

## EDUCAÇÃO POPULAR: ENSINO DE FÍSICA EM UMA ESCOLA DA PERIFERIA. (Um Depoimento).

### APRESENTAÇÃO

Encaminhei à Comissão de Publicações da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo o trabalho intitulado *Ensino de Física em uma Escola da Periferia (um depoimento)* — de Katya Margareth Aurani — e sugeri sua publicação em nossa Revista, por várias razões.

Entre os trabalhos apresentados para a avaliação do curso de pós-graduação que lecionei no segundo semestre de 1982, incluíam-se alguns depoimentos sobre as condições de trabalho em escolas públicas noturnas, em geral acessíveis às camadas menos favorecidas da população estudantil, na grande periferia urbana. Algumas situações registradas nesses depoimentos eram, em minha opinião, significativas e impressionantes.

Acredito que ao lado de artigos eruditos e de reflexões teóricas, a presença de alguns desses depoimentos poderia enriquecer a contribuição que a Revista da FEUSP vem trazendo para os estudiosos da educação. Selecionei o artigo da aluna Katya pela variedade de reflexões que podem suscitar, entre outras, suas observações sobre:

- 1) o nível de escolaridade alcançado por alunos do segundo grau;
- 2) a notável prática do “adiantamento” das aulas;
- 3) a situação da administração escolar na escola focalizada;
- 4) as tentativas de elaboração de um programa que de alguma forma pudesse contribuir para o melhor aproveitamento do curso;
- 5) e as reações dos alunos em face das atividades então desenvolvidas.

Embora o depoimento não possibilite estimar em que extensão fenômenos como os apontados afetam o conjunto da rede de escolas e, por outro lado, mesmo que sejam questionáveis os procedimentos ensaiados pela professora ou suas conclusões a propósito das reações dos alunos, o presente relato, naquilo que permite depreender sobre o cotidiano do ensino, nesse tipo de escola, sem dúvida alguma apresenta elementos importantes para os estudiosos da situação educacional no Brasil contemporâneo.

Celso de Rui BEISIEGEL\*

---

\* Professor Adjunto, Departamento de Filosofia da Educação e Ciências da Educação, Faculdade de Educação — USP.

## EDUCAÇÃO POPULAR: ENSINO DE FÍSICA EM UMA ESCOLA DA PERIFERIA. (Um Depoimento).

Katya Margareth AURANI \*

---

**RESUMO:** A Autora relata sua experiência como professora de Física de uma escola noturna, localizada na periferia de São Paulo. Os resultados desse relato mostram seu esforço de renovação, ao promover um curso vinculado à realidade da clientela e sua inesperada rejeição, por parte dos alunos, ao solicitar um curso com características tradicionais, isto é, um curso que desse "matéria".

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Física. Ensino de 2.º Grau. Escola Noturna. Escola de periferia.

---

### I — INTRODUÇÃO

Trabalhando como professora de Física da rede oficial há 5 anos, tive oportunidade de ter contato com as mais diversas realidades de ensino: desde cursos noturnos na periferia de S. Paulo, onde os alunos em sua maioria já são adultos, vivem em condições precárias e trabalham o dia todo, até cursos diurnos de escolas mais centrais, onde predomina uma juventude bem alimentada e com tempo para estudar.

Tanto num caso como no outro, não levou muito tempo para que eu percebesse a inadequação dos cursos de Física tradicionais.

Movida pela preocupação de adaptar minhas aulas a cada realidade e poder torná-las úteis às diversas clientelas (principalmente à dos cursos noturnos, que sempre me pareceu mais prejudicada pelos programas tradicionais), minha primeira tentativa consistiu em perguntar ao aluno o que ele gostaria de estudar na Física.

Os alunos, entretanto, não me deram nenhuma resposta e nem poderiam. O que eu não enxergava na ingenuidade dessa primeira tentativa, é que nenhum deles tinha a menor idéia do que era a Física, e antes disso, uma pergunta como a que eu fiz não fazia nenhum sentido para eles, pois afinal, o estudante estava na escola para aprender e não para dizer ao professor o que ensinar.

Percebi então que seria necessário um curso introdutório, no qual se discutisse a Escola, o que ela é, e a expectativa dos alunos em relação a

---

\* Aluna de Pós-Graduação. Área de Ensino de Ciências. (Modalidade: Física).

ela, em primeiro lugar. Seria um caminho para fazer a intervenção dos alunos na elaboração do programa ter algum sentido aos olhos deles. Por outro lado, se o aluno tivesse também uma visão ampla da influência da Física na sociedade, a inadequação do programa oficial e, conseqüentemente, a urgência em repensá-lo, seriam mais concretas; assim ver-se-ia mais uma vez fortalecida a importância da intervenção dos alunos, os principais interessados, na elaboração dos cursos.

Esse curso introdutório foi sendo elaborado aos poucos, sem preocupações acadêmicas, à medida que eu sentia a necessidade de textos ou experimentos novos, à medida que eu tinha tempo para elaborá-los e consultar a bibliografia.

Depois de terminado, entretanto, percebi que o trabalho havia se desviado dos objetivos originais, ou melhor, que esses objetivos haviam se ampliado. Na verdade, o que o curso coloca hoje é a urgência de se repensar *toda a sociedade* e a participação que ele propõe, é a *intervenção política* nessa sociedade.

