

O CIENTISTA COMO ALFABETIZADOR TÉCNICO

Maurice Bazin

Começaremos por apresentar as ideias do autor sobre aquilo a que ele chama a alfabetização técnica. Este texto foi retirado da apresentação que ele fez em 1972 numa conferência sobre o imperialismo na América Latina, cuja primeira parte se encontra reproduzida no capítulo V. Esta apresentação teórica, baseada em discussões que tiveram lugar no Chile na época do governo de Unidade Popular, em 1971, é seguida de um texto que reflecte directamente a prática do seu autor, de novo no Chile, em 1973.

É necessário que o cientista seja capaz de fazer frente às suas próprias contradições, que reconheça, por um lado, a sua posição na elite dominadora que se opõe à ideologia de «servir o povo», mas que reconheça também que é possuidor de um saber técnico que é possível comunicar para dar a outros um certo poder sobre o mundo. Ele pode assim decidir pôr esses conhecimentos ao serviço concreto das massas, abandonar a teoria abstracta e passar à prática libertadora. Traindo a sua classe de origem, poderá tornar-se útil. Mas isso não se produz facilmente.

Nos bairros de lata de Santiago do Chile, uma prática ideologicamente libertadora poderá partir do facto de a electricidade ser ali rara, mas muito desejada, e de cada um «se servir» através de derivações directas dos cabos de alimentação com quaisquer restos de fios metálicos. É preciso compreender o valor educativo da situação e, sobretudo, não mandar electricistas profissionais para normalizar toda a rede eléctrica mesmo em frente dos residentes que se limitam ao papel de espectadores. Os problemas concretos (os contactos deficientes, as sobrecargas, os

isolamentos, a protecção contra os raios) que a realidade levanta permitem iniciar directamente discussões sobre o que é a electricidade, alfabetizar tecnicamente as pessoas em questão em vez de as aborrecer com as fórmulas de Biot-Savart ou as leis de Ohm (mais uns tantos sábios ocidentais, uns seres excepcionais a respeitar!) aprendidas de cor. Deste modo contribui-se para que o estudante domine alguns aspectos técnicos em vez de passar a respeitar esses princípios no abstracto. Receberá a catálise inicial para aprender mais ainda, mantendo-se ligado à prática e sem se sentir alienado. É evidente que um semelhante «ensino» ligado a realidades locais poderá parecer correr o risco de ser caótico; de facto, porém, uma semelhante reacção não passa do reflexo do nosso complexo do quadro negro, e uma campanha de alfabetização técnica não tem razões para ser mais caótica do que uma campanha habitual de alfabetização.

De acordo com a óptica aqui apresentada pergunta-se, pois, o que é que deverá substituir o professor que montou o seu telescópio no meio de um bairro de lata com um letreiro «não mexer». Esse colega, cheio de boa vontade, pensava transmitir a ciência aos pobres fazendo-os maravilhar-se por verem a Lua em ponto maior através de um aparelho misterioso. Ideologicamente, nós pretendemos, pelo contrário, que o homem mexa, desmonte, penetre, compreenda, domine. Com este objectivo, e evidentemente de um modo mais formal do que no caso da electricidade atrás citado, podemos imaginar sessões, talvez inclusivamente nos próprios locais de trabalho, durante as quais os operários possam manejar lentes, descobrir a formação de imagens e as possibilidades de ampliação. Finalmente, através do manuseio de duas lentes acabarão por descobrir o que é um telescópio. Será então altura de lhes observar que o que acabam de fazer é a mesma coisa que se lhes havia dito que só os homens excepcionais como Galileu eram capazes de «descobrir».

Criar-se-á assim no homem do povo a confiança em si mesmo face aos problemas técnicos que lhe permite deixar de venerar os prémios Nobel, deixar de aceitar o imperialismo cultural que representam, compreender que alguns deles não passam de simples criminosos devido à sua participação no desenvolvimento da guerra tecnológica contra o povo vietnamita.

Os cientistas têm, portanto, muitas coisas a fazer em vez de se deixarem fechar na vida burguesa egoísta do investigador «Puro». Quando os físicos me perguntavam no Chile a que tipo de investigações se deviam dedicar respondia-lhes que no contexto político da época qualquer tipo de investigação seria contra-revolucionário. É preciso que o cientista faça qualquer coisa de concreto em relação às massas; terá ele próprio de escolher de qual dos lados se quer situar, pois, de outro modo, essa opção será feita automaticamente pelo sistema.

