus recursos humanos é um imperativo para todo país em processo de desenvolvimento. Tal processo implica em ampla transformação da sociedade. Não basta construir fábricas e ligar máquinas, pois a indústria não pode ir muito além do que lhe serve de suporte — suporte que implica em desenvolvimentos, e desenvolvimentos — lentos: mudança radical na agricultura, criação de condutores sociais (transportes básicos, rêsdes de irrigação, comunicações, energia), mobilização e aperfeiçoamento de recursos huma-

nos etc. Isto não se obtém rapidamente. E isto não somente porque é caro e difícil, como também porque implica em alto grau de mudança humana. Todos os tipos de mudanças humanas requeridas pelo desenvolvimento econômico tomam longo tempo, são onerosas e difíceis. E no entanto (cfr. Millikan e Blackmer, *The emerging nations*), o pré-requisito fundamental da mudança em qualquer sociedade é o de que as pessoas mesmas devam se modificar.

“Cremos que este é o ponto em que a comunicação moderna ganha extraordinária importância para o desenvolvimento econômico. O propósito dos meios de comunicação de massa e dos novos meios de educação é acelerar e facilitar a transformação social lenta e longamente requerida pelo desenvolvimento econômico, e, em particular, acelerar e suavizar a tarefa da mobilização de recursos humanos que está por trás do esforço nacional. . . .

“Cada país em desenvolvimento necessita, desesperadamente, mobilizar seus recursos humanos. Seu povo sabe muito pouco além daquilo que se refere à vida em seus povoados e aldeias, muito pouco de ciência, de agricultura moderna, de esforços de desenvolvimento econômicos do seu país, muito pouco sobre as responsabilidades da comunidade nacional. Não obstante suas capacidades inatas, sua qualidade e seu potencial de liderança, constituem uma base muito frágil para construir uma nação moderna. A não ser que se modifiquem, precisarão esperar o crescimento tecnológico do lado de fóra; a mudança social acontecerá para eles, em lugar de desempenharem uma parte ativa na sua produção.

“Países que têm pressa não se podem dar ao luxo de manter tal massa inerte. Eles necessitam da cooperação ativa e bem informada do povo do campo assim como do povo da cidade. *Seus recursos humanos são indispensáveis*. Por conseguinte, devem tornar mais rápida a disseminação de informações e oferecer educação onde esta jamais foi oferecida, alfabetizar e ensinar habilidades técnicas na maior amplitude possível. Esta é a única maneira pela qual poderão despertar e preparar sua população para a escalagem das montanhas econômicas. *E o único modo de fazê-lo, dentro do mínimo de tempo que têm em mente, é através do mais amplo uso da moderna comunicação de massa*”. (Schramm, 1964)”.  
  
\*  
\* \* \*

BIBLIOGRAFIA.

- A. — *Finn, J. D.* Automation and education. III. Technology and the instructional process. *Audiovisual Communication Review*, 1960, 8, nº 1, 5-26.  
*Walker, C. R.* Modern technology and civilization, N. York, McGraw-Hill, 1962.  
*Reissig, L.* A era tecnológica e a educação. Rio de Janeiro, INEP/MEC, 1959.  
*Finn, J. D., Perrin, D. G. e Campion, L. E.* Studies in the growth of instructional technology, I. Washington, National Education Association, 1962.  
*Ayres, C. E.* Rumo a uma sociedade racional. Rio de Janeiro, Fundo de Cultura, 1963.
- B. — *Glaser, R.* (Ed.) Training research in education. New York, Wiley, 1965.  
*Bruner, J.* The new educational technology. *The American Behavioral Scientist*, 1962, 6, nº 3, 5-8.  
*Huxley, J.* Education and the humanist revolution. *Nature*. 1963, 197, 8-13 (January 5).  
*Clark, H. e outros*, Educational implications of automation. *NEA Journal*, 1962, pp. 51-58 (april).
- C. — *Travers, R. M. W.* A study of relationship of psychological research to educational practice. Em *Glaser, R.*, 1965, op. cit., pp. 525-558.  
*Foster, G. M.* As culturas tradicionais e o impacto da tecnologia. Rio de Janeiro, Fundo de Cultura, 1964.  
*Sayles e Strauss*, Human behavior in organizations. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1966.  
*Katz, E.* A difusão de novas idéias e práticas. Em *Schramm, W. e outros*, Panorama da comunicação coletiva. Rio de Janeiro, Fundo de Cultura, 1965.  
*Fernandes, F.* Ensaio de sociologia geral e aplicada. São Paulo, Pioneira, 1960, pp. 160-219.  
*Bennis, Benne e Chin*, The planning of change, 1961.
- D. — *Schramm, W.* Mass communication and national development. Stanford, Stanford University Press, 1964.  
*Harbison, F.* Education for development. *Scientific American*, 1963, — 209, nº 3, 140.  
*Oliveira, Jr., E. L.* Doze ensaios sobre educação e tecnologia. Rio de Janeiro, CAPES, 1956.  
*Moreira, J. R.* Educação e desenvolvimento no Brasil. Rio de Janeiro, CLAPCS, 1960.