Em agosto desse ano, 1982, fui efetivada numa escola de periferia, e pretendia aplicar, com algumas modificações, é claro, esse meu trabalho.

A recepção dos alunos ao curso foi para mim uma grande surpresa, e num primeiro momento até decepcionante. Por isso acredito que uma reflexão maior seja necessária, pois esta acabará se revelando, tenho certeza, muito enriquecedora em termos de educação popular.

O presente trabalho pretende exatamente proceder a uma análise dessa experiência, e para tanto, ao mesmo tempo que será necessário apresentar o curso que iria ser dado, far-se-ão necessários também dados da realidade em que ele iria ser aplicado: da escola (direção, professores e funcionários) e da comunidade a que ela serve.

## II — A ESCOLA

A escola está situada num conjunto de casas populares em Carapicuíba. O número dessas casas é muito grande, pois só atendendo à população do Conjunto existem três escolas estaduais de 1.º grau além da já citada escola de 2.º grau, cada uma tendo 700 alunos em média.

São raros os professores que residem no conjunto residencial; os que o fazem são alguns dos muitos inquilinos de renda mais alta (embora o conjunto tenha sido projetado para a população mais carente), que aí permanecem porque o aluguel mais baixo permite economizar o bastante para comprar uma casa num lugar melhor em pouco tempo. Assim, a grande maioria dos professores reside em S. Paulo, sendo que alguns levam até mais de 2 horas para conseguir chegar à escola.

Eu sou a única professora formada em Física da escola. Os outros colegas que têm aulas de Física são matemáticos, e isso já é um empecilho para se levar um trabalho mais conseqüente na minha área, uma vez que os outros professores não têm a formação necessária e não se interessam muito pela matéria (não vai aqui nenhuma crítica aos colegas que assumem

aulas em outras áreas que não aquela em que tiveram formação, afinal, é preciso sobreviver).

Mas o desinteresse dos professores é generalizado e inclui outras razões, sendo a principal a má remuneração.

No caso do período noturno, há um outro agravante, que é o fato dos professores morarem longe. Ora, o acesso ao conjunto por ônibus é muito difícil e depois das 22:00h eles escasseiam muito. Desse modo o professor fará qualquer coisa para sair mais cedo, já que se o horário da escola fosse respeitado, ninguém chegaria em casa, ou porque perdeu o ônibus, ou porque foi assaltado na porta da escola (Carapicuíba é conhecida como a Baixada Fluminense de S. Paulo).

É assim que existe, extra-oficialmente é claro, um mecanismo que eu nunca tinha visto antes: os professores "adiantam" aula, isto é, se as classes nas quais eles têm as últimas aulas estão sem professor, e isso acontece todo dia porque a frequência dos professores é pequena, o professor passa um trabalhinho para os alunos, e consegue dar até as cinco aulas da noite no intervalo de tempo correspondente a apenas duas aulas.

Esse esquema está implantado e não adianta querer sair dele, pois os funcionários já vêm avisar quando é possível adiantar aula e não atender à "sugestão" não é política de boa vizinhança.

A direção é a eterna ausente na escola, pois a pessoa que a assumiu por concurso mora longe de S. Paulo, e assim vive tirando longas licenças de saúde para poder ficar com a família no interior.

Existe uma assistente de direção que com essas idas e vindas da diretora acaba ficando na direção a maior parte do ano. O que interessa a ela é o salário maior que lhe possibilita a sala da diretoria e o poder que ela pensa exercer sobre o resto da escola. No final, o que se tem é uma pessoa que vive dando ordens pelo prazer de mandar, sendo que não consegue se observar a menor coerência em suas ações. Isso então, "oficializa" o caos reinante na escola.

Os alunos do 2.º grau noturno, aqueles com quem trabalho, têm idade entre 18 e 24 anos e trabalham em sua maioria em escritórios de S. Paulo, embora todos eles morem no conjunto. Em geral saem de casa às 6h da manhã, vão direto para a aula e só vão jantar por volta de meia noite, quando chegam em casa. São essas condições que a meu ver explicam um índice de 50% de desistência (o mais alto que já vi), só no primeiro semestre.

Os alunos que conseguem permanecer na escola até o fim do ano, apesar das dificuldades, não apresentam problemas de disciplina e esperam bastante dos cursos. Em geral, não vêem com bons olhos o fato de os professores "adiantarem" aula, mas essa insatisfação é totalmente passiva, não existindo nenhuma cobrança de forma mais aberta, tipo movimento dos alunos. Existem algumas tentativas de grupos ligados à UMES, (União Metropolitana de Estudantes Secundaristas), e que não são da escola, no sentido de organizar os alunos. Entretanto essa organização não existe nem a nível de Centro Cívico (o órgão oficial dos estudantes nas escolas estaduais).

### III — O CURSO

#### — *Objetivos*

O objetivo maior do curso, como já foi dito na introdução, é o de colocar para o aluno a importância da sua intervenção nos rumos da sociedade.

O ponto de partida é a expectativa dos alunos em relação à Escola. Por isso a primeira atividade é justamente um questionário cujas respostas esclarecerão o que o aluno espera da Escola. Através da discussão das respostas tenta-se mostrar que a Escola não corresponde a essas expectativas, de modo a colocar em dúvida a importância de frequentá-la.

