

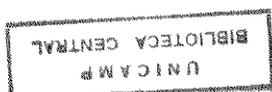
RUBENS BARBOSA DE CAMARGO

FÍSICA PARA O MAGISTÉRIO

PRESSUPOSTOS E PRÁTICAS : FRAGMENTOS

UNICAMP

1989,



RUBENS BARBOSA DE CAMARGO

Este exemplar corresponde à redação final da  
Dissertação defendida por RUBENS BARBOSA DE CAMARGO e  
aprovada pela Comissão Julgadora em 06/10/89:

FÍSICA PARA O MAGISTÉRIO.

PRESSUPOSTOS E PRÁTICAS: FRAGMENTOS

*Campinas*

São Paulo, 06 de Outubro de 1989

*Luís Carlos de Menezes*

Luís Carlos de Menezes

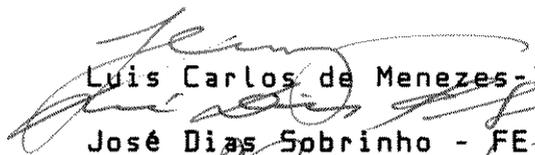
- Orientador -

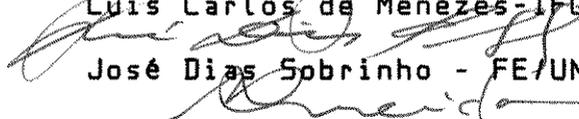
UNICAMP - FACULDADE DE EDUCAÇÃO

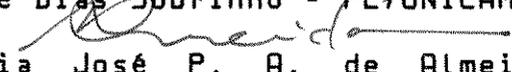
CAMPINAS - 1989

Dissertação apresentada como exigência parcial para obtenção do Título de MESTRE em EDUCAÇÃO (METODOLOGIA DE ENSINO) à Comissão Julgadora da Universidade Estadual de Campinas, sob orientação do Prof. Dr. Luís Carlos de Menezes

Comissão Julgadora

  
Luis Carlos de Menezes - IFUSP

  
José Dias Sobrinho - FE/UNICAMP

  
Maria José P. A. de Almeida  
FE/UNICAMP

Hercília Tavares de Miranda  
FE/USP

Aos amigos e educadores, que sempre  
cantam esperanças, e lutam, por um  
amanhã mais humano, libertador.

Ao meu pai.

Esta dissertação não foi fácil de ser realizada, especialmente por ser um trabalho quase individual. Acredito mais nas produções coletivas; mais democráticas e com melhor dimensão das certezas e dúvidas.

No entanto, algumas pessoas estiveram presentes nesta jornada "dando a maior força" A elas meus especiais agradecimentos:

O maior deles é para a Dé, mulher alegre, crítica e carinhosa, sempre atenta aos momentos que não pudemos estar juntos nestes "tempos de sufoco".

Ao Menezes pela orientação e pelas sugestões que sempre tiveram o objetivo de me fazer enxergar os problemas sob diferentes ópticas.

A Alice Pierson pelo incentivo e por tantas horas de discussão e trabalho conjunto.

Ao pessoal do GREF - Jairo, Maria, Beth, Yassuko, João Zanetic, Aurélio, Suely, Cecília, João Carlos, Lúcia, Vitoriano, Nelson, Izilda, Mara, Marly e tantos outros - com quem aprendi muitas coisas, muita Física, muita Física das Coisas.

Aos amigos Cesar Minto e Maria Sumie pela atenção, preocupação e solidariedade.

Ao Demétrio, Marta e Zé André e a todo o pessoal do "Teimosia" - Grupo de Revisão de Conteúdo e Formação de Professores - pelas discussões, sugestões e propostas para a realização deste trabalho.

A Olga Lorena M. Gatica pela datilografia.

Ao paição "Plínio" pela revisão dedicada e "cobranças" do trabalho, "D. Lalá", todos irmãos e amigos pela atenção neste momento.

As alunas e amigos(as) do "PIQUERI" com quem trabalhei e que me ensinaram muito.

## ÍNDICE

APRESENTAÇÃO.....	1
CAPÍTULO 1 :	
UMA VISÃO DE MUNDO, DE CIÊNCIA E DE EDUCAÇÃO	
1.1- INTRODUÇÃO.....	11
1.2- A IMPORTÂNCIA DE SE TER UMA VISÃO DE MUNDO CADA VEZ MAIS AMPLA .....	12
1.3- A NOSSA VISÃO.....	17
1.3.1- ALGUMAS CONTRADIÇÕES.....	19
1.3.2- NO TRABALHO.....	25
1.3.3- NO TRABALHO CIENTÍFICO .....	29
1.3.4- NA EDUCAÇÃO.....	43
CAPÍTULO 2 :	
POR QUE ENSINAR FÍSICA?.....	53
2.1- FÍSICA NA ESCOLA.....	54
2.2- A FÍSICA COMO CONSTRUÇÃO HUMANA.....	55
2.3- QUE FÍSICA?.....	60
CAPÍTULO 3 :	
FORMAÇÃO DE PROFESSORAS(ES) DE PRIMEIRA A	

QUARTA SÉRIE EM SÃO PAULO

3.1- INTRODUÇÃO:POR QUE UM HISTÓRICO?.....	68
3.2- O ONTEM, O HOJE E O AMANHÃ.....	70
3.2.1- ALGUNS DADOS MAIS ATUAIS.....	81
3.2.2- OS CEFAM E AS HEM EM SÃO PAULO.....	92
3.2.3- O EQUILÍBRIO É UMA GRANDE POLEMICA.....	97
3.3- ALGUMAS CONSIDERAÇÕES MAIS ATUAIS.....	101

CAPÍTULO 4 :

A ESCOLA PÚBLICA QUE TEMOS E A QUE BUSCAMOS.

O ENSINO DE FÍSICA: PERSPECTIVAS REAIS OU UTÓPICAS?

4.1- A ESCOLA ATUAL.....	106
4.2- QUEM SÃO ESTES PROFISSIONAIS?.....	107
4.3- ALGUNS EIXOS.....	114
4.3.1- O PROCESSO DIALÓGICO-PROBLEMATIZADOR.....	115
4.3.2- A FENOMENOLOGIA DAS COISAS E SITUAÇÕES VIVENCIAIS... ..	122
4.3.3- A INTERDISCIPLINARIDADE.....	126
4.3.4- A POLITECNIA.....	129
4.3.5- A PESQUISA NA PRÁTICA EDUCACIONAL CONCRETA.....	134
4.3.6- O ENVOLVIMENTO HUMANO.....	138
4.4.4- CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A ESCOLA QUE TEMOS E A QUE BUSCAMOS :A PASSAGEM .....	142
4.5- O ENSINO DE FÍSICA .....	143
4.6- FÍSICA PARA O MAGISTÉRIO .....	150

CAPÍTULO 5 :

LIVROS DIDATICOS , AS PROPOSTAS CURRICULARES

OFICIAIS MAIS RECENTES E ALGUMAS PROPOSTAS ALTERNATIVAS... 158

5.1- O LIVRO DIDATICO ATUAL.....	163
5.2- O LIVRO DE FÍSICA DOS ADOLESCENTES.....	165
5.3- O LIVRO DE CIÊNCIAS DAS CRIANÇAS.....	169
5.4- AS PROPOSTAS CURRICULARES OFICIAIS MAIS RECENTES.....	175
5.4.1- A PROPOSTA DE FÍSICA - CENP/86.....	175
5.4.2- A PROPOSTA DE CIÊNCIAS - CENP/87.....	181
5.5- ALGUMAS PROPOSTAS ALTERNATIVAS: O GREF .....	195
5.5.1- ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO DO GREF.....	198
5.6- OUTRAS PROPOSTAS .....	207

CAPÍTULO 6:

DUAS EXPERIÊNCIAS COM FORMAÇÃO DE EDUCADORES

6.1- INTRODUÇÃO .....	212
6.2- UMA EXPERIÊNCIA EM HEM :ALGUMAS IDÉIAS E UMA PROPOSTA .....	214
6.2.1- FRASES CARACTERÍSTICAS.....	221
6.2.2- PREPARANDO O MATERIAL DE ENSINO .....	229
6.2.3- "GRAN FINALE".....	231
6.2.4- UM "CURSO" DIFERENTE .....	236

6.3- UMA EXPERIÊNCIA COM PROFESSORES DE CIÊNCIAS .....	239
6.3.1- O DESENVOLVIMENTO DO CURSO .....	244
6.3.2-LIÇÕES DO CURSO.....	247

CAPÍTULO 7:

CONSIDERAÇÕES FINAIS;OU PARA ONDE APONTAM NOSSAS DISCUSSÕES?.....	252
--	-----

BIBLIOGRAFIA .....	264
--------------------	-----

ANEXOS : 1 - GREF.....	1
2 - ROTEIROS DO CURSO: "ELEMENTOS PARA O ENSINO DE FÍSICA PRESENTES NA TECNOLOGIA DOMÉSTICA E AUTOMOTIVA".....	3

## SUGESTÃO

Durante uma das ultimas discussões que tivemos, com este trabalho já pronto, o Prof. Menezes disse que recomendaria, a quem fosse ler o que escrevi, que fizesse uma breve pré-leitura "de trás para frente", ou seja, na sequência inversa dos capítulos.

Não vejo razão para omitir esta sugestão.

## APRESENTAÇÃO

## Qual é o problema?

Num curso de Física esta pergunta tem muitos sentidos.

Partindo de um aluno, pode indagar sobre os problemas que devam ser resolvidos em classe ou em casa. Para o professor de Física o problema é outro quando tem à frente um aluno que se recusa a abrir o livro para "resolver problemas" e muito mais se recusa a buscar familiaridade com a Física que o Livro, em principio contém.

O culpado, depende do interlocutor:

"O aluno não consegue progredir se não tiver um livro que o auxilie" (professor)

"O professor escolheu o livro, portanto, que o aplique" (aluno, pai, diretor)

"É necessário escolher um livro fácil para os alunos conseguirem acompanhar" (professor)

"Não entendo nada do que está escrito antes, mas esta é a fórmula. Como é que ela se aplica neste problema?" (aluno)

"Este professor é bravo, não deixa ninguém falar enquanto ele resolve os problemas". (aluno)

Há um culpado?

Se o ensino de Física, na atualidade, tem uma tradição livresca, ele é problemático, sobretudo porque

está longe de procurar equacionar e solucionar problemas reais e concretos do professor e do aluno.

Há um arremedo de Física na proposição e resolução dos problemas que se afastam por completo da importância que esta Ciência desempenha e desempenhou na história e cultura da humanidade, formando assim uma grotesca caricatura, quase sempre, sem sentido.

No decorrer da história da Física sempre houve problemas para resolver. Estes em geral, estão colocados num contexto, em que muitas vezes estão presentes fatores sociais, econômicos, políticos, técnicos e até filosóficos, transformando-se, portanto, em situações, cujas soluções obtidas têm muitas consequências.

Na verdade, pode-se dizer que tais problemas não dizem respeito somente aos físicos, mas a boa parcela da sociedade.

O que ocorre, hoje em dia, é que os problemas que o professor de Física resolve em sala de aula, e seus alunos nas lições e provas, não têm qualquer contextualidade.

No máximo exercitam a capacidade de entendimento e a habilidade do aluno na aplicação de equações matemáticas.

Não negamos que semelhantes atitudes sejam importantes para o estudante em sua trajetória escolar; reduzir, porém, todo o conhecimento físico a apenas isso, é de extrema gravidade.

Poderia ser diferente?

- Em que momento de sua formação o professor teve a possibilidade de sentir a Física de outra maneira, que não a de "compreender" e aplicar fórmulas?

- Quanto teve oportunidade e vontade de ler um livro de Física, por uma curiosidade prática ou conceitual?

- No trabalho com seus alunos, houve algum momento em que sua visão sobre a Física foi questionada?

- Com a excessiva carga de trabalho a que está submetido, resta tempo e vontade para pensar a Física diferentemente, ou até reproduzi-la com maior amplitude e eficiência?

- O livro didático não é o instrumento que contém as informações, os problemas, os testes, etc. condicionando e, certa maneira, "aliviando" o trabalho em sala de aula?

É, neste quadro, que nos vemos como professor da rede pública durante mais de dez anos. A mesma precariedade de formação, com parte de nossas deficiências supridas pelos livros didáticos existentes no mercado e com grandes dificuldades para formar uma visão de conjunto coerente da Física tanto em seu contexto histórico como na atualidade. Tivemos, contudo, algumas oportunidades de poder refletir sobre o que estávamos fazendo em sala de aula, quando nos deparamos com uma "turma de magistério". Foi aí que surgiram algumas questões reais que nos exigiram respostas mais adequadas.

Envolvendo-nos no desafio de respondê-las.

Parecia-nos que a formação científica das professoras das séries iniciais se dava (e ainda se dá) às avessas...

Tomando como parâmetro os livros didáticos de Ciências utilizados no 1º Grau encontramos um amontoado de figuras, nomes, palavras cruzadas (motivacionais), alguns dados numéricos, pequenos textos e principalmente questionários. Estes livros em geral, apresentam a Ciência e a Física em especial como atividade de algumas pessoas que "usam aventais" e que se preocupam em descobrir e disseminar verdades inquestionáveis.

Por outro lado analisando-se a formação científica do ponto de vista do currículo ao qual as habilitações para o magistério estão sujeitas, percebe-se que sua duração será de 1 ano, com 2 aulas semanais. E mais, quem ensina disciplinas "científicas" como, Física, Química e Biologia, nas turmas de magistério normalmente segue os livros didáticos das séries correspondentes do 2º grau normal ou até mesmo os de 5a. a 8a. séries.

Ora, o curso de Física do 2o. grau segue, mais ou menos, uma estrutura estabelecida pelos livros didáticos com os seguintes passos:

1o ANO: Mecânica (cinemática, dinâmica, estática, hidrostática, gravitação)

2o ANO: Termodinâmica (escalas, calorimetria, dilatação, máquinas)

ÓPTICA (espelhos, lentes, princípios da geometria da luz)

3o ANO: \*ELETRICIDADE (Eletrostática, eletrodinâmica, eletromagnetismo)

Somente ao final do 3o ano é que se pode dizer que os alunos teriam uma visão mais ampla da Física.

Portanto, à aluna - professora, que conta com um menor número de horas de trabalho nesta disciplina, resta somente um contato superficial com o corpo de conhecimento da Física. Geralmente este é também mutilado, criando nela uma imagem de que a Física se resume à Mecânica e de que esta se reduz somente às equações e gráficos do movimento retilíneo uniforme (MRU), movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV) e às leis de Newton.

O que ela faria com isto, tendo uma classe de crianças, da 3a. série e do 1o. grau, onde normalmente se destacam algumas informações ou rudimentos sobre o movimento terrestre, calor, luz, som, eletricidade, magnetismo?

Aprofundando um pouco mais este problema, outras questões também poderiam ser formuladas:

- É importante o ensino da Física para as crianças?
- De que maneira é feito?
- O ensino de Física que uma futura professora deve ter em sua formação (2o. grau) é igual aos que pretendem cursar o 2o. grau regular?

- De que maneira seria?

- Quais os conteúdos? Quais as abordagens?

Nosso trabalho tem por objetivo analisar e discutir mais sistematicamente estas questões.

Nortearam as discussões alguns aspectos que julgamos de fundamental importância na ação pedagógica, ou seja, o diálogo, o cotidiano, o respeito ao que a aluna-professora já traz de sua vivência (e também da vivência daquele que será seu aluno!) a organização e estruturação do trabalho com conceitos físicos corretos.

Nossa perspectiva é que, no momento de trabalhar com a criança, especialmente quando a matéria for Ciência, os assuntos, as discussões, as trocas de informações, enfim o conhecimento faça sentido tanto para a professora como para o aluno.

Desta forma, acreditamos que devam ter domínio de conceitos, leis e princípios da Física, não de uma maneira "formulista" com o objetivo de resolver apenas problemas dos livros. Devem, porém, ser capazes de problematizar, e de procurar respostas às questões surgidas, ter uma visão de mundo onde estas questões sejam importantes e reais, levando a educadora e seus alunos a novas visões de mundo, mais elaboradas e abrangentes.

Em suas aulas não devem apagar a chama da curiosidade, do questionamento, da manipulação das coisas (desmontagem e construção), que estão presentes na infância.

Devem também respeitar os níveis cognitivos e as condições reais das crianças.

A maioria das crianças traz em si estas características. O importante seria saber como utilizá-las, brincar com elas, desafiá-las, sem se perder (por vícios, desconhecimento, falta de condições...) todo este potencial nos bancos escolares.

É necessário também deixar claro que estes desafios devem ser estendidos a todos aqueles que encaram a preparação de futuras(os) professoras(es) como algo muito importante no momento e no país em que vivemos. Reafirmamos também que todas as disciplinas que compõem o currículo desta habilitação deveriam ter mais claros seus principais objetivos, seus conteúdos mais significativos, as diferentes abordagens e os critérios para esta escolha.

Esta tarefa não é pequena, nem fácil. Deve estar presente aos educadores comprometidos com uma educação melhor, mais eficiente e emancipadora.

Nosso trabalho procura ser uma contribuição neste sentido.

O trabalho foi desenvolvido em diferentes momentos, envolvendo experiências reais com "turmas de magistério", cursos para professores, leituras, seminários, etc...

Procuramos analisar e sistematizar diferentes aspectos em capítulos que, de certa maneira, tem relativa autonomia.

Apresentamos a seguir a sequência das partes que integram este trabalho.