A insistência de pôr a questão sobre o plano do tema da investigação a realizar no Chile durante o governo de Unidade Popular é fruto de uma ideologia reaccionária. É preciso pôr o problema da perspectiva daquilo que pode ser útil para as massas. Há tantas coisas a fazer; antes de fixar e isolar o pouco de energia intelectual disponível na «investigação» há que sahar os esgotos. E, muito mais importante que cada projecto concreto, há a tarefa fundamental de que nos fala Paulo Freire: a de transmitir um poder de análise intelectual às massas. O seu trabalho está relacionado com a alfabetização com um desígnio político. Alfabetizar realmente não é transmitir uma habilidade puramente técnica para ler e escrever. Alfabetizar só tem sentido se o uso das palavras fizer que o homem possua e modifique o mundo, compreendendo-o e exprimindo-se. Cabe aos cientistas participarem no mesmo objectivo ideológico, substituindo o ler e o escrever por aptidões técnicas e por atitudes científicas. Mas estas devem estar ideologicamente associadas a um conteúdo político. Se a ciência não é neutra, cabe-nos a nós torná-la ideologicamente activa, levá-la a ser dominada pelas massas para libertar os homens e as mulheres de todos os mitos cientistas exploradores.

Uma primeira medida consiste em estirpar o mito das caixas pretas (dos aparelhos misteriosos, intocáveis, sobre os quais não se fazem perguntas): como ajudar um camponês cubano que arranja uma bateria nova ao seu tractor com fio de ferro (provocando, pois, faíscas, etc.), isto é, como comunicar a esse camponês uma atitude que o leve a decidir por ele mesmo não utilizar fios metálicos com essa finalidade?

Eis o género de problemas que todo o cientista que se diga revolucionário deverá resolver. Não se fale de investigação, de investigação sobre a resistência dos fios metálicos ou sobre o

isolamento dos mesmos. Se essas investigações se revelarem um dia necessárias, pois que sejam os próprios camponeses a reconhecê-lo, uma vez que se encontram no poder no sentido de poder de gestão e de avaliação intelectuais. Entretanto, o dever do cientista é o de comunicar ao camponês aquilo que lhe irá permitir exercer esse poder, em plena posse das realidades da sua época.

Estas observações sobre a necessidade da alfabetização técnica visam, tal como a alfabetização habitual, não apenas libertar as massas do seu estado de sujeição, quer económica, quer intelectual, mas, acima de tudo, a dar-lhes a possibilidade de iniciativa e de controle próprios; visam criar as armas intelectuais necessárias ao exercício prático da hegemonia do proletariado. Se bem que estas observações tivessem sido apresentadas numa conferência sobre o imperialismo na América Latina realizada numa universidade norte-americana, o seu alcance prático será quase nulo em todos os países capitalistas de hoje onde a ideologia dominante consiste em negar a existência de questões ideológicas. Foi por isso que falei concretamente apenas de Cuba e do Chile, países onde o meio intelectual é de modo a permitir que as questões ideológicas sejam postas em primeiro plano e onde, por consequência, a necessidade ideológica de uma alfabetização técnica agressiva das massas pode ser discutida objectivamente e com vantagem. Não se põe a questão de propor uma reforme de métodos pedagógicos nos países ditos desenvolvidos. O que importa é facultar às massas do Terceiro Mundo em estado de libertação política as armas necessárias à sua luta anti-imperialista no domínio mais difícil: o do imperialismo cultural.

E mesmo num meio ambiente em maturação como o do Chile a tarefa não é simples. É fácil apontar os erros. Assim, durante o Inverno de 1971 os mitos cientistas pavoneavam-se na primeira página dos jornais, veiculados pelo próprio presidente Allende; provavelmente por razões de prestígio nacional, Allende inaugurou um congresso internacional de cirurgia cardíaca em Viña del Mar, o Estoril chileno. É necessário perguntar se o povo chileno, se os índios Mapuche do Chile, morrem de doenças cardíacas ou se, como é o caso, os seus filhos são dizimados pela diarreia infantil. Mas Allende deu relevo ao valor da investigação na mais alta cirurgia avançada;

e os jornais deleitaram-se com a presença dos grandes especialistas; e os seus leitores não tiveram outro remédio senão invejar e venerar esses sábios viajantes e congressistas para quem os pobres do mundo não passam de cobaias gratuitas.

Mas no Chile, em 1971, era possível contestar estas atitudes denunciando as suas consequências ideológicas e despertar a necessária consciência crítica.