Depois, através de atividades de laboratório, tenta-se iniciar o aluno em uma nova forma de conhecer: experimentando, vivenciando. Ao mesmo tempo, o conteúdo dessa primeira parte está voltado para as limitações das medidas, os erros envolvidos nos resultados científicos, o que dá elementos para a fundamentação da idéia de que mesmo em Ciência, as "verdades" podem mudar. Essa idéia, de que não existe uma verdade absoluta é fundamental para que o aluno perceba a importância de perguntar, interferir, atitudes básicas para uma educação dialógica.

Na segunda parte, são introduzidos conhecimentos que possibilitarão a análise de uma interferência real e muito próxima da Física na sociedade brasileira, o Acordo Nuclear Brasil-Alemanha. Através dessa análise e da discussão de textos de apoio é que aparecerão os elementos que irão finalmente embasar a necessidade do conhecimento na ação transformadora. A análise do problema concreto das usinas nucleares leva à importância do caráter político dessa ação, e da necessidade da organização política para que ela seja bem sucedida.

É importante frisar que a Física não é nesse curso um pretexto para a introdução de idéias que talvez fossem melhor abordadas em outras matérias. Pelo contrário, a Física é indispensável nos currículos escolares, pois a Ciência tem um valor cultural intrínseco, e embora esteja a serviço da exploração, o domínio dos conhecimentos científicos é fundamental para qualquer mudança social bem sucedida. Isso não implica, é claro, em que o conteúdo das aulas deva se restringir às fórmulas, mas reforça a necessidade de uma abordagem mais ampla.

#### — *Questões Metodológicas*

O curso é essencialmente uma sequência de discussões entre o professor e os alunos. Nelas a atuação do professor não se dá no sentido de desviar os alunos das idéias incorretas, fazendo as perguntas certas para estimular respostas pré-determinadas, de forma a deixar a impressão de que os alunos é que chegaram sózinhos à conclusão que o professor queria. As perguntas do professor, ou são para que os alunos digam o que pensam e ele possa contra-argumentar, ou são apenas para esclarecer determinadas nuances de pensamento, para tentar preparar o terreno para uma argumen-

tação mais profunda. As discordâncias não são camufladas, mas apontadas, esclarecidas, discutidas. Não existe o intuito de fazer os alunos chegarem a uma determinada conclusão, mas de convencê-los usando argumentos honestos porém incisivos.

O mesmo se pode dizer quanto às perguntas nos textos: não pretendem fazer os alunos chegarem "sózinhos" a nenhum lugar. Por outro lado não são tão distantes dos textos a ponto de exigir interpretações "brilhantes". Elas são apenas um modo de ressaltar trechos que poderiam oferecer alguma dificuldade para o aluno e que são pontos importantes do texto.

A presença da História da Ciência no curso se justifica não só pela intenção de mostrar que as idéias mudam com o tempo, mas por uma crença básica pela qual o conhecimento científico só pode ser realmente compreendido se observado no processo de sua formação: o conhecimento estabelecido só se justifica pela análise das condições que o tornaram necessário e plausível.

Os trabalhos desenvolvidos pelos alunos são em sua totalidade realizados em classe, por se tratar de curso noturno, e em grupo, de modo a estimular a discussão.

As experiências são todas elas realizadas com material simples e barato, que o aluno conhece, de forma que ele mesmo pode manipular e montar os arranjos entendendo o que está fazendo. Não existem as "caixas-pretas", mecanismos que são postos para funcionar sem que se saiba o que acontece dentro deles.

#### — Estrutura do Curso

*Questionário* — Os alunos respondem às seguintes questões:

- a) Onde você mora?
- b) Você trabalha?
- c) Por que você está na escola?
- d) O que é Física na sua opinião? Para quê serve?

*Discussão das Respostas* — Nessa fase eu tento explicar a eles a importância do questionário: o professor precisa saber da disponibilidade do aluno fora da escola, em que tipo de realidade o aluno vive (a pessoa que trabalha tem uma visão de mundo diferente da que não trabalha), para não exigir demais ou falar de coisas que não interessam aos alunos. Com esse tipo de justificação, tento inserir um elemento novo na visão que eles têm da Escola: a *preocupação do professor com a vida do aluno*.

Segundo as respostas *a* e *b*, todos os alunos trabalhavam e moravam no Conjunto Residencial.

As respostas à questão *c* variavam na forma, mas o conteúdo se restringia a: estar na escola para ser alguém na vida e para adquirir cultura. O "ser alguém na vida" compreendia, como o interpretei na época, a realização profissional e principalmente financeira, ao mesmo tempo que revelava a preocupação com o respeito do qual eram merecedoras as

pessoas cultas, educadas, na visão deles, diplomadas. Ninguém entretanto falava em fazer faculdade ou prestar vestibular.

A minha argumentação foi no sentido de desmistificar a Escola como um lugar onde se adquire cultura. E isso foi fácil na medida que as respostas a outras cinco perguntas feitas à classe falavam por si só:

- 1) O que você aprendeu na escola ontem? Resp.: — Não sei.
- 2) O que você aprendeu na escola hoje? R.: — Não sei.
- 3) O que você aprendeu na escola desde o primário? R.: — Ler, escrever e fazer contas.
- 4) Você sabe ler e escrever? R.: — Não!
- 5) Você sabe fazer contas? R.: — Não!