No 1º capítulo, "Uma visão de mundo, de Ciência e de Educação", deixamos claro quais são os pressupostos políticos-ideológicos que estamos utilizando, ou ainda, que "óculos" estamos usando para "ler" o que se passa ao nosso redor. Acreditamos não haver possibilidade de uma posição neutra diante do trabalho científico, pedagógico e mesmo diante das questões mais gerais ligadas à organização social como um todo.

"Por que ensinar Física?" é o 2º capítulo, onde buscamos inserir o corpo de conhecimento da Física num contexto mais amplo, qual seja, como integrante do próprio patrimônio da cultura da humanidade e sua importância no mundo moderno. Com uma melhor compreensão da Física podem-se gerar diferentes ações, opções e atitudes mais eficazes e democráticas, recolocando questões, como o progresso, com um objetivo mais humanista.

O capítulo seguinte procura articular com o leitor um histórico do curso de formação de professoras (es) no Estado de São Paulo, cotejado com orientações legais e pedagógicas do país. No fim deste capítulo, fazemos uma breve sistematização das idéias que nortearam a formação dos- CEFAM- Centros Específicos de Formação do Magistério e alguns dados para a sua implementação em São Paulo a partir de 1988.

"A escola que temos e a que buscamos", assim como o ensino de Física na Escola Pública mereceram uma discussão mais aprofundada no quarto capítulo, onde apontamos alguns eixos para essa discussão.

O livro didático como instrumento pedagógico mais utilizado pelos profissionais de educação, seus aspectos ideológicos e suas incoerências conceituais e metodológicas, mereceram um breve tratamento, assim como as perspectivas que estão colocadas em termos de propostas curriculares mais recentes, formando o quinto capítulo.

O sexto capítulo se constitui na apresentação e análise de duas experiências que dizem respeito à formação de professores da escola pública. Uma delas é o desenvolvimento de um curso de Física, em turmas do magistério, onde se procurou elaborar propostas alternativas para uma prática educativa mais atenta ao que ocorre ao nosso redor. A outra experiência é a que aconteceu num curso de atualização proposto pela CENP - Coordenadoria de Ensino e Normas Pedagógicas - em convênio com IFUSP - Instituto de Física da Universidade de São Paulo. Neste curso foram apresentados diferentes aspectos da Física que estão presentes na construção das casas e dos automovéis, procurando, desta maneira utilizá-los como temas a serem trabalhados no ensino de Física presente no 1º grau.

Finalmente, no último capítulo, sintetizamos estas práticas e idéias, tecendo algumas considerações que apontam uma concepção alternativa de ensino de Física para futuras

educadoras, assim como levantamos algumas propostas que procuram colaborar na discussão da qualidade de ensino da Habilitação Específica para o Magistério.

CAPITULO 1

"Ideologia...  
Eu quero uma  
para viver".

(CAZUZA)

## UMA VISÃO DE MUNDO, DE CIÊNCIA E EDUCAÇÃO

### Introdução

Há necessidade de um professor de física, do "magistério" procurar formar uma visão de mundo cada vez mais ampla?

- Em que isso pode alterar o que ocorre em sua sala de aula?
- A física "que é só um amontoado de fórmulas" de que adianta para a futura professora?.
- Em que o ensino da ciência é importante para as crianças?

Um dos objetivos deste trabalho é discutir de forma articulada estas questões, sem a pretensão de respondê-las completamente. Mais do que isso. Esperamos ao longo desta análise e discussão levantar muitas outras questões, que possivelmente, ao serem respondidas dêem origem a outras num processo constante de problematização.

Muitas vezes é preferível a clareza de melhores questões ao conforto de respostas definitivas.

É também objetivo deste trabalho alcançar os professores da rede pública. Neste sentido, pretendemos que a linguagem desta seja acessível tanto aos profissionais de formação acadêmica quanto aos de segundo grau, sem que contudo haja mutilação de conceitos ou banalização das teorias empregadas em sua construção. Temos, contudo,

consciência de que, devido à complexidade de alguns assuntos, não conseguimos cumprir à risca este objetivo.

Na elaboração das questões e discussões que apresentaremos neste trabalho, procuramos deixar claro nosso posicionamento, ou seja, como vemos e refletimos sobre determinada situação problema em seu aspecto educacional, científico, social e político.

Acreditamos que ao investigador não cabe omitir o seu próprio posicionamento perante a sua investigação. De outra maneira, correr-se-ia o risco de se obterem resultados "independentemente" da forma como ele pensa, imagina ou vive, ou seja, seria retirada a História enquanto processo permanentemente presente. É de se supor ainda que haveria possibilidade de uma neutralidade, de forma que o investigador e seus resultados seriam habilitados diante da sociedade como detentores de verdades absolutas.

### A Importância De Se Ter Uma Visão De Mundo

A cada dia que passa tornam-se mais complexos os problemas que atingem o homem moderno.

Os complexos sistemas computadorizados que tanto fornecem informações bancárias como controlam o tráfego intenso nas grandes cidades, entre outras aplicações, implicam alterações no modo de vida e na organização social. Tais sistemas são contruídos e planejados por uma parcela cada vez mais limitada da população. Para a grande maioria das pessoas só resta a sua utilização acrítica,

isto é, sem fazer uma idéia minimamente elaborada do funcionamento destes sistemas e a repercussão de sua utilização.

No entanto, basta faltar energia elétrica para que o caos social se estabeleça: os semáforos não funcionam, não há movimento bancário, alguns hospitais se restringem a alguns serviços essenciais, acidentes e atrasos ocorrem dramaticamente, não há mais realização de trabalho produtivo, etc... Onde antes havia organização e regras, no segundo momento há caos e barbárie.

Queremos com isso dizer que o progresso tecnológico atingido hoje em dia, com uma característica alienante da organização do trabalho existente, realizado por pessoas e áreas cada vez mais específicas e descoordenadas entre si, levou o homem comum à essencial incompreensão do mundo que o cerca, ou seja, com a especificidade excessiva do mundo ao seu redor é cada vez, menos possível ao cidadão entendê-lo.

Por vezes este cidadão, por falta de informações ou não as compreendendo, passa a ser utilizado, manipulado ou mesmo formado com alguns objetivos que são, em grande medida, antagônicos à emancipação do homem.

A "pasta de dente com clorofila" pressupondo um homem que realiza fotossíntese; shampoos, desodorantes e outros produtos sendo consumidos pelo parâmetro de sua "altura" e aparência e não pelo volume que há em seu interior ou sua qualidade, pressupondo-o idiotizado; o

"presunto legítimo" sem haver questionamento sobre qual parte do boi corresponde ao presunto, imaginando-o sem informação alguma, são exemplos entre tantos outros, que compõem um quadro irônico e dramático, cujo principal personagem, o cidadão, torna-se desumanizado.

Além disso, não acreditamos numa visão que busca interpretar a realidade utilizando qualidades que dicotomizam valores como "mal" e "bem", "ignorância" e "saber", "alienação" e "verdade" pois pode-se correr o risco de também carregar noções idealizadas travestidas de progressistas, sendo porém fundamentalmente conservadoras e autoritárias, apenas sob nova roupagem.

Marilena Chauí lembra nos: "A ideologia não está fora de nós como um poder perverso que falseia nossas boas intenções: ela está dentro de nós, talvez porque tenhamos boas intenções" (38).

Resgatar o enfoque essencialmente humano nas interações do homem com seus semelhantes, com a natureza e com o produto do trabalho socialmente realizado num determinado momento histórico, não significa automaticamente superar as contradições estabelecidas e vivenciadas socialmente, mas sim explicitá-las, segundo uma determinada visão de mundo. Por vezes, "optar pelo humanismo não é, ainda, criticar a ideologia, mas permanecer no interior de um campo cujas regras são dadas por ela" (38).

Acreditamos no entanto, que este resgate humanista pode e deve ser realizado abrangendo todas as dimensões da

atividade humana, quais sejam: a cultura, a educação, a ciência e fundamentalmente a política e a ideologia.

É nesta perspectiva que nos perguntamos. Como são as relações no mundo em que vivemos? A favor de quem? Por que motivo é dessa maneira? Sempre foi assim? Isto nos leva a um posicionamento social, histórico e político, menos ao sabor dos casuísmos fragmentados do pensamento dominante, mas em favor de se procurar definir melhor os espaços de ação política.

O homem comum, os operários, os professores, os médicos, os lixeiros, os políticos etc.. possuem cada qual a sua própria maneira de interpretar o que os cerca. Seus desejos, suas dúvidas, seus objetivos, seu trabalho, sua condição de vida, seu governo, etc.. não precisam e nem devem ser o mesmo que são na visão do "filósofo". Não é privilégio único deste último construir uma "visão de mundo, organizada, ampla e única", pelo contrário, é neste movimento de apreensão das diferentes representações sincréticas do que nos cerca que num movimento dialético, se compõem em determinados momentos, os diferentes saltos de qualidade que passarão a estar presentes em nova visão de mundo que possivelmente será superada novamente.

Afinal, estamos pressupondo que todo ser humano, no decorrer de sua existência, já tem uma visão de mundo, que pode e deve ser ampliada.

Corroborando com esta afirmação encontramos nas tribos indígenas uma visão de mundo característica no que se

refere à natureza, à invasão alienígena, a seus semelhantes, à educação dos pequenos, etc..

No desenvolvimento da criança também se encontram, tanto no plano afetivo, como no cognitivo, ampliações de determinadas visões sobre o que a cerca, partindo da mãe, dos parentes mais próximos, atingindo níveis de relações com pessoas, objetos, lugares e situações em que ela necessariamente amplia seus horizontes.

Temos, portanto, como horizonte político, enquanto educadores, que procurar melhor entender o que nos cerca. Ocorre que, para podermos compreender melhor este mundo, fazemos recortes de interpretação. Ciência, Religião, Arte, ética, Política e Filosofia, entre outros campos da cultura humana, formam estes recortes com os quais se procura situar o homem no mundo, cada qual com o seu próprio modo de investigação, análise e interpretação. Os seres humanos, nas interações entre si e com a natureza, são muito mais amplos do que a soma de todos estes recortes.

Ora, se o homem, enquanto ser social, é mais amplo do que a soma de todos estes recortes, seria possível então formar uma idéia global de mundo?

Acreditamos que não.

O que é possível é nos apropriarmos ao máximo destas formas de ver o homem e o mundo, para melhor compreendermos nossas próprias intenções diante do que nos cerca, na tentativa de buscar diferentes maneiras de transformá-las.

é com este pressuposto que passaremos a explicar de maneira mais sistemática a nossa visão de mundo, de ciência e de educação, formando esta um "pano de fundo" que permeará os objetivos, as análises, as práticas educativas, as contradições e as possíveis sínteses deste trabalho.

### A Nossa Visão...

"Reduzir uma sociedade de 100 milhões de pessoas a um mercado de 25 milhões, exige um processo cultural muito intenso e muito sofisticado. É preciso embrutecer esta sociedade de uma forma que só se consegue com o refinamento dos meios de comunicação, dos meios de publicidade, com um certo paisagismo urbano que disfarça a favela, que esconde as coisas..."

(Vianinha) \*

A linguagem utilizada por pessoas ligadas ao teatro, à música ou à arte como um todo, traz em si uma expressão tão próxima do "real" (em sua mais ampla dramaticidade) que muitas vezes é utilizada mesmo em trabalhos acadêmicos. Nesta linguagem, forma e conteúdo estão umbilicalmente ligados e representam diversas maneiras de percepção do mundo, estando presentes seja numa

---

\* Oduvaldo Viana Filho, 1974. (109)

imagem nascida do "eu" profundo do inconsciente, seja do ser social determinado num processo coletivo - histórico.

De uma maneira ou outra, trata-se de uma forma de expressão de uma visão de mundo, na qual se revela também a natureza da cultura humana.

Neste sentido, toma corpo e coesão a afirmação do "Vianinha" citada anteriormente. Esta indica uma razão para que um projeto político idealizado para todo o corpo social brasileiro seja efetivado. A transformação de somente parte do corpo social nacional em mercado pressupõe uma forma de como este projeto ocorre - utilizando um processo cultural intenso e sofisticado através de múltiplos meios e sendo um dos resultados mais esperados - o embrutecimento.

Viver sob este processo, embrutecedor, nas últimas décadas do século XX, implica no mínimo, uma profunda reflexão sobre o "modus vivendi" a que todos estamos submetidos, especialmente quando nos propomos a discutir aspectos educacionais, científicos, sociais e políticos presentes no ensino da ciência.

Afinal, não teriam repercussão sobre a escola as diferentes prioridades, definidas e estabelecidas politicamente, para a sociedade?

Não caberia ao professor, como cidadão, deixar mais claras as suas opções políticas e pedagógicas?

Não poderia ser feita a mesma questão ao cientista? A instituição de pesquisa não estaria também submetida às diferentes prioridades determinadas politicamente?

O professor que desenvolve aspectos do conhecimento científico em seu trabalho no 1º e 2º graus não necessitaria estar a par e se posicionar frente a estas questões?

Assim sendo, questões que fornecem hoje diferentes parâmetros para uma discussão mais aprofundada acerca da sociedade, da educação e da ciência e que hoje também estão por ser respondidas nas diversas esferas de interação social nas academias, nos institutos de pesquisa, nos partidos, sindicatos, etc... deveriam também estar presentes no trabalho deste professor.

Em que isso poderia alterar sua prática na sala de aula?

### Algumas Contradições...

Partindo das idéias de Marx e Engels em A Ideologia Alemã de que "as relações entre as diferentes nações dependem do estágio de desenvolvimento das forças produtivas, da divisão do trabalho e das relações internas em cada uma delas" (99) e verificando quais seriam as principais características destas relações no país em que vivemos, como cidadãos poderíamos dizer que se trata de um

país sub-desenvolvido, onde, internamente, houve um desenvolvimento desigual com contrastes profundos, que produzem grandes megalópoles como S. Paulo, e de regiões de extremo atraso como o sertão nordestino. Nas megalópoles existe é visível a presença de enormes organizações industriais e comerciais, (Shell, Esso, Ford, Volkswagen, Sears, Bayer, General Electric, Pirelli, Fiat, Mitsubishi, Sanyo, RCA, Phillips, Souza Cruz, Sanbra, Pão de Açúcar, Votorantim, etc.), convivendo com imensas multidões de favelados. Próximos das residências e locais de trabalho daqueles que "controlam" o país, muitas pessoas vivem em cortiços e favelas, imensas camadas de sub-trabalhadores procuram diariamente a sua sobrevivência em atividades indignas do ser humano. Gera-se riqueza mas a classe trabalhadora continua em crescente processo de pauperização e embrutecimento de suas condições de vida e trabalho.

Não se pode deixar de afirmar que estas condições não se apresentam "por acaso", por ser "natural", ou ser "sempre assim" como alguns fatalistas podem pensar. São frutos, porém, de uma complexa relação de dependência e exploração econômica, baseada num modelo de desenvolvimento das relações de produção, planejadas e executadas com um objetivo bem determinado: o empobrecimento, o alijamento e a exploração da maioria da população produtiva, uma vez que cabe a ela somente a venda de sua força de trabalho, pois não detém os meios de produção, ferramentas, locais, instrumentos, máquinas, etc... com as quais se produzem as

mercadorias num sentido amplo, em benefício de uma pequena camada social - detentora destes meios de produção que só usufrui do trabalho e da riqueza produzida por outros trabalhadores.

Esta elite cria obrigatoriamente seus valores, suas estruturas de produção, sua organização social e de trabalho e procura convencer e "representar o seu interesse como sendo o interesse comum a todos os membros da sociedade ou, exprimindo a coisa no plano das idéias, a dar aos seus pensamentos a forma de universalidade, a representá-los como sendo os únicos razoáveis, os únicos verdadeiramente válidos" ( 99 ).

Esta classe privilegiada detém a posse das terras e dos produtos que são fornecidos pelos recursos naturais. A existência de imensos latifúndios (maiores que alguns países europeus), provoca o êxodo rural e a imensa massa de trabalhadores rurais, se vê mais forçada a vender suas terras e sua força de trabalho no campo ou na cidade, em troca de uma sobrevivência que a cada dia se torna mais difícil.

Neste contexto, o Estado tem tido seu papel de grande divulgador, implementador e realizador de políticas econômicas, sociais, culturais e científicas que, via de regra, levam em conta os interesses dessa elite social, legitimando assim esta relação de exploração e dependência. Segundo Althusser(2) é através de suas instituições, seus instrumentos reguladores, suas representações legais, sua

composição jurídica, etc... (o que poderia ser melhor apresentado como os Aparelhos Ideológicos de Estado ) que se realiza esta legitimação.

É necessário ressaltar que tal função atribuída ao Estado não se efetua automática e linearmente, mas, acima de tudo, como expressão de uma imensa luta de interesses, idéias, projetos e realizações que implicam em inúmeras contradições.

Algumas destas contradições poderiam ser melhor explicitadas:

Florestan Fernandes em sua obra "A Revolução Burguesa no Brasil", analisa profunda e amplamente os elementos de formação da classe dominante, suas contradições e as consequências para uma prática social mais global, procurando "equacionar sociologicamente, a negação de um presente indesejável" (50).

Tais contradições internas das classes dirigentes não são antagônicas; afinal os interesses são de comum acordo quanto à manutenção e perpetuação da ordem existente, pois se assim não fosse uma classe social estaria "pregando" a sua própria destruição.

Conflitos, contradições e lutas, de natureza antagônica se estabelecem entre as classes sociais estratificadamente localizadas, ou seja, entre os que detêm o poder econômico, social e político e os que não os detêm, entre a classe dominante e a classe dominada, entre uma

visão de mundo no patamar da "burguesia" e uma outra no patamar do proletariado.