AO LADO DOS TRABALHADORES CHILENOS

Vivendo e ensinando a ciência para o povo

Maurice Bazin

Estes apontamentos, extraídos de um diário escrito depois das horas de trabalho, são dedicados aos operários chilenos que me acolheram unicamente na base da utilidade que poderiam retirar da minha actividade junto deles.

A fábrica está situada nos arrabaldes, rodeada de bairros de lata, a meia hora de autocarro do centro de Santiago. Este bairro de San Miguel, onde as fábricas alternam com as habitações operárias, foi bombardeado sem piedade por ocasião do golpe de Estado militar de 11 de Setembro de 1973.

Como a maioria das fábricas chilenas, esta tem menos de cem operários e está instalada num local rudimentar. O edifício é uma antiga adega; o vento assobia entre as vigas do tecto. No Inverno, o único calor provém de pequenas braseiras acesas dentro de velhos bidões furados e instalados junto dos postos de trabalho. Setenta trabalhadores fabricam ali tudo o que é necessário para instalar uma linha eléctrica, desde os postes de cimento até às cavilhas e parafusos para fixar os isoladores, passando pelas diversas travessas metálicas.

Foi destas fábricas que partiu o movimento que consistia em «tomar» ou retomar uma fábrica a um patrão que a votara ao abandono e pagava salários de miséria. Mas, uma vez tomada a fábrica e as decisões entregues nas mãos da assembleia geral dos trabalhadores, o problema da gestão técnica ao serviço dos interesses dos operários não fica com isso resolvido. Efectivamente, não serve de nada pretender controlar uma fábrica se aqueles que a «controlam» não tiverem capacidade para avaliar e modificar o seu funcionamento. As decisões técnicas,

consequências das opções políticas, só poderão ser tomadas se aqueles e aquelas que controlam administrativamente a fábrica forem também capazes de avaliar e controlar os seus mecanismos técnicos; quer ocupando-se eles mesmos disso, se os técnicos «superiores» pequeno-burgueses tiverem abandonado a cena, quer, no caso de estes estarem ainda em jogo, mostrando-se capazes de avaliar e de controlar as suas sugestões técnicas. Uma assembleia de trabalhadores que permanecesse mistificada pelas exposições numéricas dos tecnocratas teria do controle operário apenas o aspecto formal. Os tecnocratas poderiam muito bem continuar a impor os seus pontos de vista à massa operária em nome do saber especializado.

Para superar esta situação é preciso um programa de formação técnica de base dos operários que lhes proporcione as atitudes e as ferramentas intelectuais necessárias para julgar, avaliar e decidir no domínio técnico-científico. É a isso que chamo uma alfabetização técnica que visa politicamente a estabelecer a possibilidade do controle pela massa operária. Não se trata de formar especialistas de um sector estritamente definido, se bem que certas técnicas devam claramente também ser adquiridas. Trata-se, sim, de tornar os operários actores e juizes na sua actividade produtiva, a fim de conscientemente a orientarem no seu interesse de classe. Um semelhante esforço de formação deve, também conscientemente, destruir o mito da inferioridade intelectual dos trabalhadores manuais que a burguesia tem inculcado, desde há séculos, na cabeça daqueles que explora.

A minha intenção é a de ser um mero catalisador para assegurar uma transformação qualitativa na confiança dos trabalhadores em relação às suas próprias capacidades. A tarefa consiste em ajudá-los a provarem a si mesmos, ajudando-os a observar a sua prática quotidiana, que são tão capazes como os engenheiros diplomados, que são pelo menos capazes de os questionar em conhecimento de causa.

Estive no Chile, de licença do meu cargo de professor universitário, no começo de 1973. A minha prática pessoal no Chile durante os últimos seis meses do governo de Unidade Popular foi a de um empenhamento directo. É por isso que a melhor apresentação desse trabalho será a de reproduzir notas pessoais

escritas dia a dia, mesmo que possam parecer por vezes cãndidas a quem nunca entrou numa fábrica para aí fazer qualquer coisa de concreto. (O texto original sofreu algumas modificações com vista a facilitar a sua compreensão pelo leitor.)

13 de Fevereiro de 1973.