Essas perguntas foram feitas durante a discussão, oralmente, e não por escrito, e a elas os alunos respondiam também oralmente e não por escrito, de modo que as respostas citadas foram o consenso da grande maioria em todas as classes.

Diante dessas respostas, já ficava muito claro que a Escola não correspondia, há muito tempo, à expectativa de "tornar alguém culto".

Nas respostas à pergunta *d* do questionário, a grande maioria achava que Física era Matemática, um bom número não sabia, e um outro tanto, respondeu que Física era Química, estudo dos movimentos, etc. Na parte referente à finalidade da matéria, a maioria não sabia, e alguns identificaram a utilidade da Física com o cálculo de espaço e tempo (a única coisa que eles haviam visto da matéria até então).

As minhas colocações com relação a essas perguntas foram as seguintes: apesar de já terem tido um professor de Física, eles não sabiam o que era essa matéria, e provavelmente não o perceberiam nem seriam alertados para isso, mesmo continuando a estudá-la no decorrer do colegial, não fosse a discussão que estávamos tendo; então, essa seria outra das matérias que embora sendo estudada por três anos, não deixaria vestígios na cabeça de ninguém. Isso os tornaria alguém? Bom, mas se o estudo não nos faz melhor do que somos, para quê estudar? Expliquei que era essa a resposta que iríamos procurar através do curso.

### 1.<sup>a</sup> PARTE:

1) *Medição do tempo de queda do apagador* — É uma aula de demonstração onde alguns alunos medem o tempo que o apagador leva para chegar ao chão quando lançado várias vezes a partir de uma mesma altura. A pessoa deve então disparar o cronômetro quando o professor solta o apagador e diz "já", e deve parar o cronômetro quando vê que o apagador chegou ao chão. Os resultados são muito estranhos aos alunos, pois cada pessoa mede um tempo diferente. Já a esta altura, alguns alunos observam que, das pessoas que usaram o cronômetro, umas são mais ágeis do que as outras. A partir daí se coloca a questão: Uma pessoa é capaz de apertar o botão do cronômetro exatamente no instante em que o professor diz

“já”? Alguns alunos acham que sim outros que não. Procede-se então a uma análise, sem grande profundidade, do que acontece desde que um estímulo é dado a uma pessoa, até o instante em que ela tem um movimento de reação a esse estímulo; caracteriza-se um intervalo de tempo entre o “já” do professor e o movimento do dedo do aluno para apertar o cronômetro, intervalo esse devido ao tempo necessário para a informação chegar ao cérebro, ser analisada por ele e provocar a emissão de uma resposta pelo cérebro (o movimento do dedo). Esse intervalo é então denominado “tempo de reação”.

2) *Medida do tempo de reação humano* — Nessa experiência, o professor forma um círculo com seus alunos munido de um cronômetro. Todos no círculo ficam de mãos dadas. O professor irá apertar a mão do aluno que está junto dele e acionará o cronômetro imediatamente. O aluno ao sentir o sinal deve imediatamente apertar a mão do colega vizinho e isso deve continuar até que o “apertão” volte à mão do professor que desliga o cronômetro. O tempo marcado pelo cronômetro é então dividido pelo número total de pessoas na roda e se tem o tempo médio de reação da roda ( $t \cong 0,2$  seg).

Essa experiência é muito importante porque o aluno vê o pulso do aperto de mão se transmitindo, e percebe que umas pessoas agem mais rápido do que outras nessa transmissão. É isso que convence o aluno que não tenha acreditado na existência do tempo de reação pela experiência anterior. O resultado numérico do tempo médio de reação não tem, de início, muito significado para eles.

Nessa etapa, para a grande maioria já é claro que nenhuma pessoa pode medir *exatamente* um intervalo de tempo.

3) *Medida de Velocidade* — Experiência realizada em grupos de cinco:

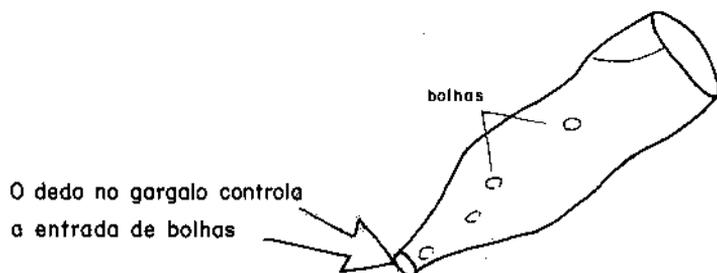
Material: 1 garrafa de coca-cola litro cheia de água

1 régua de 30 cm

1 relógio que marque segundos

Procedimento: O aluno deve tapar o gargalo com o dedo e inclinar a garrafa, de modo que o fundo fique num nível mais alto que o gargalo. Deve então movimentar o dedo no gargalo de forma a permitir que bolhas de ar penetrem na garrafa.

Objetivo: Medir a velocidade de uma bolha de ar inserida na garrafa.

