

cativa de um ensino universal de ciência é garantir que todos os cidadãos sejam educados para tomar *decisões* inteligentes, baseadas numa compreensão de seu meio-ambiente, levadas avante por mentes que questionam constantemente, e reforçadas pela habilidade de identificar e resolver problemas levantados pelas necessidades nesse meio-ambiente.

A Educação em Ciência baseia-se no potencial inato de qualquer criança, em qualquer nível; a *Indução em ciência*, na potência adquirida por outros.

o "uzito wa asili", das crianças de Vikindu, foi seu "eureka", e Arquimedes poderia ter dançado com elas! Pois, se a ciência das crianças, e também dos adultos, é a interação honesta entre a pessoa humana inquiridora e seu ambiente em expansão, então, senhoras e senhores, não há ciência tão nova que não se enquadre na mais antiga das culturas.

E. W. HAMBURGER

Instituto de Física, Universidade de São Paulo, São Paulo SP

Tradução do autor

I

É muito difícil falar depois de três palestras tão bonitas. Quando ontem eu estava passeando nos belos parques perto de Pollock Hall, preparando o que eu diria aqui hoje, senti, como Kevin Keohane sentiu, o tom poético do nosso assunto. Há uma escola de poesia – penso que se chama poesia concreta – na qual o poema é formado de algumas palavras, que são combinadas, depois trocadas de lugar e combinadas de diferentes modos; é uma espécie de jogo com as palavras e as palavras evocam conceitos aos quais estão ligadas. E eu de repente percebi que, no tentar preparar a palestra, o que estava passando pela minha cabeça era muito semelhante a um poema desse tipo. Então resolvi tentar escrever um, e embora não tenha realmente conseguido, assim mesmo vou mostrar para vocês o resultado enquanto falo.

A primeira coisa naturalmente é que as palavras aqui:

NOVA CIÊNCIA E VELHA CULTURA

podem ser combinadas de diferentes modos:

VELHA CIÊNCIA E NOVA CULTURA

VELHO E NOVO

CIÊNCIA E CULTURA

e o que **n**ós realmente queremos tratar é a relação entre ciência e cultura.

Eu não acho que o que foi dito hoje é **específico** dos assim chamados países subdesenvolvidos:

Acho que é universal. Alguns dos problema na sociedade ocidental, e em todas as sociedades, são muito semelhantes.

Quais são as palavras que evocamos juntamente com a palavra *ciência* ?

Aquelas que **estamos** acostumadas são progresso e desenvolvimento:

CIÊNCIA E PROGRESSO

CIÊNCIA E DESENVOLVIMENTO

desenvolvimento significa desenvolvimento econômico.

DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

E a gente pode se perguntar:

DESENVOLVIMENTO É PROGRESSO ?

PROGRESSO É DESENVOLVIMENTO ?

Qu será que são diferentes? Que tipo de desenvolvimento a gente está pensando quando pensa em

DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO ?

E ai entram outros conceitos que são ligados à nossa estrutura econômica.

COMPANHIAS MULTINACIONAIS

e *poder*; que tem sido a motivação principal de se fazer ciência em grande escala.

PODER

Poder significando poder econômico. Poder significando poder militar.

GUERRA

E chegamos no fim a uma síntese

CIÊNCIA PODER E GUERRA

Uma síntese que muitos de nós não gostamos, mas que assim mesmo é a realidade do grande estabelecimento científico.

É a razão principal porque a ciência tem sido apoiada pelos governos.

II

Mas será que a nossa cultura só trata de poder e de guerra? A cultura humana é muito mais rica do que isso. Então tentemos novamente, partindo de um outro ponto.

Que são coisas importantes na nossa cultura ?

PAZ

AMOR

PAZ E AMOR

Será que nós podemos por amor e paz junto com ciência ?

CIÊNCIA E AMOR?

As duas palavras não casam, **não** vão bem juntas.
Vamos tentar mais um pouco:

CIÊNCIA DO AMOR?

Não **é** o que **nós** queremos.

AMOR PELA CIÊNCIA ?

Este **nós** conhecemos todos, todos **amamos** a nossa ciência, todos **já** sentimos o entusiasmo, quase o êxtase, o sentimento de poder, de **compreender, de** entender, de dominar os fenômenos. Mas isto ainda não **é** o que **nós** estamos procurando.