Os jovens operários que comandam as máquinas receberam-me perguntando quando iriam ter «as aulas». Combinámos reunir-nos depois do almoço, durante cerca de meia hora, a fim de interferir o menos possível com a produção. Estive toda a manhã com um jovem trabalhador a perfurar barras de ferro com a máquina aqui chamada «guilhotina». Essas barras eram pesadas e era difícil alinhar bem os furos porque o buril já não era novo e deixava rebarbas de metal que impediam que se fizesse deslizar a barra para passar ao furo seguinte. Mas como discutir o problema e para quê iniciar a discussão se eu sabia que não havia outro buril para substituição? Todas as nossas máquinas estão velhas e em mau estado. Para não parar a produção descursa-se a manutenção e o tempo gasto a fazer perguntas é considerado como tempo de produção perdido. Mas produz-se mal. Que fazer perante esta contradição dialéctica? Ela representa um dos problemas mais sérios para os operários desta cooperativa.

O Sol estava maravilhosamente quente depois do almoço e a cordilheira dos Andes surgia ao longe, imponente no meio da bruma. Sentei-me ao pé da parede do telheiro inacabado com um trabalhador do Movimento da Esquerda Revolucionária (MIR), soldador, e veio juntar-se-nos o único electricista diplomado da fábrica, que regressava do exame a um estágio de formação. Estava muito nervoso pois havia 50 candidatos para 20 lugares. Ele pretendia frequentar os cursos pré-universitários depois de terminar esse estágio para ir em seguida para a universidade adquirir aquilo a que chama conhecimentos avançados. A conversa versou a necessidade de formar engenheiros técnicos saídos da classe operária e o facto de que a universidade actual continua a formar apenas elites e que qualquer operário que a frequentasse teria de adoptar o espírito do reitor democrata cristão Boeninger. Depois disso cada um

deu a sua opinião sobre o facto de o estágio de formação ser conduzido dentro de um espírito de competição e de eliminação, pois sabe-se desde já que dos 20 estudantes admitidos apenas 10 poderão obter o diploma final.

Quando entrei na oficina para retomar o trabalho, os jovens operários que trabalhavam com as prensas e as perfuradoras pediram que nos reuníssemos imediatamente sem ficarmos sequer à espera daquele que entre eles desempenha o papel de contra-mestre. Sentámo-nos em roda no chão do gabinete envidraçado. Os *companheiros* (palavra que foi proibida depois do golpe militar) queriam aprender como é que se escolhe uma chave para apertar uma determinada porca. Tínhamos com efeito discutido já várias vezes, sem chegar a qualquer conclusão, o facto de que as porcas de aperto para fixar as peças às máquinas estavam todas arredondadas, e portanto difíceis de apertar, o que fazia que algumas peças saltassem das tenazes durante o trabalho de perfuração, apresentando sérios riscos de acidente. Dispus no chão porcas de vários tamanhos e um jogo de chaves. Alguns dos camaradas insistiam que o mais simples era utilizar sempre uma chave inglesa. Outros esperavam que eu desse uma lição magistral inteiramente dedicada à utilização das chaves, como devem dar os «especialistas estrangeiros». Mas, perante o meu silêncio persistente, foi necessário que um deles pegasse numa porca e experimentasse uma chave marcada com 10, 11 ou 12, ou $\frac{3}{4}$, $\frac{7}{8}$ ou $\frac{13}{16}$. O que significavam estes números? Donde vinham eles? Alguém observou que eram os mesmos que estavam marcados numa régua graduada em milímetros ou em polegadas. Mas nunca ninguém aprendera ou fora ajudado ou motivado a descobrir como funcionam as medidas inglesas através de sucessivas divisões por dois; nunca ninguém se dera ao trabalho de ajudar estes homens a observar e a reflectir observando de perto as duas escalas que aparecem lado a lado nas craveiras utilizadas no Chile, uma graduada em milímetros, a outra em $\frac{1}{16}$ de polegada (pois metade das máquinas da fábrica provém dos Estados Unidos ou da Inglaterra e as restantes da França ou da Alemanha, umas com medidas inglesas, outras com medidas métricas).

Medimos, pois, as porcas. Mas apenas dois trabalhadores sabiam ler uma craveira. Mostraram então aos outros como se