O enfrentamento que ocorre cotidianamente entre estas classes sociais, propicia o aparecimento de alternativas para o embate em ambos os estratos, uma vez que cada um deles busca a hegemonia mais ampla na sociedade (Gramsci, ver por exemplo 81). Mesmo, porém em cada um destes estratos, surgem discussões, conflitos, propostas e práticas de ação diferenciadas, que só são melhor compreendidas pela reflexão da prática social concreta.

Segundo Florestan, os mecanismos presentes nos processos sociais objetivam: "a intensificação da exploração capitalista e da opressão de classe, sem a qual ela é impossível (50).

Tais mecanismos seriam: "acelerar livremente o desenvolvimento econômico" e "manter acesa a contrarrevolução preventiva". Tanto um como outro não ocupa lugar hegemônico entre as idéias e projetos das classes burguesas no país. Especialmente com a manutenção da contrarrevolução é que se "tende a unir cada vez menos todas as classes burguesas entre si; e a separar cada vez mais os interesses burgueses, em particular os que se organizam e crescem a partir desta nova ordem social competitiva" (50). Por outro lado conclui: "No contexto histórico de relações e conflitos de classes que está emergindo, tanto o Estado autocrático poderá servir de pião para o advento de um

autêntico capitalismo de Estado, stricto sensu, quanto o represamento sistemático das pressões e tensões antiburguesas poderá precipitar a desagregação revolucionária da ordem e a eclosão do socialismo. Em um caso, como no outro, o modelo autocrático burguês de transformação capitalista estará condenado a uma duração relativamente curta. Sintoma e efeito de uma crise mais ampla e profunda, ele não poderá sobrepor-se a ela e sobreviver à sua solução" (50). Isto significa uma inevitável contradição com os pressupostos que a classe dirigente havia se tomado.

O que procuramos mostrar neste exemplo é que mesmo que as relações de produção estejam bem determinadas, definindo certa ordem social num determinado momento histórico, não significa que estas se dão de forma harmoniosa, linear, sem conflitos ou contradições. Mesmo se tomando do ponto de vista da classe privilegiada, processos conflituosos ou contraditórios também ocorrem e podem gerar condições de instabilidade interna de tal ordem, que se propiciem algumas das condições para a superação desta estratificação social pelas camadas mais exploradas e organizadas.

### No Trabalho...

Segundo Braverman, com a divisão excessiva da qualificação profissional e com o avanço tecnológico, progressivamente a classe trabalhadora é requisitada para "atividades" ou "trabalhos simples", enquanto, aos poucos que se reservam instrução e conhecimento altamente qualificados, cabe o domínio dos processos de produção. Tal divisão cristaliza-se pela diferenciação salarial, pelo "status", pelo "capital cultural", etc... que, pode-se dizer é a "lei geral da divisão do trabalho capitalista". No dizer de Braverman: "toda a fase do processo do trabalho é divorciada, tão longe quanto possível, do conhecimento e preparo especial, e reduzida a simples trabalho. Neste interesse, as relativamente poucas pessoas para quem se reservam instrução e conhecimento são isentas tanto quanto possível da obrigação de simples trabalho. Desse modo, é dada uma estrutura a todo o processo de trabalho que em seus extremos polariza aqueles cujo tempo é infinitamente valioso e aqueles cujo tempo quase nada vale..."(24).

Este processo de embrutecimento ocorre com todas as categorias de trabalhadores ligados à produção industrial e ao comércio. São os trabalhadores destes setores cada vez mais objetificados em suas funções e desconsiderados em suas aspirações. Nos setores que se caracterizam pelos serviços bancários, administrativos e mesmo da saúde, esta

compartimentalização das atividades, a excessiva especialização e a falta de visão de forma globalizadora, podem comprometer psicológica e socialmente os trabalhadores desses setores, como os que se utilizam destes serviços. O excessivo número de medicamentos consumidos diariamente no país, o número de doenças "profissionais" principalmente de caráter neuro-psicológico; a reduzida expectativa de vida do trabalhador brasileiro (em relação aos países mais desenvolvidos), entre outros, compõe o quadro trágico da vida do homem comum, decorrente deste embrutecimento social e da organização do trabalho.

Processos semelhantes ocorrem com os trabalhadores que atuam no setor educacional cujo "produto" é entendido como intelectual. São também coisificados e brutalizados em todos os níveis.

Florestan Fernandes nos chama a atenção sobre este ponto no artigo "A Formação Política e o Trabalho do Professor".

"É preciso tentar compreender esta brutalização cultural que se faz desde o passado mais longínquo, e que chegou e ainda chega a ser tenebrosa com relação a professores, por exemplo, que se dedicam ao ensino de crianças-as célebres professoras primárias"... "desde este professor até aqueles outros, como Mario Schemberg, que são tidos como grandes cabeças teóricas. Todos somos professores. Todos somos, fomos e seremos brutalizados". (51).

Estes processos de dominação e o conseqüente embrutecimento que se originaram desde o Brasil Colônia e estão presentes até os momentos atuais, refletem uma tradição cultural brasileira cujo eixo é de um "elitismo cultural fechado, livresco e de uma Filosofia de ilustração", uma vez que o padrão cultural determinante é aquele cujo ponto de vista é estabelecido pelas classes dominantes. Estas geram, para sua própria manutenção, todo o "arcabouço" necessário para sua perpetuação em termos econômicos, sociais, políticos e culturais.

No decorrer da história brasileira, na Colônia, Império, República, sustentam-se estas condições pautadas numa definição que era a de considerar a sociedade como um todo somente aquela pertencente aos quadros dominantes. Daí a afirmação:

"...No Império a democracia era a democracia dos senhores! Na República foi uma democracia de oligarcas. Quer dizer, aquilo que os antropólogos, que estudaram a África do Sul, chamaram de democracia restrita e que os nossos cientistas políticos têm medo de aplicar à sociedade brasileira. Para essa democracia restrita é dispensável uma cultura cívica e, quando existe alguma coisa parecida com uma cultura cívica, ela é acessível somente àqueles que fazem parte de uma minoria privilegiada, em termos de riqueza, em primeiro lugar, em termos de poder, em segundo lugar, e em termo de saber, em terceiro lugar. Essas três coisas eram interdependentes e se interligavam. No horizonte

intelectual predominante para aqueles que eram formados à luz da imaginação, da personalidade - status dos membros das classes dominantes, das aspirações sociais das suas elites culturais - não cabia a idéia de que há uma cultura cívica que é de toda a nação. A nação eram eles. Aquele pequeno nós coletivo, que era o mesmo praticamente de Norte a Sul." (51)

Isto significa considerar que também os profissionais eram e ainda são forjados sob esta perspectiva de classe. Mesmo em se tratando de pessoas provenientes das classes subalternas, a ação ideológica de uma classe privilegiada sobre a outra se corporifica.

A maior parte da população é alijada social e economicamente quanto aos frutos e aos excedentes produzidos pelo seu próprio trabalho. Nos aspectos político, cultural e pedagógico também são estabelecidos os mesmos mecanismos de exclusão.

As condições dramáticas geradas pela aplicação destes mecanismos no setor educacional foram e ainda são objeto de estudo, denúncia e mobilização de uma parcela de pesquisadores, educadores e comunidade organizada.

É necessário, porém, ressaltar que mesmo tais idéias e práticas de "exclusão" deliberadamente políticas (num amplo sentido) não ocorrem de modo harmonioso, linear. Mesmo entre elementos das próprias classes dominantes no sentido político e cultural, em determinados momentos históricos surgem identificações com as outras camadas sociais. Neste sentido é que se ligam alguns intelectuais

às classes dirigentes por sua origem econômica, mas cujas obras e ações políticas apontam num sentido senão oposto, ao menos divergente. É o caso de Anísio Teixeira, Fernando de Azevedo entre outros que formariam e assinariam o documento dos "Pioneiros da Educação" em 1932, por exemplo.

Colocado desta maneira, o confronto que se estabelece, algumas vezes, tem características antagônicas quanto às perspectivas, meios e fins da educação entre quem realiza o processo educacional, os educadores, pais, alunos, etc. e quem procura defini-la institucional e burocraticamente.

#### No Trabalho Científico...

No trabalho científico, de certo modo, o processo de "embrutecimento" também ocorre.

Queremos dizer com isso que as produções científicas realizadas numa perspectiva de "neutralidade", ou seja, sem que haja qualquer relação com o momento histórico vivenciado no país e onde o objeto a ser analisado e compreendido não apresenta qualquer função social mínima, propiciam que os produtos desta prática, sejam apresentados para os demais componentes da vida social com um caráter dogmático, "verdadeiro", enfim mistificado. Nestas condições, também quem produz o trabalho científico como aquele que dele usufrui, ou consome, é embrutecido.

Visto por este ângulo, poder-se-ia perguntar. A quem a ciência serve? Que motivos teria? Que ciência?

Normalmente, a resposta que ainda se escuta é a dos cientistas do século XVIII: a Ciência é feita para o bem da humanidade..., é para o progresso do homem... é a busca da verdade para o homem...

São inegáveis os argumentos em favor da utilização da energia elétrica no funcionamento de milhares de coisas: lâmpadas, chuveiros, microcomputadores, satélites, aparelhos clínicos, etc. Há mesmo outros argumentos que se destacam da biologia e da medicina, como vacinas, a penicilina, etc. que prolongam e amenizam o sofrimento humano. Poderíamos citar inúmeros outros. O que estamos, porém, agora questionando é: para quem? em favor de quem todos estes "avanços" são gerados?

São também decisões políticas e opções ideológicas mais amplas que podem começar a responder estas questões.

Acreditamos que mesmo no plano científico não há possibilidade do trabalho realizado, ser tomado como algo excluído do trabalho realizado no campo social mais amplo.

As mesmas contradições encontradas nas relações e modos de produção de mercadorias também estão apresentadas no modo de produção da Ciência - que também pode ser encarada como "mercadoria".

Na Agronomia por exemplo, pesquisam-se sementes cada vez melhores, adubos mais eficazes, investigações sobre pesticidas e herbicidas, assim como uma concentração

destes produtos e pesquisas em posse de algumas empresas multinacionais como refere-se Pat Money em "O Escândalo das Sementes" (108). Por outro lado obtém-se nas cidades, ou mesmo no campo, como resultado uma multidão de famintos, a desnutrição, alimentos com pior qualidade e preços altos.

Também na Medicina, aparelhos sofisticadíssimos realizam exames em segundos, certos medicamentos são capazes de preservar melhor a vida de forma satisfatória, há transplantes e microcirurgias com frequência, etc. enquanto existem milhares de pessoas nas "filas do INPS", a negligência médica e hospitalar no atendimento ainda é um dos fatores que mais matam trabalhadores, doenças do trabalho e acidentes são tão frequentes que alguns pesquisadores caracterizam estes fatos como um verdadeiro massacre de guerra.

Estabelecida enquanto corpo de conhecimento cujo espectro varia do universo infinitamente pequeno das partículas elementares, ao infinitamente grande das galáxias, a Física também pode nos fornecer exemplos onde seus "produtos", transformados em aplicações tecnológicas, sequer atingem grande parte da população produtiva.

Não se trata de negar que as aplicações do laser na Medicina ou Engenharia, entre tantas outras, ou ainda que o desenvolvimento de pesquisa de materiais que nos forneceram os cristais líquidos, dos visores de calculadoras, vídeos etc.... e ainda inúmeras outras aplicações que estão intrinsecamente ligadas ao dia-a-dia do

homem moderno como lentes de contato, televisão, automóveis, geladeiras, computadores, etc...sejam importantes.

Cabe discutir é quem é este homem moderno? Qual o significado deste avanço científico tecnológico que levou à construção de sistemas de destruição que envolvem toda a espécie humana? Quem entende a que o trabalho do físico diz respeito, dada a especificidade e complexidade crescente em que está envolvido? Haveria alguma aplicação desses estudos?

Será que todos os seres humanos têm as condições de usufruírem destes produtos tidos como "essenciais"?

Numa passagem muito bonita de "A vida de Galileu" Berthold Brecht apresenta uma função para a Ciência:

"Aliviar a cansaça humana" (25) na fala do próprio Galileu imaginado pelo dramaturgo alemão.

Levy-Leblond discutindo questões semelhantes no texto "Acerca da Neutralidade da Ciência" reconhece que Ciência e a investigação são muito úteis, só que "em absoluto servem àquilo e àqueles que pretendem servir, uma vez que ela deve ser entendida como uma atividade - como qualquer outra - inseparável do sistema social que a pratica" (90) e apresenta três planos para melhor compreender o papel da Ciência na sociedade: o político, o econômico e o ideológico.

No plano político ele apresenta a evidência da corrida armamentista (e tecnológica ao nível das informações) com o objetivo de garantir o poderio das grandes potências mundiais. Ressalta, porém, o exemplo

vietnamita para diagnosticar que "em nenhuma parte, técnica e ciência são suficientes para se garantir o poder militar e político". Aliando, porém, ainda a idéia que nos últimos anos é neste campo que a investigação científica tem encontrado suas aplicações mais numerosas e coerentes.

No plano econômico ressalta um pressuposto dos países avançados onde a investigação científica cumpre um papel fundamental: "é possível ver seriamente que se permitiriam invenções tão importantes se não tivessem alguma utilidade?" Responde talvez ser uma necessidade do sistema, como uma espécie de regulador, um meio do capitalismo moderno contornar suas "antigas crises de hiperprodução".( 90 ) Na recessão, baixa o nível de investimentos nesta área, enquanto nos períodos de prosperidade econômica há uma fonte fabulosa de investimentos e em contrapartida uma sorte muito grande de benefícios, principalmente para as indústrias.

Finalmente no plano ideológico, o autor apresenta a ciência como aquela "instituição que cada vez mais apoia e estrutura a ideologia imposta pela classe social no poder". Ela é utilizada" para cobrir com uma máscara de objetividade e tecnicismo a dominação desta classe", criando e estabelecendo critérios "objétivos" para a análise da sociedade e de si mesma. Além de um caráter "circense" cujo objetivo é entreter as multidões, alijá-las dos problemas sérios citando o exemplo da "corrida à Lua e os robots a preços de milhões e milhões de dólares que representam

realmente o suor e sangue de milhões de homens a quem se considera como pasto neste espetáculo" ( 90 ).

Leblond traça ao cientista um perfil reservado àquele que "fareja" sempre o poder. "No interior da comunidade científica ou no âmbito da sociedade geral é sempre a ideologia da elite que se põe em marcha. Citando que "uma carreira acadêmica é um comodíssimo trampolim para determinados postos governamentais, em que pese para o seu trabalho um emprego garantido e estável, salários confortáveis, viagens gratuitas, outros benefícios como contratos com indústrias, prêmios, postos em cargos, conselhos científicos e de confiança, etc..." ( 90 ).

Hilton Japiassu discutindo a questão da "neutralidade" científica afirma:

"Espontaneamente somos levados a crer que o cientista é um indivíduo cujo saber é inteiramente racional e objetivo, isento não somente das perturbações da subjetividade pessoal, mas também das influências sociais. Contudo se o examinarmos em sua atividade real, em suas condições concretas de trabalho constataremos que a "Razão" científica não é imutável. Ela muda. É histórica. Suas normas não têm garantia alguma de invariância. Tampouco foram ditadas por alguma divindade imune ao tempo e as injunções da mudança. Trata-se de normas historicamente condicionadas. Enquanto tais, envolvem e se alteram. Isso significa que em matéria de Ciência, não há objetividade absoluta. Também o cientista jamais pode dizer-se neutro, a

não ser por ingenuidade ou por uma concepção mítica do que seja a Ciência.... A imagem do mundo que as Ciências elaboram, de forma alguma pode ser confundida com uma espécie de instantâneo fotográfico da realidade tal como ela é percebida. De uma forma, ou outra, ela é sempre uma interpretação. Se há objetividade na Ciência, é no sentido em que a discussão científica não engaja, ao menos diretamente, a situação existencial do cientista". (87).

Esta afirmação, com a qual concordamos plenamente, traz consigo uma visão de Ciência - como uma interpretação de homens, perante o que ocorre ao seu redor, que constitui a base de discussão do trabalho que será desenvolvida a seguir.

A Ciência, atividade humana como qualquer outra, deveria estar engajada, com maior nitidez, a tudo o que diz respeito à valorização do homem enquanto tal, nas suas múltiplas manifestações culturais, sexuais, de trabalho e vivência coletiva, cuja perspectiva não seja a alienação, o crescimento econômico concentrador e o embrutecimento.

Neste sentido, nos aproximamos de uma visão mais ampla de homem e cultura. Faz-se necessário, portanto, montar uma espécie de "quebra-cabeça dinâmico" sobre cuja moldura possam articular-se algumas idéias que levem à superação deste embrutecimento no plano social, no educacional e no científico.

Podemos começar esta construção com Gramsci que observa:

"Todos os homens são intelectuais, pode-se-ia dizer então, mas nem todos os homens desempenham na sociedade a função de intelectuais.

Quando se distingue entre intelectuais e não-intelectuais, faz-se referência, na realidade, tão somente à imediata função social da categoria profissional dos intelectuais, isto é, leva-se em conta a direção sobre a qual incide o peso maior da atividade profissional específica, se na elaboração intelectual ou se no esforço muscular-nervoso..." (81).

Também afirma que é impossível separar o homo faber do homo sapiens, uma vez que não existe atividade humana na qual se exclua toda intervenção intelectual, senão ela não o é.