CIÊNCIA PELA PAZ E PELO AMOR

Isto **é** realmente o que nós queremos, não **é** ?
Podemos brincar um pouco com isto:

AMOR E CIÊNCIA PELA PAZ

PAZ E AMOR PELA CIÊNCIA

FÍSICA PELA PAZ E PELO AMOR

FÍSICA POR AMOR

Será que nós realmente fazemos **física** por amor? Quantos de **nós** fizeram física por amor? Eu fiz um pouco de física nos Últimos vinte anos. **Será** que fiz por amor ? Não Fiz para publicar artigos, para avançar na minha carreira, por essa êxtase da descoberta e do entendimento mencionado acima, **mas não** realmente por amor.

III

Acho que a idéia do título do nosso painel era de se pensar nas assim chamadas

CULTURAS PRIMITIVAS

Não gosto desta palavra, vamos substituí-la por

CULTURAS NÃO CIENTÍFICAS

Qual é o significado da ciência nestas culturas ?

Como é que ela se compara à

CULTURA OCIDENTAL

Na cultura ocidental tentamos ter o

HOMEM RACIONAL.

EMOÇÕES

emoções são separadas, diferentes. O racional e o emocional são vistos, como Ahmed disse na palestra anterior, como coisas diferentes.

RACIONAL + EMOCIONAL

O HOMEM CINDIDO EM DOIS

Isso não é um problema dos países subdesenvolvidos, ao contrário talvez eles estejam numa posição melhor de vencer essa divisão, essa cisão, do que os países mais avançados.

CINDIDO AO MEIO

Esta é talvez a razão básica ou uma das razões básicas para a crise na sociedade ocidental. Para mim parece claro que, se esta cisão não puder ser curada, essa cultura não poderá sobreviver.

Bem, e a ciência ? Será que a ciência é realmente racional?

A gente pensa nos grandes cientistas e verificamos que não é.

EINSTEIN

Einstein não era somente racional: Ele tinha muitas outras qualidades.

UM HOMEM

UM HOMEM EINSTEIN

MÁGICO MÍSTICO

SUPERSTICIOSO

Será que **nós** devemos dizer

IRRACIONAL ?

Mas então não faz **muito** sentido dizer que o maior cientista do nosso tempo, pelo menos **um** dos maiores, era irracional. **Ele** deve ter sido

MUITO RACIONAL

Talvez a ciência não seja racional.

A ciência tem a ver com compreender.

COMPREENDER

Que **é** o ato de compreender? Alguma coisa? Todos **já** tivemos a **experiência** de que de repente você entende. É como se fosse um **click**, um salto **quântico**. Não **é** um processo racional.

O ATO DE COMPREENDER **É** IRRACIONAL

Talvez a gente deva dizer que é um processo *metaracional*.

Então se o ato de compreender ele mesmo **é** irracional certamente não podemos entender que a ciência seja racional.

O ATO DO AMCR .

IV

Quando há alguns anos organizei um curso de física para o 1º ano universitário em S.Paulo, lembro que um dos objetivos que escrevi na apostila para os estudantes era eliminar o pensamento supersticioso.

SUPERSTIÇÃO

Queríamos ser científicos.

CIÊNCIA

Este era o modo pelo qual nós nos desenvolveríamos.

SUBDESENVOLVIDO

Esta atitude que eu tinha, e acredito que é muito comum, pode ser comparada sob alguns pontos de vista à atitude dos missionários religiosos em séculos passados, quando eles foram aos países que se tornariam colônias.

CIENTISTA

MISSIONÁRIO

Eles tinham motivos muito elevados em geral; eram muito idealistas. O que pretendiam fazer era mostrar a verdade, que eles possuíam, aos povos ignorantes. Pretendiam erradicar os modos supersticiosos de pensar e implantar o modo verdadeiro de pensar que era trazido prontinho de sua própria cultura.

ERRADICAR SUPERSTIÇÃO

IMPLANTAR CIÊNCIA

IMPLANTAR SUPERSTIÇÃO

ERRADICAR CULTURA

IMPLANTAR CIÊNCIA

MISSIONÁRIO

Se você olha o passado e o que realmente os missionários realizaram, você vê que foram eficientes agentes das potências coloniais, mesmo quando talvez não estavam pretendendo isto. Na prática foram um instrumento efetivo para subjugar os outros povos. Será que os cientistas nestes países hoje estão de alguma forma desempenhando um papel semelhante?