fazia a leitura e, ao fim de vinte minutos, havia já seis trabalhadores capazes de fazer medições com uma precisão do décimo de milímetro. Havia, porém, dois companheiros que continuavam a não compreender a lógica da posição do zero da escala. Assim, entre a medição dos parafusos e a aprendizagem da leitura da escala métrica de uma craveira, deixámos de lado a leitura em fracções de polegada. O que é uma chave de $\frac{5}{16}$? Como levar estes homens que nunca ouviram falar de fracções a fazer estas medições? Neste instante ainda não o sei. Deixarei esta discussão para amanhã. Os companheiros estão tão ávidos de descobrir que saberão muito bem formular as questões necessárias; não é agora que vão abandonar esta luta. E fui eu que tive de intervir hoje para pôr fim à nossa sessão de trabalho e sugerir que voltássemos à produção. Mas antes de reiniciar o trabalho começámos por medir o diâmetro das porcas nas próprias máquinas, confirmando que todas elas tinham dimensões fixas, *standard*, que correspondiam efectivamente de um modo único às dimensões das diversas chaves. Aquilo que tínhamos descoberto e verificado juntos era essa correspondência única entre as dimensões das porcas, as dimensões das chaves e os números nelas gravados. É evidente que antes de começar esta sessão eu não sabia que era isso o que devíamos elaborar e descobrir em conjunto. Foi juntos que o descobrimos. A partir de agora as porcas dos tornos das máquinas deixarão provavelmente de ficar moídas pelo uso de uma chave escolhida ao acaso.

Ao fim da tarde, o grupo de mecânicos, uma dúzia de homens, reuniu-se a pedido de um velho operário experiente que pretendia discutir o problema do trabalho perdido e da produção desperdiçada e propor uma solução. O problema é sério, pois mais de cem anéis de fixação de cabos acabam de ser recusados como defeituosos pelo inspector da companhia de electricidade. Cada um desses anéis é fabricado dobrando sobre ela mesma uma comprida peça metálica chata na qual se fez previamente um furo junto de cada extremidade. Os furos tinham sido feitos com tão pouco cuidado que não estavam suficientemente alinhados, uma vez dobrada a peça, para deixar passar o parafuso de aperto. O velho trabalhador insistiu sobre o problema do custo do trabalho perdido e do metal desperdiçado. A solução que tinha a propor era a de se contratar um novo contra-mestre de fora e que, dizia ele, fosse capaz de pôr cada

um dos operários a trabalhar com perfeição e de supervisionar toda a gente em todas as fases de fabrico. Foram necessárias muitas questões levantadas pelo operário do MIR que presidia à reunião e por mim mesmo para que fossem discutidas outras maneiras de controlar a qualidade da produção. A discussão alargou-se então para saber se os próprios operários não seriam capazes de se organizar para assegurar o controle da qualidade do seu próprio trabalho. Porque é que o trabalhador que sua todo o dia em frente do banho de zinco fundido para galvanizar as peças não disse nada ao ver os anéis de fixação tão defeituosamente perfurados e continuou o seu trabalho extenuante, para nada? Porque é que muitos deles ignoravam que através dos dois furos sobrepostos tinha de passar um parafuso? Porque é que o trabalhador que lançava hoje o alerta não discutira o problema mais cedo, directamente com os outros, aqui e ali? E como é que aqueles que fazem os furos com o berbequim tinham podido ser tão desleixados a ponto de os furos saírem descentrados em meio centímetro numa peça com a largura de cinco? O companheiro que tinha iniciado a reunião apresentou de novo a sua proposta de contratar um contra-mestre de fora, declarando ao mesmo tempo que tudo aquilo que ele hoje sabia o aprendera com os colegas de trabalho, na prática. Depois alguém observou que todos os operários teriam de saber fazer medições correctas... Amanhã voltarei, portanto, a sentar-me no chão com eles; penso cortar um pedaço de papel com uma polegada de largura em 16 bocados iguais e, de uma maneira ou de outra, com a colaboração de todos, acabaremos por descobrir o que quer dizer $\frac{7}{8}$ e também que $\frac{7}{8}$ e $\frac{14}{16}$ significam a mesma coisa.

Sexta-feira, 16 de Março de 1973.

Cada dia passado ao lado dos trabalhadores é entusiasmante. Vejo confirmado nos factos que aqueles que fazem funcionar os meios de produção são os elementos progressistas da sociedade. Viver esta realidade no concreto, cada dia, é maravilhoso. Não se sente aquela semialienação que se abate sobre aqueles que se limitam exclusivamente à leitura de análises marxistas feitas por outros e que lhes deixa um sabor de insatisfação.