O autor apresenta ainda uma síntese:

"Em suma, todo homem, fora de sua profissão, desenvolve uma atividade intelectual qualquer, ou seja é um "filósofo", um artista, um homem de gosto, participa de uma concepção de mundo, possui uma linha consciente de conduta moral, contribui assim para manter ou para modificar uma concepção do mundo, isto é, para promover novas maneiras de pensar" (81).

Mais do que uma compreensão idealista de homem é ao resgatar e trabalhar sobre a idéia - homem enquanto intelectual - que Gramsci estabelece o importante vínculo entre estrutura, superestrutura e bloco histórico. Os conceitos de bloco histórico, estrutura e superestrutura

para Gramsci não são simples e nem compete um estudo aprofundado neste trabalho, utilizando, porém, as palavras de Portelli<sup>(130)</sup> podemos destacar a importância que o homem- enquanto intelectual - adquire:

"Se consideramos um bloco histórico, isto é uma situação histórica global, distinguimos aí, por um lado uma estrutura social - as classes que dependem diretamente da relação com as forças produtivas - e, por outro lado, uma superestrutura ideológica e política. O vínculo orgânico entre estes dois elementos é realizado por certos grupos sociais, cuja função é operar não ao nível econômico, mas superestrutural: os intelectuais."<sup>(130)</sup>

Além disso, pode-se destacar a superestrutura e a função dos intelectuais em seus aspectos "estáticos", isto é, quem pertence a que classe social, a quem serve, com quem se compromete, ou aspectos "dinâmicos", ou seja, "de como um sistema de valores culturais (ideologia segundo Gramsci) impregna, penetra, socializa e integra um sistema social"<sup>(130)</sup> e da desagregação da hegemonia, da classe dirigente e edificação de novo sistema hegemônico, criando-se um novo bloco histórico.

Queremos ressaltar, portanto, que existem "opções" apresentadas ao intelectual, que o colocam numa "encruzilhada". Qualquer alternativa é necessariamente política, isto é, cabe também a ele perceber a que classe social pertence, a que classe social serve, em favor de quem

está realizando seu trabalho: se numa perspectiva de manutenção ou de transformação da ordem social em que vive.

O mesmo que ocorre no plano mais geral da sociedade estabelece-se em seus aspectos científicos e educacionais. Daí a importância política do intelectual que realiza ações nestas duas áreas.

Afinal, quanto mais o cientista, o educador e o cidadão estiverem identificados com as classes subordinadas, e colocando seus trabalhos sob esta ótica, mais se reúnem as condições de ruptura com o sistema hegemônico dirigente, ou seja, possibilita a "cisão" necessária entre as classes oprimidas e a ideologia dominante. Neste processo, serão estes novos intelectuais orgânicos, identificados com uma outra perspectiva social, que darão "sua própria concepção de mundo e organizarão um sistema hegemônico sobre as demais classes subordinadas" (81).

Numa analogia óptica poderíamos dizer que é necessário resgatar a importância de se ter uma visão de mundo cada vez mais ampla, consciente e transparente. Isto implica ver o mundo com determinados "óculos", num processo que diríamos "dinâmico", uma vez que a cada momento estamos interagindo com aquilo e com aqueles que nos cercam, e, nesta interação tanto modificamos aquilo e aqueles que estamos "vendo" com estes "óculos", como somos modificados pela mesma coisa.

Como já dissemos, ao profissional que se dedica ao trabalho científico, se faz necessário enfrentar estas opções.

Albert Einstein, quando procurou formular uma idéia do que seria a Ciência, seus objetivos e seus fins refere-se a alguns dos pontos levantados anteriormente:

"A Ciência é o secular esforço para reunir, por meio do pensamento sistemático, os fenômenos perceptíveis neste mundo numa associação tão completa quanto possível. Para falar sem rodeios, é a tentativa de reconstrução posterior da existência pelo processo de conceitualização" (47).

No entanto visar este processo de conceitualização" e construir o conhecimento" pode servir tanto a emancipação como à alienação. Sem objetivos claros e amplos, esta busca não é garantia de progresso.

Einstein ainda salienta:..."Portanto, também é óbvio que o conhecimento do que é não nos abre as portas diretamente ao que deveria ser. Pode-se ter o melhor, o mais completo conhecimento do que é, e, contudo, não ser capaz de deduzir daí qual deveria ser o objetivo final das aspirações humanas.

O conhecimento objetivo fornece-nos poderosos instrumentos para alcançar determinados fins, mas a determinação do objetivo final e o desejo de alcançá-lo deveriam vir de outra fonte" (47) (grifo nosso).

Quais seriam estas fontes?

No nosso modo de entender, seria uma concepção que levasse o cientista ao resgate da condição humana e política tanto em seu próprio trabalho, como em sua condição de cidadão, levando-o a discutir a quem serve seu trabalho, com que perspectiva social ele (e seu trabalho) estão comprometidos.

Resgatar esta dimensão política de suas ações e o compromisso com os demais numa sociedade, assim como o resgate desta condição humana neste tipo de atividade, pode conduzir a uma alternativa melhor à profunda contradição existente entre as descobertas da Ciência (principalmente nos últimos tempos) e o atraso existente na consciência social. Ou seja, não haver quase nenhum ponto de contato entre ambos os aspectos, leva, a alienação geral, ou ainda "um mundo que só pode ser compreendido pelos cientistas é um mundo do qual os homens comuns se acham alienados" segundo as palavras de Ernest Fisher em sua obra - "A Necessidade da Arte."

Existe muita dramaticidade nas idéias de Fisher:

"Há momentos em que as conquistas tecnológicas conseguem encantar os homens como no caso do voo no Cosmos, realização de um sonho mágico. Porém é precisamente esse mesmo poder sobre as forças da natureza que intensifica, também a sensação de impotência, despertando terrores apocalípticos. A discrepância entre a consciência social e o avanço tecnológico é, com toda evidência, alarmante. Um simples equívoco na informação do radar, um lapso de um

técnico, pode significar uma calamidade mundial. A humanidade pode ser destruída sem que pessoa alguma o tivesse desejado" (56).

Luís Carlos de Menezes também aponta algumas questões sobre o caráter da ciência e do papel do cientista no artigo "Ciência":

"Ciências Físicas e Ciências Metafísicas ou Ciências humanas e Ciências desumanas?" Partindo desta questão, discute a polêmica existente entre critérios de objetividade e de verdade que são possíveis nas Ciências (Físicas e não Físicas) e o engajamento social consciente que a Ciência deve ter nos problemas de justiça social, alimentação, preservação de culturas, guerras, etc... apontando tendências tanto de operacionalização das Ciências Humanas como de uma humanização das Ciências, Físicas e Biológicas.

Numa síntese:

"A crescente consciência da irreversibilidade de inúmeros problemas ecológicos devido à industrialização e consumo caótico é, provavelmente, a mais séria razão para o acirramento destas tendências entre os cientistas naturais. Entre os cientistas humanos, a calamidade da urbanização desordenada, a fome e as endemias convivendo com o desperdício e o luxo, têm criado, (felizmente ao nosso ver) um envolvimento incompatível com qualquer desapaixonada "neutralidade" científica diante do fenômeno" (105).

Fruto também destas questões levantadas anteriormente, entre outras de maior amplitude, a tese de livre docência de Menezes - "Crise, Cosmos, Vida Humana-Física para uma Educação humanista" apresenta uma grande análise sobre a alienação entre seres humanos, entre estes e a natureza e as diferentes crises associadas a estes fatos: crise nuclear, a crise da miséria (ou do Progresso), a crise ambiental e a crise da informação (ou da cultura).

A partir da constatação destas crises, de sua compreensão crítica, e de suas manifestações, o autor apresenta uma visão sobre a Física, fornecendo instrumentos para a elaboração de uma nova perspectiva no tratamento das crises em seu interior e também no campo social.

A educação como ato transformador é também discutida, assim como o ensino de Física em todos os níveis, com sugestão de um redirecionamento de seus objetivos, métodos, conteúdos e práticas educacionais.

A razão de se fazer uma breve referência a este trabalho neste capítulo se deve ao fato de percebermos que embora ainda incipiente, algumas perspectivas de alteração do quadro "dramático" no qual inseríamos a Ciência e sua relação com ajustes e controles sociais, começam a tomar corpo no espaço acadêmico-científico, bem como extrapolam para todo espaço de ação social. Principalmente a partir das idéias surgidas nos movimentos de 1968 em todo mundo, onde questões sobre as minorias, sobre a relação poder e cultura, sexualidade etc, anunciaram irreversivelmente o número de

entidades ecológicas, de auto defesa, etc... elevando assim o número de cientistas engajados nestas lutas. Outras entidades, como a Anistia Internacional, por exemplo, ganharam maior reconhecimento e representatividade aumentando seu poder de influência, persuasão e denúncia em boa parte dos países do mundo.

Neste sentido, procurando não correr o risco de uma interpretação prematura, podemos levantar as questões: seria o caso de caracterizar tais cientistas entre os intelectuais orgânicos identificados com idéias, valores e desejos de uma ordem social ainda não existente, porém em potencialização? Não estariam rompendo uma malha extremamente hierarquizada, estigmatizada, voltada para seu próprio interesse ou de quem necessita de sua existência? Não estaria por trás desta opção de engajamento cultural, ecológico, etc... uma opção política mais ampla?

Nesta perspectiva, apresentar uma proposta pedagógica que respeite estes princípios sugere uma idéia e prática educacional que resgate a condição humana, colocando-a num espectro amplo de conflitos, prazeres e contradições vivenciadas pelo ser humano movimentando-o indissociavelmente, tornando-o sujeito de sua própria história.

## NA EDUCAÇÃO

No plano educacional acreditamos encontrar as mesmas "encruzilhadas" de opções apresentadas anteriormente,

conhecimento escolar como oriundo dos conflitos ideológicos e econômicos que se acham tanto "fora" como "dentro" da educação. Estes conflitos e forças impõem limites (não determinados mecanicistamente) às respostas culturais. Isso exige sutileza e não apreciações que defendam uma correspondência total e exata entre a vida institucional e as formas culturais. Nem todos currículos, nem toda cultura, são "meros produtos" de simples forças econômicas" (7).

Na medida, porém, em que são tomados como limites, não nos cabe ficar alheios ao fato de que "as definições socialmente aceitas de conhecimento de alto nível impedem que se considere o conhecimento não técnico". Explicando: o conhecimento estruturado e dominado, tanto específico, como mais globalizante, impedem, que aqueles que não o detêm se expressem mais amplamente, qual seja, a mesma definição que Braverman dava ao processo de transformação do trabalho produtivo, com o empobrecimento das funções e do valor do trabalho, também se dá ao nível pedagógico, onde quem não domina uma certa linguagem, não se veste de uma determinada maneira, não se comporta "de acordo", não tem voz, nem vez.

Neste sentido, não se trata somente de se preparar melhor o educador, com melhores currículos, melhores conteúdos, laboratórios, mas também de resgatar o aspecto intrinsecamente humanista desopressor (para diferenciá-lo do "humanista de discurso", tão presente nos últimos tempos) restabelecendo questões do tipo:

onde uma das alternativas, seria aquela que aponta para a um posicionamento político claro, tanto acerca da educação como um todo, como também do próprio educador.

Colocada sob este prisma - a educação como ato político - resta saber em que ela é política.

Com o auxílio das idéias de Charlot (36), poderíamos dizer que ela é política na medida em que transmite os modelos sociais às gerações mais novas, pautada em modelos sociais de comportamento da classe social dominante. Não se pode dizer, porém, que estes modelos são inteiramente assimilados de maneira homogênea, harmônica, completa, uma vez que são mediados pela estratificação social existente.

Também a educação é política "porque forma a personalidade segundo normas que refletem as realidades sociais e políticas". Desta maneira, se até as funções mais íntimas das pessoas, seus desejos, e frustrações são formadas segundo normas e padrões sociais em determinado momento histórico, então ela também têm esta significação política.

"A educação é política na medida em que transmite às crianças idéias políticas sobre a sociedade, a justiça, a liberdade, e a igualdade." Num sentido mais amplo, através da educação é que se inculcam idéias preconcebidas sobre a sociedade e que muitas vezes entram em conflito com a própria vivência familiar e social da criança, mistificando, não só no sentido falseador, mas, principalmente, de

idéias destacadas das realidades sociais, econômicas e políticas. Desta maneira ganham um caráter amplo, autônomo e universal e não como expressão de uma classe dominante.

Finalmente, para Charlot a educação é política "na medida em que é encargo da escola, instituição social cuja organização e funcionamento dependem das relações de forças sociais e políticas" e enquanto instituição dependente e inserida num determinado momento histórico, caracteriza-se como "nos campos de lutas que traduzem as tensões e os conflitos que atravessam a sociedade, a começar pela luta de classe". Neste sentido ela tanto difunde as idéias da classe dominante, de maneira mais ampla, como também é o espaço onde outras ideias pertencentes as classes subordinadas, encontram espaço para sua veiculação e embate, procurando formar diferentes valores, éticas e posturas antogônicas com as da classe dominante.

Faz-se necessário ressaltar que não se trata de entender o aspecto essencialmente político ligado à educação como algo que se realize com uma origem conspiradora - onde se possa imaginar um "número relativamente grande de homens e mulheres no poder que conspiram conscientemente para a supressão das classes inferiores" como diria Apple(7) "Buscam-se, porém, nestas qualificações a necessidade de que sejam realizadas, cada vez mais, amplas análises acerca das conexões entre as idéias dominantes de uma sociedade e os interesses de grupos e classes específicas". Aliás, tal tarefa já tem sido também abraçada por diversos educadores

brasileiros, Saviani, Nosella, Cunha, Gadotti, Tragtemberg, e outros. Mas muito ainda há que ser feito.

Aspectos que envolvem a razão e o modo pelo qual um sistema de poder é mantido e em parte reproduzido, também através da escola vêm sendo perseguidos, como nos mostram entre outros os trabalhos de Bourdieu e Passeron, Althusser, Apple.

Conexões entre o acesso ao poder de determinados quadros especializados, aos quais se garante controle e acesso a informações formadoras de uma visão de conjunto mais ampla e o processo escolar realizado por estes quadros, estão sendo cada vez mais discutidos e analisados.

Michael Apple, ao procurar analisar algumas destas conexões no que diz respeito ao caráter ideológico da composição dos currículos, ou seja, do que é transmitido transparente ou ocultamente pela escola, e ainda de como as escolas reproduzem de modo latente as disparidades culturais e econômicas, nos adverte:

"Isto não é sustentar que a cultura ou a consciência seja mecanicistamente determinada (no forte sentido do termo) pela estrutura econômica.

Procura, antes, trazer ao nível da consciência e problematizar histórica e empiricamente a relação dialética entre o controle e a distribuição cultural e a estratificação econômica e política. Nossas percepções comuns-as que são tiradas dos modelos de desempenho e sociabilização são assim equiparadas... é pensar o

- No interesse de quem as escolas atuam?
- Qual o papel do professor numa perspectiva emancipadora?
- Como poderia ser realizado um trabalho politicamente consistente com esta perspectiva? Com que conteúdo?

Pode-se isolar a escola do contexto na qual está inserida? É possível? Apple, parcialmente responde:

"Isolar a experiência escolar da complexa totalidade da qual é parte integrante é uma análise por demais limitada. De fato, o estudo entre ideologia e conhecimento escolar é de especial importância para nossa compreensão da coletividade social mais ampla de que fazemos parte. Permite-nos passar a ver como a sociedade se reproduz, como perpetua suas condições de existência por meio da relação e transmissão de determinados tipos de capital cultural de que depende uma sociedade industrial e classista, e como mantém coesão entre suas classes e indivíduos com a propagação de ideologias que em última análise sancionam os programas institucionais que podem determinar a desnecessária estratificação e desigualdade em primeiro lugar" (7).

Estes questionamentos e posicionamentos, nos levaram a fazer uma ligação mais estreita entre escola, ideologia e política. Nosso objetivo, é dar uma contribuição para uma compreensão da hegemonia num movimento politicamente mais amplo, na medida em que esta implique num compromisso coletivo, com uma visão de mundo determinada

não pela ação de sujeitos isolados, mas enquanto grupos sociais, e que só em relação a estes podemos compreender acontecimentos, modos de comportamentos, instituições, valores, aspectos econômicos, normativos, etc...

Em nosso entendimento não há a possibilidade de existência do educador (intelectual) descompromissado, ou seja, ou ele está preservando o "status quo" vigente, ou estará buscando transformar este seu espaço de vivência, segundo uma perspectiva social menos opressora.

Tal educador, caracterizado como o intelectual orgânico de Gramsci e identificado com outros valores, tem um papel importante quando participa ativamente da luta contra a hegemonia desumanizante na perspectiva de alterá-la.

É no seio destas contradições que uma outra perspectiva hegemônica é constituída. Poderíamos concluir que não há a possibilidade de se estar neutro no ato educacional. A idéia de professor apolítico, preocupado só com a sua aula e seu trabalho, é uma falácia.

Somente com uma visão de mundo identificada e comprometida com uma perspectiva desopressora e humanizadora é que se pode recuperar ao intelectual - educador seu caráter de agente emancipador - transformador.