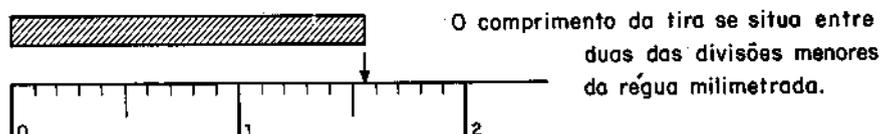


Essa experiência é interessante, porque coloca um problema fundamental: não é possível medir o tempo que uma bolha leva para percorrer a garrafa, pois esse tempo é muito pequeno. O problema que o aluno tem de resolver é como, com um instrumento de medida muito limitado (o próprio relógio), pode fazer a medida desejada. A solução é deixar a garrafa em uma posição de forma que várias bolhinhas entrem umas atrás das outras, mas percorrendo a garrafa com a mesma velocidade; quando isso é conseguido, basta medir o tempo para 20 bolhinhas, que sendo um intervalo muito maior pode ser medido com o relógio. Para obter o tempo de uma bolha, basta dividir a medida por 20.

Os alunos não encontram (com exceção de um ou dois) a resposta sózinhos, nem é esse o objetivo, mas conseguem entender o truque quando é explicado, e tomam contato com um dos procedimentos muito comuns em Ciência: a *aproximação*. Esta se dá quando dizemos que as 20 bolhas, cujo tempo total medimos, moveram-se com a *mesma* velocidade. Isto “a priori” não pode ser garantido, mas é *em boa aproximação* verdade.

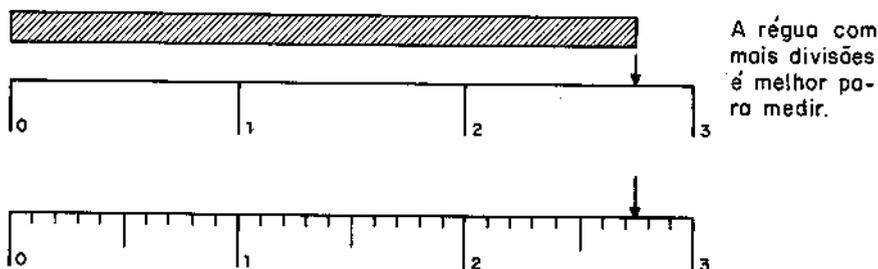
Os alunos estranham muito em ver um procedimento como esse num laboratório. Esse espanto, ao meu ver, é devido ao fato de acharem que a “aproximação” é por demais incerta para ser tida como científica, onde a aceção do que é científico é a dos filmes de televisão — tudo é medido exatamente.

4) *Medida de comprimento*: São distribuídas entre os alunos tiras de cartolina idênticas e preparadas para que os seus comprimentos se situem entre duas das divisões da régua milimetrada:



Os alunos medem as tiras e escrevem o comprimento num papel, o professor recolhe e os escreve no quadro-negro. Novamente a surpresa dos alunos em ver que as medidas são diferentes. Por quê são diferentes? Qual das medidas é a mais correta? A primeira pergunta muitos dos alunos conseguem responder: entre dois milímetros, não existem divisões e cada pessoa tem diferentes resultados. A segunda, já é mais difícil, mas mesmo assim alguns já indicam como solução o cálculo da média. Introduz-se aqui a idéia da incerteza das medidas de espaço.

5) *O instrumento e as medidas de comprimento* — Os alunos recebem uma régua dividida em centímetros (de papelão) e tiras de cartolina idênticas das quais devem medir o comprimento. Depois disso, há uma discussão sobre qual régua é melhor para medir, a centimetrada ou a milimetrada. A conclusão é óbvia: a régua de mais divisões é melhor para medir.



Mas à medida que aumenta o número de divisões, aumenta o número de casas que podem ser lidas depois da vírgula. Ex.: (ver fig.) na régua centimetrada o comprimento da tira é 2,7 cm, na régua milimetrada seria 2,75 (aumentamos a precisão de uma casa). Porém nos dois casos, nunca se pode ter muita certeza do último número, pois ele é *avaliado*, uma vez que recai entre duas divisões das menores. Esse é o chamado algarismo duvidoso.

Esse raciocínio permite a conclusão: em Ciência o grau de confiabilidade, o grau de precisão dos instrumentos de medida é muito importante. Por outro lado, não é possível ter um instrumento que se possa usar, que elimine a incerteza na medida: *sempre existe o espaço entre as menores divisões, sempre existe o algarismo duvidoso.*

6) *Medida do comprimento de uma gilete* — Em grupo de 5 alunos, cada qual com 1 gilete, cada um dos alunos mede o comprimento desta. Mais uma vez eles vão se deparar com resultados diferentes e devem calcular a média.

Nessa etapa se esclarecem alguns detalhes em relação ao número de algarismos da média e acerca da equivalência de medidas numericamente diferentes.

7) *Resumo da 1.<sup>a</sup> parte* — Nessa aula explico aos alunos que a 1.<sup>a</sup> parte do curso foi muito experimental, de forma que eles tomassem contato com alguns dos procedimentos da Ciência e alguns de seus problemas. No caso trabalhamos com a incerteza nas medidas: algumas devido ao observador (tempo de reação, golpe de vista) e outras devido à precisão do instrumento. Uma coisa se torna clara: nenhuma medida está livre dessas incertezas por mais bem feitas que sejam.

8) *Prova* — Consta de questões que reproduzem as situações vividas durante as aulas; não exigem estalos de criatividade.

## 2.<sup>a</sup> Parte:

1) Texto "*Os filósofos antigos e a constituição do mundo*" — O objetivo desse texto é sensibilizar o aluno para o fato de que uma mesma realidade pode dar margem a várias interpretações e de que as idéias que

pareciam certas no passado hoje nos parecem inadequadas. Da mesma forma, o que hoje parece certo para a ciência, amanhã pode se mostrar inadequado, já que como foi visto nas aulas anteriores, todos os resultados científicos envolvem uma incerteza. Ao mesmo tempo, prepara para a idéia de "átomo".