Ontem, o camarada que mergulha as peças metálicas no ácido clorídrico antes de as galvanizar descreveu-me a maneira como os operários tinham modificado o processo de galvanização que eu acabara de ler no manual da Associação Americana dos Galvanizadores. Este processo, que eles tinham inicialmente utilizado, parecera-lhes demasiado dispendioso em tempo e em pesoal e, de qualquer modo, não dava bons resultados. Outrora era necessário um banho desengordurante, um banho de ácido sulfúrico, uma lavagem, um banho de fundente (uma mistura saturada de zinco e de ácido clorídrico puro) e, finalmente, um banho de zinco fundido a uma temperatura que, segundo o manual, deveria ser mantida a 450 graus, com dez de oscilação possível. Hoje utilizam apenas um banho de ácido clorídrico a 25 %, secam as peças e polvilham-nas com «sal de amónio» e depois mergulham-nas no zinco fundido, que mantém a uma temperatura adequada, vigiando a cor das peças à saída do banho e abrindo mais ou menos a válvula do *fuel* do aquecimento. Estes homens que assim economizaram os seus próprios esforços e diminuíram o custo do processo de galvanização não sabem fazer uma divisão nem o que é uma fracção. Mas souberam de facto ultrapassar os ditames técnicos que várias gerações de engenheiros pequeno-burgueses bem educados respeitaram como regras sagradas.

Comecei o meu dia de hoje no centro de documentação na Quimantu, casa editora nacional do Chile, para aí consultar as publicações do Centro Nacional das Ciências e Tecnologias. As suas actividades são ambíguas: por um lado, o centro administra toda uma série de bolsas controladas pelos países «desenvolvidos» na melhor tradição do imperialismo cultural. Por outro lado, o último número do boletim semanal do Conselho anuncia a criação de um prémio, desdobrado em dois, para a investigação e as descobertas: um para uma investigação académica habitual e o outro para uma iniciativa técnica tomada por trabalhadores de uma fábrica.

Ao caminhar ao logno do rio Mapocho, para apanhar o autocarro que me levaria até à fábrica, pus-me de súbito a imaginar, num acesso de entusiasmo que quase me fez correr, que os meus camaradas de trabalho poderiam ganhar o primeiro prémio nacional pela sua simplificação do processo de galvanização. E mentalmente passei em revista as lutas que eles

tinham conhecido até chegarem à situação de serem possíveis as suas próprias iniciativas técnicas. Ontem à noite, à saída da assembleia semanal, um dos velhos dirigentes contou-me o modo como há quatro anos tinham começado, no tempo do presidente democrata-cristão Frei: fora na fábrica deles que se iniciara o movimento de ocupação e tomada da gestão das fábricas pelos trabalhadores que expulsaram o patrão. Nenhum deles guardou o panfleto redigido nessa altura para distribuir nas outras fábricas e nos sindicatos com o pedido de apoio. Tinham simplesmente iniciado uma nova etapa na luta de classes no Chile; viveram-na e sofreram com ela; hoje trabalham como então, sem se preocuparem com qualquer publicidade.

Encontrava-me, pois, de novo a caminho dos subúrbios industriais. Ao chegar à fábrica propunha-me reunir um novo grupo de seis operários para outra discussão técnica — aqueles que fabricam os tubos de protecção dos esteios dos postes eléctricos. Mas no caminho fui apanhado por um soldador que me pediu para o ajudar a bloquear no sentido do comprimento os tubos que tinha para soldar. Esses tubos de dois metros de comprimento são feitos de chapa fina, enrolada sobre ela mesma e soldada em 35 pontos. Dado que havia uma encomenda de 1500 tubos, o soldador chegara à conclusão que valia a pena repensar a maneira de fechar o tubo sobre ele mesmo para aplicar os pontos de soldadura. Até aqui isso fazia-se num torno, obrigando o tubo a deslizar aos poucos entre as tenazes que o trabalhador apertava e desapertava de cada vez. A operação levava quase uma hora por tubo. Perante o problema, estávamos, porém, os dois muito pouco seguros de nós mesmos: ele pensava que não seria capaz de «inventar», e por isso me tinha chamado; eu, pela minha parte, estava atemorizado com a exigência da utilidade imediata. Dispúnhamos apenas de ferramentas simples: martelos, tornos, arco de soldadura e pedaços de ferro na zona de armazenagem. Pusemo-nos ao trabalho. Juntámos duas cantoneiras compridas para fabricar uma longa tenaz que permitisse fechar o tubo em todo o seu comprimento e, assim, aplicar de uma só vez os pontos de soldadura. Confeccionámos a dobradiça com pedaços de tubos soldados ao longo do rebordo de cada cantoneira, alternadamente, e passando uma barra de ferro pelo interior. Algo começou a tomar forma. Depois instalámos dois tornos sobre a mesa de soldadura; mas o nosso instrumento, que se assemelhava a