Portanto é de todo pertinente a observação de Florestan Fernandes quando afirma que "há mudanças antecipadas, que podem ocorrer primeiro a nível de uma instituição e podem avançar em relação às transformações da sociedade. O professor não pode estar alheio a esta

dimensão. Se ele quer mudança, tem que realizá-la em dois níveis - dentro da escola e fora dela. Tem que fundir o seu papel de educador ao seu papel de cidadão" (51), ou ainda quando diz:

"...faz parte da situação de um país subdesenvolvido a existência de uma infinidade de situações nas quais o professor precisa estar armado de uma consciência política exemplar. Ele é uma pessoa que está em tensão política permanente com a realidade e só pode atuar sobre esta realidade se for capaz de perceber isso politicamente. Portanto a disjunção da pedagogia ou da filosofia e das ciências, ou da arte com relação à política, seria num meio suicida de reagir" (51).

O posicionamento político, enquanto condição necessária para uma melhor compreensão da teoria e prática educativa, assim como o que também permeia o trabalho científico, atinge o professor de Ciência, que trabalha determinados conteúdos, com determinadas metodologias e coloca a tarefa deste estar atento ao que está efetivamente realizando com seus alunos.

- Que tipo de visão de Ciência está privilegiando?
- A que tipo de teoria e prática pedagógica está ligado?
- Em favor de quem?
- Existe maneira de se superar a questão política presente na prática social, prática científica e

prática pedagógica, sem se cair meramente na denúncia ou no discurso panfletário?

- O que poderia romper com estas condições? Haveria alternativas para o ensino da Ciência que levasse em conta desde a 1ª série do 1º grau até os níveis mais avançados?

Neste sentido é que consideramos que algumas idéias são fundamentais para esta superação:

Bernard Charlot encaminha algumas perspectivas ao final da obra "A Mistificação Pedagógica" após discutir os aspectos políticos, culturais e ideológicos que se inserem na instituição escolar, a idéia de infância e ainda a conceitualização de cultura e ideologia quando utilizadas com relação à Pedagogia. Uma pedagogia cujas perspectivas não negam seu caráter político, pelo contrário, deixa-o claro. Não negam a relação dialética existente entre escola e sociedade, mas trabalha esta relação. Apresenta a questão da criança numa sociedade de adultos e numa escola determinada por adultos e como ficam as aspirações infantis.

Alguns educadores debruçaram-se sobre estas questões, tanto em seu caráter pedagógico mais geral como naquilo que ocorre em sala de aula. Celestin Freinet, Paulo Freire, Bernard Charlot, entre tantos outros diagnosticaram e fizeram propostas que caminham para uma escola mais comprometida com o homem novo, construído e constituído numa sociedade menos opressora e mais solidária.

Quanto ao momento pedagógico que interliga a educação e a ciência, mais especificamente a Física, outros educadores têm elaborado e colocado em prática propostas alternativas que caminham para esta superação.

Trataremos destes aspectos um pouco mais detalhadamente num outro momento deste trabalho.

## Por que Ensinar Física?

É muito comum, quando há algum evento social (festas, encontros, reuniões em geral) que as pessoas digam, com até certa ponta de satisfação, nada saberem de Física, dando ênfase à palavra nada. Trata-se da alegria de "não precisar" saber nada de Física.

Não temos a pretensão de colocar a Física em destaque na complexa rede de conhecimentos, idéias e crenças, enfim na cultura e na vida social, mas como algo que, de certa forma, também compõe esta cultura, e que está em "pé de igualdade" com todos os conhecimentos produzidos pela humanidade. É por isso, necessário entender a alegria de nada saber de Física...

É inegável o fato de que o domínio destes conhecimentos nos leva na direção do progresso da civilização humana, tendo, no entanto, que ser resgatados certos cuidados: A quem serve? Como?

Passaremos portanto, a expor algumas das razões pelas quais acreditamos ser importante para o cidadão - assim como para a criança e também para o adolescente - o domínio dos conhecimentos físicos.

## FÍSICA NA ESCOLA

Certamente esta identificação nada/física se deve ao fato de que esta matéria não é aprendida no contexto escolar, a despeito de, fazer parte da programação dos conteúdos das disciplinas Ciências (no 1º grau) e Física (no 2º grau) presentes no currículo atual.

Uma análise um pouco mais detalhada sobre o ensino de Ciências e de Física será realizada posteriormente. É necessário, porém, desde já, estarmos atentos a alguns aspectos que as envolvem no interior da instituição escolar: Estas disciplinas muitas vezes são instrumentos de "seleção (não) natural" realizada tanto no decorrer do 1º e 2º graus, como na etapa dos vestibulares, sendo, portanto, também responsáveis pelos altos índices de evasão e repetência que ocorrem em todos esses níveis.

A esta evasão e repetência devidas ao ensino de Ciências e Física podem-se associar algumas características metodológicas marcantes a ambas: a resolução de problemas, o preenchimento de questionários e a memorização pura e simples de informações. Forma-se com isso a idéia de que a Física seria alguma coisa que só serve para "dar e resolver problemas e questionários", para aqueles que sobrevivem ao calvário escolar. Aqueles que foram excluídos carregam uma visão ainda mais deturpada do que seja a Física ou a sua inserção no conteúdo de Ciências.

Afinal de pouco serve para a vida do adolescente:

- Saber que a força elétrica depende do inverso do quadrado da distância, existente entre duas cargas elétricas, do produto entre estas cargas elétricas e este resultado multiplicado por uma constante, cujo sentido físico não se explica.
- Saber que um ponto material (?) realiza um movimento retilíneo uniformemente acelerado quando desce uma rampa inclinada, ou seja, sujeito a uma força constante (em módulo, direção e sentido);
- Passar aulas e aulas transformando temperaturas de °C (graus Celsius) em °F (graus Fahrenheit), de °F em °R (graus Reamur), de °R em °C, etc...;
- Saber utilizar a equação dos pontos conjugados da óptica geométrica, sem saber sequer que tipos de lente constituem os seus óculos...

#### A FÍSICA COMO CONSTRUÇÃO HUMANA

Uma vez que entendemos a Física como um dos aspectos importantes da aventura humana, num sentido histórico e cultural, contrapomo-nos à visão veiculada na escola em que prevalece a resolução de problemas específicos ou a simples memorização de determinados conteúdos.

Há uma correspondência muito grande entre as evoluções e revoluções que ocorrem nesta ciência com as que ocorrem de forma geral na história dos homens. Obviamente, este não é só um privilégio da Física, pois diferentes momentos históricos também são percebidos na arte em geral (música, literatura, pintura, etc...) nas construções (engenharia e arquitetura), na matemática, na elaboração da linguagem e sua estrutura, nas formas de organização social, etc.

Enquanto corpo de conhecimento, a Ciência se encontra vinculada às evoluções que ocorre no decorrer da história humana, (que também carrega várias das contradições, lutas e grandes sínteses que ocorrem no plano social - econômico - político e ideológico mais amplo) o que nos leva a crer que o conhecimento científico se desenvolve através de um processo complexo de relações entre homens, entre estes e a Natureza e entre ambos e a tecnologia existente em cada momento histórico.

Neste sentido, para compreender a Física e as suas revoluções no decorrer da história é necessário compreender melhor as relações que se estabelecem na sociedade, em todos os seus aspectos: o econômico, o político, o científico, o educacional, o artístico, enfim o cultural e o ideológico.

Constitui-se, portanto, a Física de mais uma linguagem para a interpretação do mundo que nos cerca: como Ciência.

Herbert Read, quando se refere à estreita vinculação entre Arte e Ciência diz: "...não faço distinção entre ciência e arte, exceto no que diz respeito aos métodos, e julgo que a oposição criada entre elas no passado se deve a uma visão limitada de ambas as atividades. A arte é a representação, a ciência a explicação - da mesma realidade" (84).

Outro autor - Ernest Fisher - procura mostrar a importância da Arte para a existência humana na medida em que esta visa nos ajudar a superar a fragmentação, a desgraça e a solidão causada pela incompreensão da sociedade dividida em classes, apontando-nos assim uma vida mais rica, solidária e assegurada, enfim mais humana. Para reforçar ainda mais estas idéias, procura fazer um paralelo entre Arte e Ciência, pautando-as na própria necessidade humana:

"O homem jamais será condenado à imobilidade do paraíso, jamais deixará de se desenvolver. Na verdade, o homem sempre quererá ser mais do que é, sempre se revoltará contra as limitações de sua natureza, sempre lutará pela imortalidade. Se alguma vez se desvanecesse o anseio de tudo conhecer e tudo poder, o homem já não seria mais homem. Assim, ele sempre necessitará da Ciência, para desvendar todos os possíveis segredos da natureza e dominá-la. E sempre necessitará da Arte para se familiarizar com sua própria vida e com aquela parte do real que a sua imaginação lhe diz ainda não ter sido devassada" (56).

Por conta de ser mais uma interpretação dentre tantas outras, ela também contempla algumas questões que poderíamos dizer de bastante profundidade na própria existência humana:

- Como são constituídas as coisas que nos cercam?  
De que somos feitos?
- Como surgiram a Terra, o Sol, as estrelas e tudo o que existe?
- Como se relacionam estas coisas que constituem o infinitamente grande da astrofísica com o infinitamente pequeno das partículas elementares?
- Como se obtém energia?
- O que é o tempo, o espaço, etc..?

Questões, enfim, que estariam sempre diretamente ligadas a alguns aspectos fundamentais para a compreensão do homem em toda sua trajetória histórica.

Novamente chamamos a atenção para o fato de que este papel não é só da Ciência (e da Física em particular), mas diversos são os outros corpos de conhecimentos que se preocupam com as mesmas questões. Aliás, estas questões estão presentes praticamente em todas as culturas humanas como mostram os recentes estudos sobre Etnociência, e em diferentes épocas como demonstram os estudos sobre a História da Ciência.

Todas as civilizações utilizaram diferentes técnicas e conhecimentos que compunham a sua particular

visão de mundo, no sentido de interpretar o que estaria ocorrendo com os diferentes fenômenos da natureza e também na interação do homem com a natureza e os produtos gerados nesta interação.

A física tal como a conhecemos hoje com seus princípios, leis e conceitos é também um produto cultural da sociedade ocidental, que ganha um caráter universal através de um processo de hegemonia, subentende-se ser este o principal modelo de civilização. Poder-se-ia perguntar: o que aconteceria se o padrão hegemônico fosse o chinês?

Uma criança ou um adulto não escolarizado (sem querer colocá-los em "pé-de-igualdade") constroem ou imaginam modelos e interpretações sobre o que está ocorrendo nas coisas da natureza e nas coisas produzidas pelo homem.

É necessário haver um respeito a estes modelos e concepções por parte de quem domina um modo de interpretação - a Física tal como a conhecemos - e pretende "ensiná-la". É preciso lembrar que o educando detém concepções que interpretam fenômenos, objetos e ações de uma maneira diferente. De nada adianta, segundo nossa percepção, simplesmente afirmar que o conhecimento científico é correto e único. Muito menos deve fazê-lo por meio de informações, noções e fórmulas sem sentido algum, e, que de muito se afastam das idéias mais amplas que nortearam o desenvolvimento da Física. É preciso argumentar com a universalidade e com a beleza da construção científica.

Menezes se refere a essas idéias mais amplas:

"As idéias de simplicidade e beleza, associadas as de generalidade ou universalidade nas leis físicas, não são algo novo. Elas têm guiado há séculos a intuição dos cientistas. Argumentos de natureza estética, como simetria ou harmonia, mais de uma vez inspiraram formulações que se revelaram verdadeiras quando confrontadas com a experimentação."(102)

E, referindo-se a alguns destes desvios:

"Explicações excessivamente complicadas são sempre recebidas com muita reserva. As que só servem para situações especiais também causam desconfiança e são tomadas como algo provisório, à espera de uma justificativa de alcance universal. Portanto, ao contrário do que se poderia imaginar, é feio o que for excessivamente complicado e é provisório o que for excessivamente particular".(102)

### Que Física?

Nós nos colocamos ao lado daqueles que defendem uma Física que procure apresentar soluções a questões reais, como principal objetivo. Não estamos com isso eliminando as situações mais abstratas, como as "experiências com o pensamento" - prática aliás responsável por grandes avanços na evolução dos conceitos físicos. Estas, porém, devem ser

tomadas como novos desafios à interpretação e à lógica intrínseca do pensamento físico.

Por quê?

Porque acreditamos ser de grande importância ao homem moderno perceber, entender, discutir, e se posicionar frente a assuntos que tocam diretamente a sua existência e que cabe à Física indicar:

- Quais são e de onde vem a energia que consumimos?
- Quais são e como funcionam os instrumentos e dispositivos de controle, sejam eles de temperatura, tempo, espaço, etc? Como utilizá-los?
- Quais as razões físicas que explicam as instalações e máquinas elétricas, térmicas, hidráulicas, que fazem parte de nosso dia a dia?
- Como se explicam as tecnologias que permitem uma melhor e maior vivência ao ser humano, como: lentes de óculos, pernas mecânicas, marca-passos cardíacos, amplificadores de som minúsculos, etc...?
- Qual o preço que se paga por este progresso tecnológico rápido e exorbitante?

É possível ainda enumerar muitos outros. Basta estar atento ao que ocorre aos nosso redor e "desconfiar" daquilo que parece "óbvio".

Acreditamos que haja prazer em entendê-las, e respondê-las, o que poderia garantir uma busca ainda em outras direções:

- Como estão relacionados os avanços científicos-tecnológicos e os modelos econômicos - sociais no decorrer da história?
- Como se estabelece uma lei, um princípio ou um conceito no interior do conhecimento científico?
- Quais seriam e como se estabelecem os diferentes métodos de análise para uma compreensão física do mundo?

Enfim, inúmeras seriam as questões, muitas vezes com direções diferentes que justificariam a necessidade e o prazer que se desfruta quando se tem acesso ao conhecimento físico.

Mais do que isso. De certa forma este tipo de conhecimento interage com inúmeras áreas do conhecimento humano, criando diversas interfaces interessantes. A título de exemplo citaremos algumas:

A teoria química e a classificação dos elementos químicos na tabela periódica de Mendeleiev, assim como as relações de como os elementos se combinam, tem muito a ver com a Mecânica Quântica, isto é, como diria Feynman - "todas estas regras foram ultimamente explicadas em

princípio pela mecânica quântica de maneira que a química teórica é em realidade física" (54).

Nas análises, discussões e até demonstrações utilizadas pela Biologia também se percebem muitos conceitos físicos envolvidos em uma concepção mais ampla do que seriam os processos vitais. A pressão arterial, o coração como uma bomba de sangue, as informações neuro-elétricas interligando todo o corpo humano, a nossa capacidade muscular e estrutura óssea, a forma de como os seres providenciam suas necessidades energéticas (o ciclo de Krebs), as mutações genéticas, etc..., são alguns exemplos que demonstram a necessidade de uma maior compreensão dos fenômenos físicos, químicos e biológicos para um melhor entendimento de como a Ciência interpreta os seres vivos e em especial o ser humano.

Interfaces com a psicologia certamente despertariam inúmeras questões, pois de outro modo, compreender o nosso cérebro como algo formado por células nervosas (e estas constituídas por átomos e moléculas) interligadas com algum ordenamento, nas quais as sinapses se realizam de uma forma tão complexa que os mais avançados computadores da atualidade se comportam como um carro de boi frente à propulsão a jato da nave Discovery, numa pequena e pobre analogia. Este pedaço de matéria é o responsável pelo comando de nosso coração, dos nossos sentidos, do nosso intelecto, das nossas emoções, da vida enfim. Sua compreensão é um dos grandes enigmas de toda espécie

humana, pois o cérebro ao mesmo tempo em que está presente em cada pessoa, transforma-a em algo singular, particular, com suas próprias emoções, racionalizações, atitudes, etc.

Neste plano a interface com a psicologia seria extremamente complexa; num outro talvez não menos complexo, porém mais estudado, podem-se obter alguns dados. Estamos nos referindo à utilização de conceitos físicos (e matemáticos) nas teorias cognitivas de Jean Piaget.

Através das idéias de conservação de massa, volume, cor, número, etc. e de alguns processos como reversibilidade, inclusão, etc. pode-se, segundo Piaget, orientar e classificar a evolução do pensamento infantil desde um grau em que manifestações cognitivas se dão ao nível sensório-motor (nos primeiros anos de vida), até as relações intelectuais mais abstratas que caracterizam o estágio formal (para os adolescentes).

Neste sentido, tais conceitos físicos estão de certa forma se comportando como padrão para algumas primeiras classificações.

Baseados, em algumas dessas idéias da psicologia (e também da própria vivência) é que concebemos a necessidade de um conhecimento físico que permita a compreensão do que ocorre na manipulação (no uso, desmontagem, e construção) de inúmeras coisas. Aliás, poderíamos dizer que este conhecimento é apropriado por uma

pessoa quando ela faz algo, (age , realiza alguma coisa) para o qual houve uma real necessidade das informações.

Portanto reveste-se de grande importância a ação manipulativa-especulativa que realizamos em nossa vivência, no sentido da aquisição do conhecimento físico.

Centrando nossa atenção no pensamento infantil, esta importância aumenta ainda mais, pois a esta ação se aliam, além das idéias piagetianas, uma grande vontade e um grande prazer da criança em manipular, desmontar, criar e montar coisas. Nesta fase, em composição com o que faz parte do imaginário infantil, estas coisas construídas tornam-se brinquedos, jogos, truques, etc... Poderíamos dizer, inclusive que pode e deve fazer parte dos rudimentos da Física a ser apreendida nos primeiros anos de escolaridade um componente lúdico, pois desta forma respeita-se profundamente tanto a capacidades cognitivas infantis, assim como os desejos, as fantasias, e as construções da criança em interação com aquilo que a cerca. Soma-se a isso, todo o fantástico nível de informações que vêm através de revistas, livros, programas e filmes de Tvs, rádio, figurinhas, brinquedos, cinema, etc...