2) *Discussão do texto* — O objetivo da discussão é generalizar as conclusões da inexistência da verdade absoluta em Ciência ou Filosofia, para a própria vida; introduzir a idéia de que conforme o tempo passa e a sociedade muda, as coisas perdem a validade que tinham e outras coisas passam a ser importantes. Delineia-se a idéia de valor. Quanto a isso, o trecho do texto que fala da mudança ocorrida nos valores "científicos" é ilustrativo: "Assim hoje ninguém diria que é o Amor que faz os elementos se unirem para formar o leite, o azeite etc., pois iriam logo lhe perguntar quantos gramas de Amor seriam necessários, em que temperatura, que pressão etc. *Na Antigüidade, essas questões não se colocavam*".

3) *Texto "A descoberta da Radiatividade"* — Introduce a idéia de átomo na versão mais moderna. É interessante porque aborda a casualidade na descoberta científica.

4) *Aula expositiva: "Radiatividade"* — Visa a dar elementos para a compreensão do funcionamento, das vantagens e desvantagens do reator atômico. É a oportunidade de uma primeira discussão sobre Hiroshima e Nagasaki.

5) *Trabalho sobre o Acordo Nuclear* — A bibliografia indicada inclui jornais e revistas, boletins da Sociedade Brasileira de Física e em especial o artigo de M. Schenberg intitulado "*A inevitável necessidade de suspensão do programa*". Os alunos são alertados para o fato de que existe a visão dos que são a favor do Acordo (visão governamental) e uma visão de oposição a ela. No trabalho eles devem apresentar para cada item os argumentos das duas visões, embora a conclusão do trabalho deva refletir a posição de cada grupo.

Os itens do trabalho são:

- data
- objetivos: itens do Acordo, interesses dos alemães, interesses do Brasil.
- segurança (lixo atômico)
- energia hidrelétrica: insuficiência, substituição pelo reator.
- custo do programa (atrasos)
- autonomia do urânio
- participação dos cientistas brasileiros (transferência de tecnologia)
- participação da população
- prazo de término
- conclusão

6) *Discussão do Trabalho* — O objetivo dessa discussão é em primeiro lugar o de esclarecer as dúvidas que devem ter ficado nas questões levantadas no trabalho.

Em segundo lugar, é o de discutir o tipo de trabalho que se está acostumado a fazer na escola. O fato é que dado um tema, os alunos são condicionados a copiar a bibliografia, sem a preocupação de uma análise que, embora envolva elementos que se opõem, aponte para uma única conclusão. Não existe a preocupação de se formar uma opinião sobre o assunto. É assim que, mesmo dividido em itens como está, o trabalho acaba ficando inconsistente e contraditório. O questionamento que se coloca então é sobre os temas que são dados na escola para os trabalhos, se eles merecem a preocupação com a coerência, isto é, se é possível utilizar as reflexões dos trabalhos para outra coisa além de tirar nota. A partir daí, é importante que se avalie até que ponto o Acordo Nuclear se inclui entre esses temas, até que ponto sua discussão é dispensável. Minha tese é obviamente a de que o Acordo está influenciando diretamente em nossas vidas, na medida em que é o nosso dinheiro que está sendo gasto e na medida em que pode representar um perigo para a população; logo, é necessário que as pessoas tenham uma opinião formada sobre o assunto.

7) Texto: cena I de "*O caso Oppenheimer*" antecedido de pequena exposição sobre Oppenheimer.

8) *Discussão do texto* — "O caso Oppenheimer" permite abordar a questão do conhecimento sendo usado contra a humanidade e o cientista compactuando com isso. O cientista não tem responsabilidade pelo uso que farão de seus conhecimentos? A que objetivos deve servir a Ciência?

9) *Leitura e discussão do ato 8 de "Galileu Galilei"*, de B. Brecht — O texto coloca questões muito importantes. Em primeiro lugar, de como o conhecimento, o verdadeiro conhecimento, subverte a ordem e questiona os poderosos. Aqui cabe a discussão da escola como disseminadora de um conhecimento falso, dissimulador, através do qual as pessoas não ganham nada, só perdem, a criatividade, a capacidade de pensar. Sob esse ponto de vista a Escola dissemina a ignorância.

Em segundo lugar, no texto Galileu explica muito bem o que é a dominação quando mostra que os camponeses de sua época morrem de tanto trabalhar para, em última análise, pagar as dívidas das guerras com a Espanha, guerras que só trarão vantagens aos poderosos. É possível uma analogia com a nossa situação: trabalhamos para pagar dívidas como a de um Acordo Nuclear, feito sem consulta à população e cuja necessidade é questionável.

Aqui também é necessária uma exposição sobre a obra de Galileu e suas divergências com a Igreja.