uma goteira articulada, não permanecia imóvel nos tornos e deslocava-se de um lado para o outro; além do mais, o conjunto era tão pesado que os dois tivemos dificuldade em levantá-lo. O meu camarada decidiu então soldar algumas peças em jeito de balizas directamente nos tornos para que a nossa tenaz permanecesse fixa com a abertura virada para cima. Já tinha tocado a sirene a anunciar o fim do dia de trabalho quando acabámos de fixar as últimas balizas. Mas faltava ainda resolver onde é que se deviam colocar os dois tornos ao longo da tenaz para que esta fechasse o tubo o mais uniformemente possível. Como bom formador, comecei a discutir então o problema com o meu companheiro de trabalho; mas ele interrompeu-me bruscamente, observando-me que eu sabia muito bem onde se deviam colocar os tornos para obter o resultado desejado e que deixávamos as discussões dinamizadoras para outra altura. Uma vez mais encontré-me face a face com uma maravilhosa contradição: por um lado, o meu papel de formador, que se deve limitar a ajudar os outros a descobrir e a decidir sozinhos, e, por outro lado, as exigências imediatas da produção. Mas a resolução desta situação dialéctica não tardou a tornar-se evidente para ambos pois, ao fechar os tornos, aproximando assim uma da outra as bordas do tubo a todo o comprimento, de uma só vez, verificámos que a junção não formava uma linha direita, mas, pelo contrário, tomava uma forma de hélice, desaparecendo sob o rebordo de uma cantoneira. A resolução do problema encontrava-se noutro lado. Residia uma vez mais na necessidade de ligar o nosso trabalho ao dos nossos camaradas encarregados da operação anterior; eles não tinham alinhado a folha rectangular de metal com suficiente cuidado na prensa que a transformava em cilindro. É com eles que temos absolutamente de discutir o nosso trabalho de hoje para que este venha a ter sentido. Só quando eles tiverem compreendido que precisamos de uma junção bem alinhada é que poderão resolver prestar uma maior atenção ao alinhamento da folha na prensa.

Nem o meu camarada nem eu teríamos sido capazes de criar sozinhos o que tínhamos criado a dois; havíamos controlado e reforçado o que cada um pensava e fazia. E, para mim, o melhor momento foi quando saímos juntos sob o sol poente avermelhado que desaparecia atrás das chaminés das outras fábricas de San Miguel e o meu companheiro me disse: «Sabes, nos outros dias

produzimos; mas hoje, para lá disso, criámos qualquer coisa.» Fomos depois beber uma laranja na tendinha situada perto do campo de futebol improvisado entre, de um lado, o bairro de lata onde flutuam lado a lado as bandeiras do Partido Socialista e do Movimento da Esquerda Revolucionária e, do outro, o alto muro de uma fábrica sobre o qual está pintado o *slogan*: «Avancemos com a distribuição directa dos produtos alimentares.»

Quando nessa noite alguém da universidade me telefonou para me convidar a dar um curso de teoria dos grupos (uma teoria de matemáticas avançadas) respondi muito simplesmente: «Não tenho tempo.»

Segunda-feira, 18 de Junho de 1973.

Conversei com o novo contabilista, um antigo estudante que se tornara operário, regressara depois aos estudos e voltara agora para a fábrica depois de ter obtido um diploma. Calculámos juntos o custo do processo de galvanização, que ele não conseguiu avaliar a partir dos dados disponíveis. Utilizámos os meus velhos apontamentos do tempo em que dava exercícios de aritmética aos camaradas da galvanização a partir dos dados do seu trabalho.

Mais tarde, o contabilista reuniu todos os camaradas da galvanização para discutir com eles o preço de custo da produção das diferentes peças fabricadas.

Quarta-feira, 4 de Julho de 1973.

Durante o almoço, um camarada que trabalha na fabricação dos postes de cimento armado, ao fundo do pátio da fábrica, pediu-me que me reunisse à sua equipa para lhes explicar como se deve ler um projecto, tal como fizera algumas semanas antes com os camaradas da oficina.