Procuramos com estas observações buscar alternativas frente a concepção de ensino de Ciências e Física para crianças e adolescentes que se estabeleceu há algumas décadas, com o objetivo de formar os "futuros cientistas". De nada adiante, no nosso entender, estabelecer que a criança deva repetir experiências simples para que

assim se estabeleça em seu intelecto (e em seu íntimo) domínio do "método científico".

O conhecimento de Física não deveria ser objeto de estudo e apreensão de somente parte da população destinada a ser "cientista" ou servir como limitador dos diversos níveis de escolaridade. É importante para uma compreensão melhor do próprio trabalho humano. Dessa forma, pode ajudar a mudar o modo de se entender o trabalho do eletricista, do mecânico de automóveis, do fabricante de lentes de óculos, enfim de todo um espectro de categorias profissionais que direta ou indiretamente trabalham com conhecimento técnico que se fundamenta nos princípios, conceitos e leis físicas.

Esta melhor compreensão do trabalho, não passa somente pela compreensão da Física, mas pela compreensão social, ideológica e humana, uma vez que a divisão social do trabalho entre o manual e o intelectual (como primeira instância) só se justifica ideologicamente. Algumas pessoas são destinadas a pensar, filosofar e resolver questões intelectuais, enquanto a outras só resta trabalho manual (aparentemente) desassistido de qualquer ação intelectual. Esta questão já foi colocada anteriormente. Se agora a recolocamos foi pelo enfoque no, qual um conhecimento físico (segundo nosso entender) assim como um conhecimento químico, filosófico, psicológico, etc. pode ajudar a recompor a extrema fragmentação imposta ao ser humano e às suas

relações, nos últimos tempos, desde que adequadamente trabalhados .

Neste sentido é que afirmamos que uma melhor compreensão física sobre o que nos rodeia, pode nos apontar para uma melhor compreensão do mundo, e que por uma ação coletiva pode apontar para um processo emancipatório, no sentido de se "dominar o que dominador domina" no dizer freireano.

Faz-se também necessário estarmos atentos à uma compreensão física que esteja presente a partir da infância, desde que baseada nas componentes lúdicas apontadas anteriormente, assim como uma Física que passa a discutir problemas reais ( e que os desafios das situações insólitas sejam tomados enquanto tais) com a preocupação de resgatar os aspectos presentes em quase todas atividades do trabalho humano, onde as situações, questões e problemas sejam objeto de uma ação dialógica entre todos os elementos presentes numa prática educativa. Assim podemos dizer que estamos estabelecendo uma nova compreensão Física humanista e desopressora.

Para nós, que temos a preocupação de propor esse enfoque de Física para a formação de professoras(es) das séries iniciais, este posicionamento é fundamental, e que procuraremos exemplificar em situações concretas vivenciadas, um pouco mais adiante.

## FORMAÇÃO DE PROFESSORES(AS)

DE 1ª a 4ª SÉRIE NO ESTADO DE S.P.

Por que um histórico?

"Toda instituição inserida num certo sistema de organização social, tem em si a principal ideologia deste sistema em maior relevância" (81). Poderíamos questionar:

- Será que sempre a formação de professores foi da mesma forma?
- Em que ocasião ela se modificou? Por que razão?
- A quem interessaram as mudanças?
- Continuou presente a principal ideologia do sistema em maior relevância, nestas mudanças?
- De que forma interferiu o processo histórico da instituição escolar na situação atual?

Respondendo a estas questões, justifica-se a importância de uma referência histórica neste trabalho. Existem, porém, ainda outras razões.

Não é só com o intuito de situar melhor o problema que deve ser trabalhado, mas procurar revelar ao professor da rede pública paulista - possivelmente o leitor deste trabalho - que ele também é determinado por esse processo histórico e não apenas por sua vontade pessoal.

Este profissional é fruto das contradições geradas no decorrer da história como processo coletivo, em

contraposição a uma idéia de que em sua formação. Somente houve um esforço pessoal, sem qualquer conexão com um projeto educacional e político mais amplo. Poderíamos dizer até que o perfil ideológico-pedagógico deste profissional é de uma certa forma pré-elaborado historicamente.

Neste sentido, busca-se reconhecer a importância do educador na determinação de uma história mais ampla, uma vez que compreendemos o processo histórico como algo constantemente elaborado por todos os seus agentes integrantes. Se existem momentos em que estes aparentemente não estejam presentes, isto se deve mais a uma historiografia excludente do que ao movimento real vivido.

Por estas razões, entre as quais se insere a perspectiva de valorização deste profissional é que passaremos a apresentar um breve histórico acerca de formação de professoras(es) para o ensino elementar do Estado de São Paulo.

Este histórico sobre o "curso do Magistério" não tem a pretensão de resgatar todas as contradições e processos envolvidos na determinação da escola pública paulista, mas apenas contextualizar algumas passagens que julgamos importantes.

Nesta breve retrospectiva, faremos uso do trabalho de diferentes autores que, com enfoques distintos, procuram analisar e caracterizar não só a "História da Educação Brasileira", mas também algumas implicações filosóficas,

socio-econômicas e pedagógicas que caracterizam a instituição escolar no país.

Procuramos ao final, formar um quadro mais atual da formação do professor com a descrição e análise das novas propostas relativas a esta questão, apresentadas pela Secretaria de Educação de São Paulo.

### O ONTEM, O HOJE E O AMANHÃ

A história da formação de professores para as séries iniciais no Brasil, especialmente em São Paulo, é sinuosa e revela os processos de transformação que sofreram as suas instituições formais desde a antiga Escola Normal até a atual Habilitação Específica para o Magistério, com as contradições inerentes às diversas políticas sociais.

É pautado num processo de escolarização desigual onde existe educação formal somente para parcela minoritária da população - elite detentora do poder econômico, político e cultural - que se desenvolve a história da educação brasileira. A perspectiva de uma oferta maior de escolaridade às camadas trabalhadoras, ao menos sob seu aspecto quantitativo, só se apresentaram mais recentemente.

Neste contexto pode-se compreender que numa sociedade onde a escolaridade era, e ainda é, um privilégio de classe, não existiam praticamente escolas de formação de professoras no país, assim como se entende também a abertura

e fechamento de cursos no decorrer da história, como algo determinado por múltiplas interferências estabelecidas no confronto entre quem defendia uma escola de melhor qualidade em benefício próprio e quem dela nem se importava.

A primeira Escola Normal instalada em São Paulo data de 1846, sofrendo sucessivos fechamentos. Foi reaberta definitivamente em 1875. Tinha como objetivo principal eliminar a utilização de professores leigos para os trabalhos pedagógicos na escolarização inicial.

Novaes faz menção a alguns problemas gerados em consequência da instalação destas escolas no Brasil: "em número insuficiente para promover a formação de normalistas, não se dispunha de quadros de professores habilitados para atuar nestas escolas, fato agravado pela inexistência de uma proposta pedagógica que subsidiasse sua organização" (140).

Caracterizada basicamente como uma ocupação feminina, esta preparação ficou a cargo das instituições católicas e a algumas iniciativas tímidas de alguns Estados até o final da década de 20. O currículo destas escolas até então estava estruturado em um grande número de disciplinas de cultura geral e poucas de natureza pedagógica.

O processo de urbanização, que toma corpo a partir do começo do século em São Paulo (e em outras principais cidades do país), geram um aumento da necessidade de escolarização, entendida como uma das vias de ascensão social.

Neste processo avolumam-se as discussões e decisões sobre os princípios, os meios e os fins da educação. Experiências são propostas e realizadas, principalmente pautadas em idéias inglesas, francesas ou americanas, porém com a intenção de produzir um pensamento pedagógico autóctone.

Ao final da década de 20 surgem duas correntes de pensamento pedagógico com diferentes pressupostos, ambos caracterizados por uma ideologia liberal reformista. Enquanto uma atribui o atraso econômico e social do país à ignorância do povo e por isso exige um aumento nas ofertas de escolaridade, outra preconizava a melhoria da qualidade do ensino, ainda que em detrimento de uma expansão quantitativa. Ambas procuravam conceber e implantar, através de reformas, o modelo de ensino escolanovista.

A orientação da política educacional paulista nesta época procura compatibilizar as duas visões, ou seja, aumentar o número de professores primários e procurar fornecer uma formação adequada às novas funções da escola. Em função disso estabeleceu normas que regularizavam a escola oficial de formação de professores para o ensino primário:

- fixar 3 anos de curso; facilitar às escolas particulares a equiparação de seus currículos através de um processo de legalização; permitir o acesso ao exercício do magistério primário aos que concluíam o curso secundário,

desde que prestassem exames, de Pedagogia e Didática e realizassem um estágio em escolas.

Duas foram as consequências: - afastou-se das Escolas Normais o papel centralizador da formação dos professores - promoveu um grande aumento do número de escolas particulares em São Paulo. Tendo-se em conta que a educação destinava-se ainda a uma pequena parcela da população e que seus profissionais eram razoavelmente renumerados, pelo menos nas instituições públicas, é que se pode explicar a razão deste aumento, (ainda muito menor do que a demanda necessária).

Estas reformas, porém, tinham o mérito de procurar tornar o Ensino Normal (pela primeira vez) um novo ramo do ensino profissional e de estabelecer uma característica distinta de formação pedagógica daqueles que seriam os futuros professores primários.

A valorização da Escola Normal oficial voltou à cena, quando se implementaram propostas no sentido de uma total reestruturação do sistema de formação do magistério primário, como os Institutos de Educação. Em seu interior continham todo o sistema de ensino: pré-primário, primário, secundário e superior. Era possível assim realizar observações, definições, acompanhamentos e experimentações pedagógicas em todos os níveis.

Estes Institutos surgem, apesar de ainda pertencerem a esferas estaduais, num momento em que foi organizada uma proposta mais ampla e onde "o sistema

Nacional de Educação se coloca como numa rede que se desdobra em diferentes direções e níveis onde cada peça tem função definida e seu fim maior volta-se para o controle e centralização de informações e direções" segundo Romanelli, que fornece ainda as informações:

"Com as promulgações da Lei Orgânica do Ensino Normal e da Lei Orgânica do Ensino Primário (1946), foram fixadas normas para as suas implantações em todo o país, oficializando como finalidade do ensino normal. (DL-8530, 2/1/46):

1. Prover a formação pessoal docente necessária às escolas primárias.
2. Habilitar administradores escolares destinados às mesmas escolas.
3. Desenvolver e propagar os conhecimentos e técnicas relativas à educação da infância " (140).

Os cursos foram divididos em dois níveis, Escolas Normais Regionais, que formariam os regentes de ensino primário (4 anos) num 1o. ciclo, e Escolas Normais com cursos de 2o. ciclo e duração de 3 anos e que também formariam professores primários, os Institutos de Educação continuariam a cumprir seu papel, ampliado ainda mais as suas habilitações (direções de escola, orientação de curso, etc...).

Tal perspectiva de organização escolar insere-se utopicamente na superação da ordem estabelecida, na medida

em que é efeito tanto de uma expansão capitalista no país, como de um momento onde idéias sobre uma melhor consciência social são defendidas. Utópica pois enquanto se estabelece uma ordem política e econômica visando a manutenção da ordem vigente, no plano pedagógico as idéias procuram por transferir para o país a eficiência das mudanças sociais européias.

No âmago das contradições: Educação para todos x educação de elite.

Em artigo recente Fusari e Cortese (74) apresentam esta dicotomia ao analisar o papel da Escola Normal Regional (1º ciclo) e a Escola Normal de 2º ciclo e seus percalços baseados em trabalho de Cavalcanti: "Tais percalços foram marcados pelo dualismo da oferta de cursos - características dessas leis, que os fez discriminatórios, quando opôs a educação popular à da elite. O primeiro ciclo, com função terminal, destinava-se aos desfavorecidos economicamente que recebiam o diploma de professor regente e deveriam atuar, somente, na área rural; o segundo ciclo, com características mais diversificadas, embora especializado, permitia a continuidade dos estudos e destinava-se às elites que, com diploma de professor, atuariam na zona urbana" (74).

Quanto aos currículos fixos instituídos pelo artigo 70 desta lei, traziam segundo Romanelli, algumas falhas. No ensino normal de 1o. ciclo predominavam disciplinas de cultura geral em detrimento de outras de formação especial. No 2o. ciclo, algumas destas falhas eram

sanadas, ou seja, uma carga horária mais distribuída entre matérias de formação cultural geral e matérias específicas.

O currículo único foi instituído no país para todas as Escolas Normais.

É necessário no entanto, frisar que as disciplinas que forneciam uma formação científica como "Física" e "Química" estavam presentes no 1o. ano do 2o. ciclo e nas duas séries iniciais do 1o. ciclo se as entendermos como "Ciências Naturais", enquanto o Canto Orfeônico, Desenho e Artes Aplicadas aparecem nos 7 anos, ou seja, em todos os anos dos dois ciclos completos.

Sobre este aspecto do currículo Florestan Fernandes pondera: "Quando se pensa naquela Escola Normal, pensa-se de uma maneira que responde a uma consciência utópica. Assim, o educador precisa aprender Biologia Educacional, Psicologia Social, Sociologia Educacional, Didática, Didática Geral, Didática Especial e o que se vê são comportamentos, como se isso fosse espécie de Saleiro. A gente põe um pouco de vinagre, um pouco de azeite, nenhuma matéria que diga respeito à capacitação política do professor, para enfrentar seus papéis. O professor, quando mais inocente sobre estas coisas, mais acomodável e acomodado" (51).

Apesar da promulgação da Constituição de 1946, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) número 4024/61 foi promulgada somente 15 anos depois, devido a diferentes interações e disputas políticas e econômicas.

Basicamente, o centro da disputa girava entre a valorização da escola pública e a presença do ensino privado quanto à destinação das verbas federais, estaduais e municipais.

A alteração político-pedagógica que diz respeito às escolas normais da época foram as seguintes:

- a) A Equivalência ao grau médio - tradicionalmente conhecido como clássico e científico - o que permitia à normalista o acesso aos cursos superiores de seu interesse, mediante exame de qualificação. Até então os únicos cursos superiores permitidos eram o de Pedagogia e alguns outros fornecidos pelas Faculdades de Filosofias.
- b) O fato de não ter prescrito um currículo fixo e rígido para todo o território nacional em cada nível ou ramo, ou seja uma certa descentralização, permitindo, pelo menos ao nível legal, uma composição curricular que levasse em conta aspectos regionais característicos.

A lei 5692/71 fruto de um projeto político mais amplo enquanto política educacional alterou o quadro da escola nacional. Com seus pressupostos tecnicistas, consubstanciados principalmente nos acordos MEC-USAID (entre outros) ao final dos anos 60, cujos aspectos ideológicos foram analisados por diversos autores como Freitag, Romanelli, Saviani, e outros.

Destacamos, porém, que os enfoque destes acordos privilegiava sobremaneira uma "retomada da expansão

econômica iminente no País" que teria como necessidade fundamental ampliar a escolarização - principalmente nos ciclos iniciais, os 1o. e 2o. grau - ou seja, segundo Romanelli, "para que houvesse uma melhor expansão industrial, haveria necessidade de uma base de educação fundamental e algum treinamento, o suficiente para o indivíduo ser introduzido na manipulação de técnicas de produção e aumentar a produtividade, sem, contudo, ter sobre o processo nenhum controle, nem mesmo qualquer possibilidade de exigências salariais que um nível mais elaborado de escolarização e qualificação acabaria por suscitar. Enfim, era interesse para os meios empresariais que tivéssemos a mão-de-obra com alguma educação e treinamento, bastante produtiva e, ao mesmo tempo, barata".

Dentro desta perspectiva, é possível entender que a formação de professores estaria de forma indissoluvelmente ligada à implementação das novas propostas estabelecidas nesta lei (que também vem associada à lei de Reforma Universitária 5840/68), estabelecendo pelo menos cinco níveis de formação de professores:

- formação de nível de 2o. grau (polivalente para 4a. série do 1o. grau) em 3 anos;
- formação em nível de 2o. grau em 4 anos (polivalente até a 6a. série do 1o. grau); licenciatura curta (todo o 1o. grau);
- licenciatura curta e especialização (todo o 1o. grau e até a 2a. série do 2o. grau dependendo da especialização);

- licenciatura plena (2o. grau). A valorização profissional poderia ser estabelecida de acordo com o nível de qualificação, ou seja, de acordo com os pressupostos da lei que levou a um barateamento da mão-de-obra.

Em termos da formação de professores das séries iniciais, a lei 5692/71 transforma a antiga Escola Normal em uma de suas habilitações para o trabalho: A HABILITAÇÃO ESPECÍFICA DE 2o. GRAU PARA O MAGISTERIO (HEM), que poderia ter 3 ou 4 anos de duração, dependendo da orientação e necessidade regional.

Diversos são os motivos pelos quais se pode criticar tal lei, desde sua orientação política mais geral, até algumas de suas incoerências internas. Podemos destacar:

- A falta de recursos para a implementação das diferentes habilitações;
- As "brechas legais" pelas quais, principalmente as "boas" escolas particulares, poderiam manter praticamente os mesmos cursos anteriores cujo objetivo era a Universidade;
- A antecipação da iniciação para o trabalho onde não houvesse recursos (onde houve?);
- A ausência total de integração de recursos humanos;
- A pauperização que o professorado vem sofrendo ano após ano. no Brasil e particularmente em S. Paulo;

Este processo de "desgaste deliberado" enquanto política educacional após o golpe militar de 1964, acirrou ainda mais a discrepância qualitativa entre a escola pública e a escola particular de elite, provocando assim imensas massas de jovens sem qualquer escolaridade ou com esta incompleta. Aos jovens egressos do ensino público que ultrapassaram o processo seletivo econômico - cultural mais do que o intelectual dos anos escolares restam as faculdades e universidades pagas, enquanto aos jovens que pertencem à elite cultural econômica desempenham melhor seu papel nesta grande "peneira" sócio - econômico - cultural que é o vestibular, ingressando assim nas universidades públicas.