10) *Discussão final* — Até esse ponto é de se esperar que já se tenham colhido dados suficientes aos olhos dos alunos para mostrar a inutilidade da escola atual. Por outro lado, é o ponto em que já se têm os elementos para uma resposta à primeira pergunta levantada no curso: Para quê estudar então? À luz do texto de Brecht configura-se a resposta: quem não sabe, quem não conhece a própria realidade, é manipulado, assim como os camponeses de Galileu o foram. E agora se coloca a questão: só conhecer a realidade evita a manipulação? Só compreender a trama do

Acordo Nuclear resolve os problemas da dívida externa? Obviamente não; o fundamental é a ação transformadora do indivíduo. E aí está o sentido do conhecimento: conhecer para agir, para transformar. E no caso, por exemplo, de um problema no âmbito de um Acordo Nuclear, como a ação de um indivíduo poderia ser bem sucedida? Aqui se coloca a questão da organização política, da ação como grupo e não como indivíduo isolado.

11) Redação sobre o tema "*Para quem estudar?*" — Esse é o momento para se avaliar o quanto o aluno superou a dimensão individual de "ser alguém na vida" e conseguiu compreender a outra, de conhecer para agir e transformar.

#### — Avaliação

Acredito que a reprovação não teria sentido nesse curso.

Imaginemos que se observa que o aluno não vem tendo o desenvolvimento desejado nas discussões e nos trabalhos. O que dizer? Que ele não tem estudado? Mas o curso todo é desenvolvido em classe. Que ele não tem prestado atenção? Mas então o problema é do curso ou do professor que não o motivam. Existe, é claro, o aluno que presta atenção e assiste às aulas mas que na redação final, por exemplo, mantém sua posição inicial de que "o estudo dignifica o homem". O que fazer? Reprová-lo? Por quê? Porque a argumentação usada não o convenceu? No fim a reprovação acaba sendo um castigo, o aluno só passa quando concorda com o professor: uma perfeita lavagem cerebral.

É por isso que a aprovação nesse curso é automática, basta ter entregado os trabalhos solicitados.

Embora existam momentos em que um contato individual com o aluno é necessário, como na prova da primeira parte e na redação da segunda parte, a avaliação na quase totalidade do curso, aquela que diz se os alunos acompanham ou não e conseqüentemente dá a direção da argumentação, que indica a necessidade de possíveis mudanças, essa é feita durante as aulas, durante a discussão. Não é um critério muito objetivo, mas realmente acredito que nesse tipo de aula o professor acaba desenvolvendo um "sexto sentido" em relação ao desenvolvimento do aluno, exatamente em função da relação forte que se estabelece no diálogo.

#### IV — A RECEPTIVIDADE DOS ALUNOS AO CURSO

Quando o curso propriamente dito se iniciou (depois do questionário), os alunos estavam muito animados e interessados. Acredito que isso fosse devido às críticas sobre a Escola que a discussão do curso motivou.

Nas primeiras aulas percebia-se neles muita atenção e vontade de participar. Mas em pouco tempo esse quadro foi mudando (na altura do item 6 da 2.<sup>a</sup> parte do curso): eles não traziam o material para as experiências e então era impossível ter aula; nas discussões, ou se mantinham

totalmente alheios ou conversavam sobre outros assuntos o tempo todo, por mais que eu tentasse motivá-los.

A primeira hipótese que levantei, uma vez afastada a da preocupação com o vestibular pelo questionário, foi de que embora no início eles apresentassem uma boa vontade muito grande em relação às aulas, estas estivessem sendo difíceis demais de acompanhar, e em virtude disso eles acabaram se decepcionando e se afastaram. Mas não acreditei que fosse essa a razão, pois quando perguntava se eles haviam entendido o que eu havia dito, era freqüente a resposta: "Mas também, com uma explicação dessas quem não entende?". "Uma explicação dessas" estava exatamente referindo à forma experimental que eu havia escolhido para convencê-los das idéias novas que estavam sendo introduzidas; isso tudo era novidade para eles, pois até agora só haviam tido aula com quadro-negro e giz.

Uma outra possibilidade seria a de que eles estivessem entendendo, mas que estivessem achando o curso chato. Se isso tivesse acontecido na altura do texto sobre a constituição da matéria, eu acreditaria nessa possibilidade, pois esse texto nunca foi aplicado e eu acreditava que deveria ter muitas falhas, mas achar as aulas experimentais desinteressantes!! Uma turma que trabalha o dia todo e à noite é obrigada a ficar sentada e calada, copiando páginas e páginas de matéria que não entende (bastava ver as notas péssimas para comprová-lo)! Descartei essa hipótese, as experiências não poderiam ser chatas perto das outras aulas. Depois, a atividade experimental sempre foi muito bem recebida nas outras escolas, principalmente no noturno, por exatamente permitir ao aluno conversar, discutir e movimentar-se.

Mas obviamente o curso não estava correspondendo às expectativas das classes.

A coisa ficou a tal ponto insustentável que passei a questionar a atitude deles e a perguntar o que estava errado. A resposta foi: "Nós queremos matéria".

Nunca percebi uma atitude dessas em nenhuma das turmas em que dei aula e realmente fiquei sem saber o que dizer ou o que pensar.

O que deveria fazer? Abandonar o programa que era fruto de muita discussão e muita reflexão em cima das carências do período noturno? Voltar-me aos cursos tradicionais, de fórmulas e exercícios no quadro-negro, que eu acreditava perniciosos à formação de qualquer pessoa?

Acabei decidindo por acatar a opinião das turmas, embora me parecesse que com isso os estivesse prejudicando. Passaria a dar o curso tradicional, mas no final do semestre proporia uma discussão com relação ao que eles *deveriam* ter aprendido (pois tinha a certeza de que eles não conseguiriam aprender nada).