Juntámo-nos em grupo ao ar livre, ao lado da betoneira, em cima da qual um trabalhador batia de tempos a tempos com um pau para impedir que a massa aderisse. Tínhamos desdobrado em cima da mesa de madeira o projecto dos postes de

cimento armado de dez metros e um camarada perguntou-me logo a seguir: «Como é que podemos ver o tamanho desta reentrância aqui desenhada mas que não tem as dimensões indicadas ao lado?» Era preciso procurar, portanto, onde estava escrita a escala do plano. Mas o conceito de escala, a própria convenção de representar um objecto através de um desenho «à escala», eram totalmente novos para a maioria dos meus camaradas de trabalho. Começámos então a procurar onde é que estava escrito «Escala 1:20» e «Escala 1:5» no plano geral e nos perfis de pormenor, respectivamente. Começámos por medir o tamanho da secção do poste (três centímetros no perfil), com dificuldade, contando os centímetros um a um na fita métrica que eu era o único a possuir no grupo. Três centímetros era demasiado pouco para ser a largura verdadeira do poste. Discutimos então e vimos o número 5; evidentemente que tive de dar algumas explicações. Compreenderam: a realidade era cinco vezes maior, cinco vezes maior — quer dizer? — Quer dizer 25, disse um deles. — Não, cinco vezes três centímetros não são 25 — Quantos são? perguntei eu. — São dez ou um pouco mais, propôs outro camarada. — Um minuto! disse eu então. Cinco vezes um são... — Cinco. — Cinco vezes dois; perdão, dois vezes cinco são... — Dez. — E três vezes cinco são... — Quinze... E no silêncio que se seguiu, enquanto o sol se escoava por entre a bruma poluída da tarde e o frio da neve fresca na Cordilheira nos fazia enfiar a cabeça entre os ombros, um dos companheiros sorriu e, olhando-nos satisfeito, disse pausadamente: «Então é para isso que serve a tabuada.» E o vento picou-me os olhos, que se humedeceram por ter sido actor na tomada de consciência que consiste em trincar o fruto do conhecimento e do poder.

Os meus companheiros tinham recitado as litánias matemáticas nos bancos da escola antes dos quinze anos. Desde então, um deles tinha engarrafado «pisco» numa fábrica donde fora despedido por ter adormecido nos lavabos, sucumbindo aos vapores do álcool e à tentação de lamber a gota que transbordava das garrafas. Tinham-se encontrado todos aqui, a desenrolar os cabos de ferro das bobinas para armar o cimento, com o cabrestante mais rudimentar do mundo. «Sabiam» de cor a tabuada aprendida em obediência aos professores primários. Mas nin-

guém lhes dera oportunidade de utilizarem esse «saber» armazenado.

Fomos depois acocorar-nos junto do molde de ferro dos postes, onde verificámos que a largura era mesmo de quinze centímetros. Tínhamos ali à mão o próprio molde e a reentrância que permite economizar cimento, essa mesma cujas dimensões o nosso camarada pretendia conhecer no início da nossa reunião e que ali à nossa frente podia ser também medida. Mas a parte do plano correspondente era à escala 1 : 20 e não à escala 1 : 5. Foi preciso medir no projecto em milímetros, não confundir a estria que aparecia de cinco em cinco milímetros com a que aparecia de centímetro a centímetro, não tomar o 4 pelo 9. E depois foi preciso multiplicar por vinte, o que não foi propriamente nesse dia que conseguimos realizar. Chegara o momento de cansaço intelectual depois de a atenção ter sido mobilizada durante uma boa meia hora. Era agora mais proveitoso voltar a enfiar as luvas e preparar as armações de ferro. A betoneira tinha já pronta a massa a vazar no molde aberto à nossa frente.

A MATEMÁTICA E A LUTA PELA LIBERTAÇÃO DOS NEGROS AMERICANOS

S. E. Anderson

Os dois artigos que seguem são da autoria de professores de matemática negros dos Estados Unidos. Ambos denunciam a situação escolar racista no país onde vivem, mas propõem remédios concretos desenvolvidos a partir da prática pessoal do ensino a crianças da minoria negra.

CONSTRUIR É LUTAR E LUTAR É CONSTRUIR

Para conduzir uma luta vitoriosa contra o sistema racista-capitalista americano, os companheiros e companheiras não carecem apenas do apoio do povo negro; precisamos também (entre muitas outras coisas) de uma *análise científica* e de *conhecimentos científicos*. Os negros americanos não são os camponeses e operários de um país subdesenvolvido dos trópicos. Somos, antes, um povo escravizado em regiões rurais e urbanas decadentes cheias de explorações agrícolas mecanizadas e de fábricas, de droga, de pobreza, de programas de auxílio social e de desempregados, dentro da nação cientificamente mais avançada do mundo e economicamente superdesenvolvida. A nossa análise científica, a estratégia, a tática e a experiência que suportam a nossa luta pela conquista, controle e mudança da sociedade americana num sentido humanista têm de ter em conta o contexto político e tecnológico dos séculos XX e XXI.

A matemática constitui o elemento básico para a compreensão e o desenvolvimento da tecnologia. A matemática é a chave