Este "desgaste deliberado", porém, de forma alguma está à parte do que ocorre em praticamente todas as áreas sociais - saúde, habitação, alimentação, previdência etc. - mas está em sintonia com uma política social mais ampla, com certeza não identificado com os interesses da maioria da população produtiva. Não que houvesse uma política social mais efetiva antes do golpe militar como bem nos demonstra a obra "Estado e Miséria Social no Brasil, de Getúlio a Geisel" de Evaldo Amaro Vieira (162). Se antes as soluções aos problemas sociais eram tomadas em decisões urgentes, particulares ou até atenuantes, no governo militar estas foram em geral tratadas como perturbação da ordem, "caso de polícia", incitamento à luta revolucionária ou mesmo oportunista - conceitos gerados no processo batizado de ideologia na Segurança Nacional - enquanto que aos grandes

CAPITULO 2

" Você tem fome de que ?  
Você tem sede de que ?  
A gente não quer só  
comida..."

(TITÃS)

CAPITULO 3

"A historia é um  
carro alegre  
cheio de um povo  
contente  
que atropela  
indiferente  
todo aquele  
que a negue.."

(MILTON e CHICO)

capitais (nacionais ou estrangeiros) e junto ao poder (repressivo, militar, informativo, legislativo, jurídico e executivo) se percebem: manobras econômicas, e políticas; concorrências e concursos que nem sempre primam pela transparência; corrupção em quase todos os graus hierárquicos, mentiras e aparências pairando sobre toda a sociedade civil - (algumas divulgadas).

As críticas e argumentos foram de tal ordem que com a lei Federal 7044/82 foi praticamente retirada do sistema de ensino de 2o. grau a obrigatoriedade da profissionalização, e oferecido às escolas a oportunidade de construir sua própria proposta curricular. No Estado de São Paulo, tais propostas curriculares só teriam validade se analisadas e homologadas pelas respectivas Delegacias de Ensino.

Neste contexto, foi crescente o número de escolas sobretudo as públicas, que passaram a incluir em sua oferta a HEM, com inúmeras propostas de composição de currículos originais. Esta composição de currículos diferenciados de escola para escola, também se repetiu nos cursos de formação geral do 2o. grau preparatórios para os estudos superiores.

#### ALGUNS DADOS MAIS ATUAIS:

Com relação ao número crescente de escolas e portanto de matrículas a partir da Lei 7044/82 a tabela (1)



É possível também verificar um certo aumento percentual no número de matrículas realizadas na rede particular em detrimento das matrículas realizadas junto à rede pública municipal e estadual.

TABELA 2

ALUNOS MATRICULADOS EM 1985 NA HABILITAÇÃO ESPECÍFICA PARA O MAGISTÉRIO POR DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA, TURNO, E SÉRIE.

	TOTAL DO ESTADO		REDE ESTADUAL		REDE PARTICULAR		REDE MUNICIPAL	
	D	N	D	N	D	N	D	N
1a. série	6349	5094	1761	3409	243	198		
2a. série	16787	9992	3903	8307	215	223		
3a. série	14064	7138	5242	13357	167	285		
4a. série	12052	6086	4936	12983	138	375		
GRANDE SÃO PAULO								
1a. série	2663	332	1275	1145	172	33		
2a. série	7509	1103	2442	2390	140	-		
3a. série	6283	521	2956	3695	98	45		
4a. série	4946	462	2527	3706	77	115		
INTERIOR								
1a. série	3686	4762	486	2264	71	165		
2a. série	9278	8889	1461	5917	71	223		
3a. série	7781	6617	2286	9662	69	240		
4a. série	7106	5624	2406	9277	61	260		

FONTE: CENP

Se associarmos os dados da tabela (1) com os da tabela (2) que indicam o número de alunos matriculados na HEM por dependência administrativa turma e séries em 85, o aumento de ofertas de matrículas se deu basicamente da 2a. série em diante, e principalmente na diferença existente nas ofertas de cursos noturnos das escolas particulares. É de se notar também o pequeno número de matrículas realizadas no turno noturno na Grande São Paulo, em relação aos fornecidos pelas do interior do Estado.

Talvez o número crescente de matrículas nas escolas do interior do Estado represente a última alternativa para uma população trabalhadora que anseia por sua ascensão socio/cultural; Para a qual a carreira do Magistério aparentemente contribui. Esta situação encontra paralelo na demanda da opção (por esta população) por uma carreira universitária que em geral tende a alcançar somente nas faculdades e universidades particulares.

Os dados da tabela (3) abaixo indicam a porcentagens de escola que oferecem a Habilitação Específica para o Magistério em relação ao número total de escolas de 2o. grau da rede Estadual no ano 1986. É possível perceber que praticamente 40% das escolas estaduais possuem tal habilitação e que isso pode significar que nas respectivas regiões do Estado houve necessidade de atender à demanda exigida pela população. Vê-se na tabela que as regiões de menores índices possuem a HEM em praticamente 25% das escolas de 2o. grau, o que significa ainda uma grande demanda. No interior há Delegacias de Ensino que se encontram com mais de 50% de suas escolas de 2o. grau com a HEM.

TABELA 3

% DAS ESCOLAS DE MAGISTERIO EM RELAÇÃO AO TOTAL DE ESCOLAS  
DE 2o. GRAU DA REDE ESTADUAL.

1986

ESTADO DE SÃO PAULO	ESCOLA 2o. GRAU	ESCOLA HAB. MAGIST.	%
	1.342	537	40.0
COGSP	476	145	30.5
DRECAP-1	59	21	35.6
DRECAP-2	110	28	25.5
DRECAP-3	98	33	25.5
DRE-NORTE	42	16	38.1
DRE-LESTE	30	12	40.0
DRE-SUL	77	19	24.7
DRE-OESTE	60	16	26.7
C E I	866	392	45.3
LITORAL	50	19	38.0
VALE DO PARAIBA	69	40	58.0
SOROCABA	89	58	65.2
CAMPINAS	166	73	44.0
RIBEIRÃO PRETO	110	44	40.0
BAURU	50	29	58.0
SÃO JOSÉ RIO PRETO	118	35	30.0
ARAÇATUBA	49	31	63.3
PRESIDENTE PRUDENTE	77	32	41.6
MARILIA	73	20	27.4
VALE DO RIBEIRA	15	11	73.3

FONTE: CIE

Utilizando ainda os índices da tabela (2) é possível verificar que acima de 35.000 novos professores

foram colocados no mercado em 86, como este número tende a crescer, é possível deduzir que anualmente por volta de 40.000 novos professores são considerados aptos ao trabalho nas séries iniciais no Estado de São Paulo, com diferente formação, uma vez que praticamente cada escola elaborou sua própria grade curricular.

Obviamente estes cursos apresentam os mesmos problemas que os cursos regulares de 2o. grau. Citaremos apenas alguns deles:

- falta de docentes (nas HEM são necessárias especialistas).
- falta de material didático (por vezes de gíz, lápis até livros, etc...).
- horário de trabalho exaustivo.
- Má renumeração do profissional habilitado.
- Ausência de um horário conjunto para estabelecerem práticas comuns.
- O professor, em geral, despreparado (principalmente para a HEM).
- Curso noturno completamente inadequado ao aluno e ao professor.
- Uma carreira profissional sem perspectiva (no caso das HEM, em algumas disciplinas nem concurso há)

A estes problemas acrescentamos:

- Aceitação de matrículas nas últimas séries da HEM (dados que podem ser comprovadas nas tabelas)
- Inadequação dos conteúdos abordados pelas disciplinas do Núcleo Comum ( muitas vezes da Parte Diversificada)
- Dificuldade de realização de estágios
- Falta de tempo para preparação de material específico
- Ausência de uma perspectivas interdisciplinar para a formação da futura professora.
- Falta de orientação pedagógica geral por parte dos órgãos estaduais
- Ausência de uma perspectiva de formação em serviço específico ao professor que se destina a este tipo de trabalho.

Embora as condições de trabalho do profissional que se dedica à HEM não estejam sendo de fato melhoradas - apesar de uma dezena de movimentos grevistas desde 1978 no Estado de São Paulo - a filosofia de controle ideológico, pedagógico e operacional persiste na máquina governamental.

É natural, portanto, , esperar que no sistema escolar paulista, especialmente para a HEM, houvesse uma disposição de "assumir o controle" procurando homogeneizar alguns aspectos de natureza pedagógica e até econômica. Neste sentido já a partir de 1983, no Estado de São Paulo, a

Coordenadoria de Ensino e Normas Pedagógicas (CENP) justifica e propõe as seguintes ações de Reformulação da Estrutura e Funcionamento das HEM:

- "Adequação do atual quadro curricular da HEM ao contexto da Lei 7044/82.
- Revisão da estrutura e funcionamento da HEM, visando à melhoria da qualidade de formação do professor.
- Orientação às DREs e DEs, num momento de transição para as possíveis adequações do quadro curricular de HEM às diretrizes da Lei Federal 7044/82.
- Capacitação de recursos humanos, visando à discussão de temas relacionados à problemática que atesta o curso de formação de professores, em nível de 2o. grau". (33)

As ações desenvolvidas no período de 1983-1986 pela Coordenadoria de Ensino e Normas Pedagógicas (CENP) revelaram processos cujas justificativas estão pautadas em:

- a) Estudos sobre a adequação da Lei 7044/82 e dos pareceres sobre a Habilitação para o Magistério.
- b) Estudos sobre o funcionamento do curso HEM no período noturno.
- c) Estudos sobre a reformulação da HEM.

Estes diferentes processos envolveram desde a elaboração de minutas que passaram a estabelecer normas para

o funcionamento da HEM no período noturno, passando por documentos que continham diretrizes para a adaptação do quadro curricular à nova lei (em 1984), até um certo espaço de discussão e debates envolvendo supervisores, assistentes técnicos de ensino, Delegacias de Ensino (D.E.), Delegacias Regionais de Ensino (DRE), elementos da Coordenadoria da Grande São Paulo (LUGESP) e da Coordenadoria de Ensino do Interior (CEI); que em cada nível, fizeram propostas para a reformulação das HEM.

Estas ações e estudos geraram basicamente duas propostas complementares;

- A proposta de CENTROS ESPECÍFICOS DE FORMAÇÃO DO MAGISTERIO (CEFAM).
- Uma proposta de diretrizes para Reordenação do quadro curricular das HEM.

Estão expressas em dois documentos de novembro de 1987, publicados pela Secretaria de Educação-CENP.

- "Estudos Preliminares sobre os Centros Específicos de Formação do Magistério".
- "Centros Específicos de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério- Projeto"

Estas propostas estaduais estão respaldadas em outro estudos e propostas elaboradas a nível federal.

Segundo o Ministério da Educação e Cultura - MEC - através de sua Coordenadoria do Ensino Regular de 2º grau - COES - a situação de evasão e repetência observada nas

escolas de 1º grau foi que determinou uma reflexão sobre a formação de professores a nível de 2º grau. Mais do que isso, elaborou uma proposta de "apoio pedagógico e financeiramente as unidades da Federação que haviam manifestado interesse em desenvolver ações na área do Magistério - para tanto, foi criada a proposta do CENIRU de FORMAÇÃO e Aperfeiçoamento do Magisterio - CEFAM "segundo Fusari e Cortese (74) os quais apresentam em seu artigo: "Formação de professores a nível de 2º grau" a íntegra da "carta de intenções" do que é o CEFAM para o MEC.

Algumas idéias presentes no texto, merecem ser destacadas para serem posteriormente questionadas:

"Uma escola assim concebida voltar-se-á, simultaneamente, para o professor em formação, o professor em exercício, formado ou leigo, numa perspectiva de educação permanente, integrada à escola de 1º grau (1ª a 4ª séries) à pré-escola e à instituição do Ensino Superior".

"Resguardando sua especificidade de formar profissionais do magistério paralelamente, cuidará do apoio, da realização e disseminação de estudos, pesquisas e experimentos na área de educação formal e no âmbito das ações educacionais comunitárias não sistematizadas".

"Assim sendo, o CEFAM, inicialmente, deverá promover articulado às unidades, revisão curricular dos cursos de formação, visando redimensionar a Habilitação - Magistério para que esta responda adequadamente às

necessidades de ensino das séries iniciais da escola básica".

"O CEFAM, portanto deverá contribuir para a qualificação de um profissional com competência técnica capaz de responder com presteza às novas demandas exigidas pelas camadas populares que são, em sua maioria, a clientela da escola pública"

- Não seriam demasiadas as pretensões estabelecidas para um projeto como o CEFAM?
- Como dar conta da formação de professores, realizar estudos, trabalhar com professores leigos, atender ações pedagógicas comunitárias não sistematizadas?
- Os profissionais destes Centros seriam referências para futuras alterações curriculares?
- Um profissional formado neste Centro teria competência técnica e política, sendo capaz de responder com presteza à demanda...em favor de quem?
- Por que surge um projeto como este nos últimos anos do governo militar?
- Como considerá-lo isolado de toda a miséria social que se estabeleceu no país e em particular na educação?

Estas são algumas das questões em que poderíamos pensar. No que tange, porém, a busca destas respostas seria proporcionada por um outro trabalho.

## OS CEFAM E AS HEM EM SÃO PAULO

Nos textos citados anteriormente revelam-se ideias básicas destes Centros no estado de São Paulo. Seriam estas:

- a) Dar prioridade efetiva à formação dos professores das primeiras séries do 1º grau e da pré-escola,
- b) Aprimorar a formação dos professores dos Cursos de Habilitação Específica para o Magistério, para que se tornem os grandes artifícios da melhoria da qualidade do ensino.

Neste sentido, segundo a proposta dos CEFAM, o funcionamento dos cursos nestes centros deverão permitir:

### 1. A recuperação da especialidade da formação de professores das séries iniciais:

O estabelecimento de uma estrutura mais articulada (e menos flexível) que permita um melhor aprofundamento de conteúdos, uma continuidade de estudos enfim, um equilíbrio maior entre disciplinas "específicas" e de formação geral, preocupando-se sobretudo com a educação nacional e com questões de aprendizagem das crianças das camadas populares.

2. Que a HEM forme sempre e integralmente o professor para atuar da Pré-Escola à 4ª. Série do 1º grau em 4 anos obrigatórios:

Procurando sanar a distorção que ocorre atualmente, onde existem, possibilidades de formação específica do Magistério para a 1ª e 2ª série; 3ª e 4ª série; Pré-escola permitindo a esta última a habilitação em outras séries. Isto gerou uma grande concentração de oferta e procura de vagas somente na especificação-pré escola. O fato de se tornarem os 4 anos obrigatórios visa sanar também a procura que há atualmente pelas últimas séries no ensino público e particular, como demonstra a tabela (2).

3. Que os Estágios, atividades integradoras por excelência, acompanhem a Habilitação do Magistério ao longo de seu curso:

Procurando eliminar os cursos noturnos existentes atualmente. À camada trabalhadora que frequenta estes centros, seria fornecido uma bolsa-auxílio de 1 salário mínimo mensal, de forma que o funcionamento do curso fosse em tempo integral.

4. Propiciar aos professores docentes dos cursos de formação e aperfeiçoamento do Magistério condições de trabalho condizentes com a responsabilidade e importância de sua função:

Como a idéia básica destes Centros é de se transformarem em pólos disseminadores de práticas educativas transformadoras, promovendo cursos de aperfeiçoamento, assessorando outras unidades que mantêm a HEM, etc..., os professores ligados a este Centro devem receber algumas medidas administrativas e pedagógicas que facilitem seu trabalho, principalmente na forma de locação da carga horária. Em geral, além das horas aulas normais, 4 horas/aulas semanais são consideradas de trabalho pedagógico - reuniões, planejamento, etc - independente das horas - atividade características de sua jornada.

5. A formação ou ampliação de um acesso de recursos didáticos incluindo uma biblioteca e uma oficina pedagógica:

É de fundamental importância para o desenvolvimento de práticas educativas mais eficientes e com orientações pedagógicas mais seguras, inclusive no domínio de novos recursos didáticos.

Quanto às condições de operacionalização previstas para a instalação dos CEFAM, a Secretária de Educação de São Paulo pretende (segundo o documento da CENP) que a médio prazo haja 1 CEFAM por DRE, e a longo prazo 1 CEFAM por D.E.

Estimava-se para 1988 a possibilidade da instalação de 18 centros (11 no interior e 7 na capital) e que cada centro seria provido por 4 classes de 30 alunos.

Algumas sugestões de operacionalização foram feitas:

- a) critério para atribuição de bolsas.
- b) critério de acompanhamento e exigência para a escola.
- c) critério de seleção de alunos.
- d) critério para a seleção das escolas que se transformarão em Centros.

Além disso, toda uma orientação de natureza pedagógico-administrativa, buscando compor os elementos técnicos necessários para a implementação e funcionamento destes Centros.

Parte desta orientação pedagógica segue a Deliberação 30/87 do Conselho Estadual de Educação e Indicação CEE 15/87, mais o disposto na Resolução SE/88, cujos principais itens são:

- Curso de 4 anos obrigatórios, praticamente tolhendo as possibilidades de transferência para os últimos anos, e propiciando uma formação que permite o trabalho do pré até a 4ª série.