A atitude dos alunos depois que mudamos para o programa oficial mudou totalmente: muita atenção, muito silêncio, muito interesse.

O que explicaria essa reação tão inesperada?

## V — CONCLUSÃO

As aulas experimentais apresentavam um grande problema: não me era possível dar 3 ou 4 aulas ao mesmo tempo, de modo que nunca se podia "adiantar" aula de Física. Isso na maioria das vezes impedia os alunos de saírem mais cedo. Mas não acredito que tenha sido essa a causa do insucesso do curso, pois todos os alunos moravam perto da escola e eles mesmos se queixavam de que os professores, para poderem adiantar aula, acabavam só dando trabalhos e exercícios, sem explicar a matéria.

A chave para a compreensão da situação, acredito, reside na visão fortemente arraigada e na expectativa que esses alunos tinham do que se deve aprender na Escola.

Todos eles, como já disse, trabalhavam em escritórios ou grandes lojas, onde provavelmente passavam o dia recebendo ordens dos superiores. Estes tinham, por conseguinte, enquanto chefes, o poder de decidir sobre a vida dos subalternos.

Por outro lado, pelo que eu pude entender em conversas com os alunos, o meio de galgar a hierarquia nesse tipo de emprego era o diploma e o tempo de serviço. Um rapaz que tinha a função de empacotador do Jumbo-Eletro, acreditava que se terminasse o 2.º grau dali a vinte anos seria um dos diretores da loja!

Com isso fui percebendo que a autoridade dos supervisores era em boa parte legitimada pelo nível de escolaridade. Os alunos realmente achavam que seus superiores eram *melhores* que eles e que eram *merecedores* do direito de mandar e o nível de escolarização tinha um papel importante nisso.

Acontece que esses mesmos alunos também queriam, um dia, receber as honras e privilégios conferidos aos superiores.

Daí decorre a procura da Escola: seria um lugar em que eles se tornariam melhores do que eram, e mais, melhores do que as pessoas que não passaram pela Escola.

Daí também a expectativa com relação à "matéria". O conteúdo a ser passado deveria ser suficientemente complexo e inacessível para justificar que o contato com ele tornasse as pessoas importantes.

A Escola deveria ser difícil, o curso deveria ser "forte" \*, mas só aparentemente, pois no fim do ano todo mundo deveria ser aprovado, é claro.

Nesse sentido, alguma coisa que seja acessível à compreensão deles, alguma coisa que não os inicie, não os ponha em contato com a cultura do dominador, é rejeitada, posto que exclui a possibilidade de eles se tornarem iguais ao dominador.

---

\* Essa expressão foi usada por uma aluna na época. Ela dizia que no início o curso era "fraco" e depois ficou "forte". Acho essas expressões reveladoras da respeitabilidade que os alunos emprestavam ao programa oficial.

No fim, o que está em questão é todo o mito da autoridade: manda quem é capaz, quem é culto, quem passou pela Escola.

Era todo esse sentido forte e significativo da existência dos alunos que eu não soube conferir às expressões que eles usaram nas respostas ao questionário: "ser alguém na vida". O que eu interpretei como busca de melhor situação financeira, tinha toda uma carga mais forte de ideologia elitista do sistema, que eu não estranharia encontrar com essa intensidade nos alunos da manhã de colégios mais centrais, pois que eles são educados para perpetuar a dominação, mas jamais pensei encontrar entre as pessoas mais desfavorecidas.

Acredito que minha atitude em acatar a decisão dos alunos foi acertada, embora, em meus desvios paternalistas, tivesse a impressão de que os estava prejudicando. Foi acertada na medida que envolveu todo um processo de discussão *entre eles*, sobre os objetivos *deles* em relação à Escola; depois porque foi para eles um primeiro contato com o procedimento democrático. No começo, eles nem conseguiam se organizar para votar, tinham medo de uma represália minha se estivesse presente à votação, e coisas assim. Creio que essa experiência tenha sido questionadora do autoritarismo a que eles estão acostumados: dada uma divergência, ela leva à discussão e à votação cuja decisão realmente decide os rumos do curso. Isso tudo, parece-me agora, foi mais instrutivo que qualquer texto, qualquer experiência que eu pudesse oferecer a eles.

Infelizmente, o debate que eu pretendia propor no final do curso não pôde se realizar em função da confusão de fim de ano: provas, notas, conselhos de classe e evasão dos alunos. Considero, em consequência disso, que meu trabalho tenha sido truncado, não tenha sido concluído.

Apesar disso, como já disse, só a pequena experiência democrática foi de grande valor para os alunos.

Depois de tudo, avalio que a maior beneficiada tenha sido eu mesma, enquanto professora. Em primeiro lugar, por ter tido uma medida dos perigos do paternalismo, principalmente em professores muito bem intencionados. Depois, porque embora acostumada a trabalhar contra a ideologia capitalista, nunca me foi dado a perceber como agora a complexidade e a profundidade das tramas da autoridade e do poder que as pessoas carregam dentro de si, bem como o fascínio que estes podem exercer, mesmo sobre as pessoas mais desfavorecidas.

#### BIBLIOGRAFIA

"Projeto de Ensino de Física", Mecânica, fasc. 2.

"Subsídios para a implementação da proposta curricular de Física para o 2.º Grau"  
— vol. 1.