PARA QUE SOCIEDADE ?

Agora eu mudei os objetivos do curso. Não falo mais de superstição e somente digo que "quero que você saiba que existe um método - que é o que nós chamamos de método científico - e que você o conheça e saiba como funciona".

V

Na sua palestra Ahmed mencionou a natureza dogmática - e Jos Elstgeest deu alguns exemplos brilhantes - da maior parte de nosso ensino de ciência.

PROFESSOR DE CIÊNCIA

DOGMA

ENSINO DE CIÊNCIA

DOG MÁTICO

O que nós geralmente transmitimos são atitudes dogmáticas e anti-científicas, muito diferentes da ciência em si.

ANTI-CIENTÍFICAS

HUMILDADE

Se o nosso ensino de ciência é dogmático e é anti-científico;

se a atitude que vai ao estudante é aquela que Jos Elstgeest descreveu, e nós sabemos todos que em muitos e muitos casos é isto que acontece, então nós não **estamos** trabalhando pelo progresso da humanidade.

VI

A palestra de Jos me motivou a acrescentar mais um pequeno tópicos ao que eu ia falar. Há um educador brasileiro chamado

PAULO FREIRE

que descreveu com muita clareza as suas experiências em campanhas de alfabetização e ele percebeu que as campanhas de alfabetização que estavam sendo realizadas na época no Brasil e em outros países na verdade representavam

EDUCAÇÃO PARA DOMESTICAÇÃO

que, novamente, Jos descreveu muito bem. E ele propõe um tipo diferente de educação,

EDUCAÇÃO PARA LIBERTAÇÃO

que é semelhante àquilo que Jos propõe nas acho que dá um passo a mais, porque Paulo Freire percebeu que a própria estrutura do nosso sistema educacional é autoritária.

Neste sentido esta nossa conferência está organizada de uma forma muito autoritária. Basta ir a algum dos grupos de trabalho e ver os presidentes das mesas pressionando todo mundo para trabalhar, para produzir o relatório final; não se vê a espontaneidade do grupo querendo achar o seu próprio caminho. Se nós, que somos os líderes do processo educacional, os professores, organizamos uma conferência para nós mesmos desse modo, que será que estaremos fazendo na sala de aula? Ele propõe — e, na verdade as coisas que ele propõe não são fáceis de compreender, pelo menos para mim, mas eu sinto que há algo de muito valioso na sua proposta — que não deve haver uma distinção entre o professor e o aprendiz. O professor tem

que ser também aprendiz e o aprendiz tem que ser também professor e eles têm que trabalhar juntos para um objetivo comum que não é pré-fixado pelo professor, pelo exame ou por qualquer outro organismo, mas que eles mesmos decidem. E esse objetivo tem que ser um objetivo da comunidade como um todo.

Eu gostaria muito de saber como **nós poderíamos** traduzir esta proposta em alguma coisa relacionada ao ensino da física. Para campanhas de alfabetização de adultos é mais fácil imaginar modos de realizar isto na prática, o que foi feito por Paulo Freire com grande sucesso. Aliás ocorre que se se adota este método então a alfabetização é alcançada muito mais depressa, de modo que mesmo do ponto de vista tradicional, econométrico, **é** um processo muito mais eficiente. Mas não **é** isso que é importante, o importante **é** a diferença essencial entre os dois **métodos**.

REFERÊNCIAS

1. E.W. HAMBURGER, Trabalho (*Trend Paper*) B16 nesta Conferência; publicado pela UNESCO em *New Trends of Physics Teaching* III.
2. Brian Easlea, *Liberation and the Aims of Science*, Sussex Univ. Press, 1973 - Brighton, Inglaterra.
3. Robin Horton, *African Traditional Thought and Western Science in Knowledge and Control*, editado por M.F.D. Young; Collier-Macmillan, Londres, 1971.
4. J. Leite Lopes, *Physics, Education and Development-For which society ?* Artigo apresentado nesta Conferência.
5. Arthur Koestler, *The Sleepwalkers*, Hutchison, Londres, 1959.