- Aumento da carga horária total do curso para 3200 horas, além das 300 horas de estágio supervisionado, tolhendo a possibilidade na prática do curso noturno.
- Currículo Pleno, formado por uma Parte Comum e uma Parte Diversificada. A Parte Comum compreende as Disciplinas de Educação Geral: Língua Portuguesa, Matemática, Geografia, Biologia, Física, Química, História e Ed. Moral e Cívica. A Parte Diversificada compreende diversas disciplinas como Psicologia, Didática, Filosofia e História da Educação, Sociologia da Educação, entre tantas outras. É de se observar que a orientação estabelecida pressupõe que a Parte Diversificada deva estar presente deste o 1º ano, enquanto as disciplinas Núcleo Comum devam decrescer até se esgotar na 3ª série.

Estas diretrizes foram tomadas não só para os CEFAM como para todas as HEM existentes na rede pública paulista.

No entanto para os CEFAM ainda são propostas outras atividades curriculares, em geral, no período da tarde - que visaria ao enriquecimento que "devem promover o esforço de aprendizagem e/ou sua recuperação contínua, a orientação de estudos que levem os alunos a adquirir autonomia e controle de sua aprendizagem superando, por

por exemplo, a noção de que só aprende quem é muito inteligente. Além disso, devem favorecer o desenvolvimento de projetos e atividades diversificadas que se relacionem às finalidades do curso como um todo" (34).

Quanto à ordenação curricular, de certa forma, são divergentes em alguns pontos, as concepções existentes entre a proposta encaminhada pela CENP, e pelo CEE para a sua composição final e mesmo para o que se espera da atuação do profissional nestes Centros e na HEM. Há, no entanto, alguns pontos em comum.

Tanto os documentos da CENP, como o do CEE, com distintas orientações político-pedagógicas propõem:

- a) Um equilíbrio maior entre a Parte Comum (de formação geral) e a parte diversificada (formação especial) do currículo,
- b) a especificidade e a unidade dos componentes autorizados, especialmente os de Fundamentos da Educação, as Didáticas e a Estrutura de Funcionamento do Ensino do 1º grau.

### O "EQUILÍBRIO" É UMA POLÊMICA

Entende-se por "equilíbrio" uma ordenação curricular mais harmônica e que permite que a Parte Comum seja preponderante na 1ª série do 2º grau da habilitação, decrescendo até que se esgote na 3ª série, enquanto a Parte Diversificada seja contemplada desde a 1ª. série com

progressiva preponderância até a exclusividade na 4ª série das HEM.

Percebe-se claramente uma diferença de enfoque dada pela CENP e pela CEE ao papel das disciplinas da Parte Comum.

Enquanto no entendimento da CENP cabe ao professor das disciplinas da Parte Comum "o desenvolvimento dos conteúdos programáticos destes componentes deverá prevalecer uma maior interação entre os aspectos mais específicos de cada campo do conhecimento. Como decorrência, sem perder de vista os objetivos da formação básica, possibilitando ao aluno da HEM a continuidade de estudos, enfatiza-se, também, o tratamento dos conteúdos curriculares da educação geral no sentido de fornecer subsídios às disciplinas diretamente relacionadas à formação do professor"... ou seja "Pretende-se que se destaquem dos conteúdos programáticos definidos em nível de 2º grau, para cada disciplina básica do Núcleo Comum, aqueles aspectos mais relacionados que darão suporte técnico à futura ação docente. Levando em conta os conceitos e informações fundamentais de cada disciplina da escola onde venha a desempenhar sua função, o futuro professor"...(34)

No entendimento do parecer do Relator-Conselheiro Artur Fonseca Filho: "A parte comum há que ser Comum e destina-se à educação geral de todos os jovens brasileiros. Não descartamos a necessidade de se reprogramar a Parte Comum, de um modo geral, em todas as habilitações, mas os objetivos destas matérias devem continuar comuns a todas as

habilitações. Entendemos que os aspectos específicos devem ser introduzidos na Parte Diversificada, junto com um saber especializado".

"Aliás, a solução da CENP impediria que o aluno tivesse seus estudos aproveitados quando já possui outra habilitação, impediria a reorientação a meio caminho, com a mudança da habilitação, além do que levaria a um desperdício de tempo e energia para fazer chegar aos alunos assuntos que se devem ter como já introjetados em decorrência de escolaridade anteriormente cumprida". Neste sentido, o conselheiro sugere que sejam acrescentados "ao currículo das HEM, os componentes Conteúdos e Metodologia em Língua Portuguesa, Conteúdo e Metodologia de Estudos Sociais e Conteúdo e Metodologia de Ciências e Matemática" (44).

#### A ESPECIFICIDADE E A UNIDADE DO CURRÍCULO DAS HEM

Quanto as disciplinas da Parte Diversificada, que apresentam as três áreas básicas responsáveis pela formação especial: FUNDAMENTOS DE EDUCAÇÃO, DIDÁTICA E ESTRUTURA DO FUNCIONAMENTO DO ENSINO DE 1º GRAU, partindo do básico para o específico ou do geral para' o específico, segundo a particularidade de cada uma, possivelmente levará à formação (segundo a CENP) de um professor capaz de:

"-Aplicar no campo educacional e do trabalho escolar os conceitos científicos básicos, tanto das disciplinas do Núcleo Comum como das relacionadas na Parte Diversificada.

- Perceber, através de atividades programadas para o Estágio Supervisionado, o contato em que a criança e a escola se situam, a dinâmica da vida escolar, a interação professor- aluno adequando sua prática às diferentes realidades que se apresentam no decorrer do processo ensino-aprendizagem "(33).

E enquanto a CENP propõe diretrizes para a programação dos conteúdos dos componentes curriculares que deveriam garantir a identidade do componente e a especificidade de cada disciplina ao mesmo tempo que asseguram a integração curricular por meio da correlação e convergência de conteúdos programáticos, o parecer do CEE (aprovado por unanimidade) justifica, ao lado das providências apontadas na Deliberação, que é necessário "um trabalho maior e mais profundo, no plano existencial, que deve ser realizado pela equipe de professores de cada escola que iria atuar na habilitação ao invés de ações que podem se esgotar em ato meramente cartorial de reescrever e organizar grades curriculares, ajustar cargas, horários, etc., e nada será mudado" (44).

## ALGUMAS CONSIDERAÇÕES MAIS ATUAIS

Algumas propostas de grades curriculares (fornecidas pela CENP ou pela orientação do CEE) foram apresentadas à rede através do Diário Oficial e implementadas a partir do início de 1988, o que determinou tempo exíguo de discussão (quando houve) aos professores que atuavam nas HEM, ou seja, novamente as determinações, foram "baixadas" para serem "cumpridas" e não discutidas, estando em ampla oposição ao que os documentos originais expressavam como "trabalho maior e mais profundo, no plano existencial", ou "a dinâmica da vida escolar e da interação professor-aluno, adequando sua prática às diferentes realidades".

Tais grades colocadas como exemplo levaram, na prática, a uma redução da carga horária das disciplinas da Parte Comum ditas "científicas" como Física, Química e Biologia. Muitas escolas simplesmente transportaram para suas HEM a proposta aparentemente acabada ao invés de implementarem uma discussão interna mais aprofundada numa organização curricular própria.

É de se salientar ainda que o que importa não é uma organização curricular matematicamente harmoniosa a ser estabelecida. Uma vez que diversos são os trabalhos que apontam para a questão da existência do currículo "teórico" e o "real", ou seja, aquele que é realmente efetivado em sala de aula, implicando assim desde o currículo oculto (de

Apple já mencionado) até a busca de computação de uma organização curricular na qual os agentes primeiros da ação pedagógica estejam envolvidos, como porposta por Krasilchick (88).

Aliás é exatamente sobre a questão currículo "teórico" X currículo "real" que Krasilchik apresenta uma proposta, uma vez que observa (assim como outros pesquisadores nacionais e internacionais), que existe diferença entre as intenções dos educadores e a realidade da sala de aula, tal diferença muitas vezes denominada de abismos entre quem concebe a organização curricular e quem a põe em prática.

Não se trata de negar que são importantes as alterações curriculares no decorrer da própria história escolar. A própria autora aponta um exemplo de ensino de ciências, em especial na parte biológica, onde até os anos 50 no curso secundário, se incluíam Zoologia e Botânica - enfatizando as diferenças entre os organismos - em detrimento de Ciências Biológicas - procurando estabelecer leis gerais descobertas nos processos comuns a todos os seres vivos. Isto foi modificado substancialmente, inclusive com dados da sala de aula, num período de praticamente 10 anos.

Tendo em conta esta mudança e levantando um questionamento a respeito de "Quais as forças que promovem a mudança? Como é possível fazer do currículo "teórico" o currículo "real" em todas as dimensões? a autora apresenta

sete pontos para reflexão, principalmente na perspectiva de alterar o trabalho do especialista em não mais de "gabinete acadêmico e teórico":

- 1 - Identificação das forças que atuam na determinação dos currículos: exames vestibulares, propostas oficiais, recursos técnicos didáticos
- 2 - Descentralização da produção do currículo: no qual apresenta a necessidade de incorporação de professores na discussão do processo curricular - como de fundamental importância para revitalização de trabalhos nas escolas
- 3 - Introdução da disciplina nos cursos de formação de docentes: propiciando ao docente a análise das implicações das mudanças curriculares instrumentalizando-o
- 4 - Participação de Especialista em currículo no trabalho das escolas: tomando as decisões menos autoritárias, mais realistas e viáveis.
- 5 - Consulta à comunidade sobre suas prioridades para o currículo escolar: procurando levar em conta as aspirações e opiniões da comunidade a que se destina a escola.

- 6 - Coordenação entre os vários grupos que desenvolvem currículos: permitir maior troca entre grupos onde as contradições, pontos em comum e incongruências estejam mais claras na perspectiva de elaboração de currículos mais eficientes.
- 7 - Produção de material para servir de subsídios aos docentes na elaboração de seus currículos: ao invés de "pacotes" prontos, propor materiais e recursos para que o docente possa compor seu currículo, adaptado a sua própria clientela.

Parece que quase nenhum destes pontos foi respeitado ao se proporem as novas grades curriculares para as HEM e para os CEFAM; ao contrário, a norma foi "baixada" para ser respeitada e nem sequer discutida.

Quanto aos CEFAM por terem ainda um tempo de enriquecimento fora do período, pode-se ainda considerar que existem mais algumas horas/aulas de algumas disciplinas a mais.

- Mas, será que estas deveriam suprir o restante do conteúdo ?
- Aliás; qual seria este conteúdo? É o mesmo que o da escola de formação geral?

- Alguns poderiam pensar: "Ah! agora dá para dar o livro inteirinho e ainda revisar!" Que livro? Revisar o que? Com que objetivo?

Tais questões mais adiante ainda serão alvo de um aprofundamento neste trabalho.

Finalmente poderíamos apresentamos alguns dados mais atuais sobre o CEFAM:

Segundo pesquisa realizada pela CENP, a aluna do CEFAM tem entre 15 e 17 anos basicamente, havendo entretanto muitos com mais de 20 anos. Praticamente não há homens frequentando o curso e em geral a origem econômica da família é baixa. Há um desejo grande de se realizar na profissão. Houve um baixo índice de evasão e as bolsas de um salário mínimo tem sido pagas regularmente (alguns atrasos foram observados de acordo com a informação de alunos e professores que frequentam o CEFAM).

A pesquisa ainda aponta algumas dificuldades tais como "condições de instalações nem sempre satisfatórias, levantamento de outras preocupações dos coordenadores, assistentes técnicos superiores", "perfil dos docentes do CEFAM". Além disso, os dados indicam que parece haver um bom entrosamento entre alunos, professores e coordenadores" (74).

Somam-se a estes problemas os mesmos já presentes em toda categoria do magistério: baixos salários, número excessivo de aulas (pois o professor não fica só em uma

escola), falta de apoio e incentivo a novas perspectivas educacionais, etc. Além do fato de propiciar uma diversificação entre a aluna de uma HEM e aquela que estuda no CEFAM.

- Por que só a esta última se permitem bolsas-auxílio?
- Ao professor da HEM não seriam também necessárias horas de trabalho para reuniões?
- Que política orienta duas perspectivas tão distintas?.

Não se trata de negarmos que algumas das condições de trabalho foram de certa maneira atenuadas pelos CEFAM, Mas, por que razão não se apresenta como uma política educacional mais democrática e efetiva para toda a formação do magistério a nível de 2o. grau?

CAPITULO 4

"Quem sonhou  
so' vale se ja'  
sonhou demais"

(BETO GUEDES)

## C A P I T U L O I V

A ESCOLA PÚBLICA QUE TEMOS E A QUE BUSCAMOS. O ENSINO DE  
FÍSICA: PERSPECTIVAS REAIS OU UTÓPICAS?

## A ESCOLA ATUAL

A escola pública oficial, hoje, reflete tanto em sua aparência externa como em seu interior, as contradições que encontramos em nosso universo social e político. Sua localização, seu aspecto arquitetônico, seus muros, etc. revelam, em geral, uma discriminação para com a população à qual ela se destina.

Embora ela ainda não atenda à necessidade de escolaridade da população, é inegável sua ampliação quantitativa. Ao mesmo tempo, nota-se um processo de degradação da ação educativa realizada em seu interior.

Este processo se manifesta na ausência do intercâmbio necessário para uma prática educacional mais eficiente e democrática. Há também, carência de um compromisso político e pedagógico mais efetivo entre os educadores e a comunidade. Isto leva um grupo a colocar-se sempre no lugar do saber (aparente) e o outro do não saber (suposto) gerando uma grave dicotomia.

Se, por um lado, falta aos profissionais da escola a preocupação do que ocorre com as crianças quando estas saem do ambiente escolar, por outro lado, quando as crianças entram na escola seus responsáveis praticamente não se preocupam mais com o que lá ocorre.

Não há quase nenhuma relação entre ambos.

São dois mundos completamente diferentes: a escola e a vida.

Aliam-se a isso as precárias condições de trabalho e de vida, tanto dos profissionais da escola como dos alunos e suas famílias, a existência de uma relação tensa e mesmo agressiva entre a Escola e a população a ela relacionada, não raro demonstrada em invasões e depredações.

#### QUEM SÃO ESTES PROFISSIONAIS?

Parte do professorado é proveniente das camadas médias. Há também boa parte que provém dos setores mais pobres da população. De toda forma, há um constante processo de proletarização do professorado. Seu trabalho é excessivo e frustrante. Sua formação acadêmica é deficiente, uma vez que a escola ou "faculdade" particular que cursou - uma empresa educacional - teve pouco interesse no seu futuro profissional.

Alguns dos professores formados nestas condições, por vezes, se opõem a qualquer inovação pedagógica pois se acreditam incapazes dela, porque vai dar mais trabalho, ou

por outro pretexto. Não têm uma visão clara dos seus objetivos e desvalorizam a si mesmos, introjetando o desprestígio da escola pública.

Por outro lado, a burocratização da própria instituição, o descaso com que a maioria dos governantes vêem a questão da Educação (greves e paralizações, disto resultantes ocorreram em quase todos os Estados nos últimos 10 anos), a frágil defesa da escola pública pela população como um direito conquistado e a ser preservado, e, a ausência de uma política educacional mais ampla e clara, levaram ao "fracasso da Educação Pública", ou ainda à aparente "vitória da educação elitista".

Na escola pública ou mesmo na escola privada de nível inferior, a discriminação social se dá através da preservação da estrutura burocrática pelo autoritarismo, pela seleção de "conteúdos", pela escolha do livro didático, ou seja, de diversas formas (umas mais aparentes do que outras) que visam, conscientemente ou não, a preservação dos valores da classe que domina os meios de produção, a comunicação, o aparato repressivo, etc.. É ainda uma aspiração distante, uma escola em que os recursos didáticos e pedagógicos correspondam às necessidades da grande camada de desprivilegiados que nela vivem como alunos, funcionários ou professores.

A pauperização do professor, as condições indignas de trabalho e a degradação do aprendizado, são partes de um processo determinado por grandes contradições e conflitos,

que têm exigido um repensar de todo o sistema escolar, tanto pelas "autoridades constituídas", como pelos demais agentes do processo, particularmente professores e pesquisadores.

Mesmo ao se discutir a "qualidade" do ensino escolar, vai ficando claro, para boa parte daqueles que se propõem buscar alternativas pedagógicas, que os problemas de fundo são reflexos de uma crise social com significado mais amplo, que as contradições na escola não são contradições da escola, mas da sociedade que a promove.

Neste embate, ou fruto dele, tem surgido reflexões sobre a prática pedagógica, que colocam em xeque algumas das posições que se mantiveram por "tradição", "imposição", ou "acomodação" em todos os níveis da instituição escolar, apontando, no nosso entender, para o esboço de algumas propostas de superação da escola atual.

Num primeiro plano, estas reflexões apontam para a necessidade da compreensão da ação educativa como uma ação eminentemente política.

Não há neutralidade pedagógica, assim como não há neutralidade política. Diversos autores já procuraram deixar mais clara a relação dialética entre Educação e Política.

Não é redundante lembrar que Gramsci afirmou:

"Toda relação de "hegemonia" é necessariamente uma relação pedagógica, que se verifica não apenas no interior de uma nação, entre as diversas forças que a compõem, mas em todo campo nacional e internacional..."(77)

Paulo Freire também nos lembra em "Pedagogia do Oprimido": "A "ordem" social injusta é a fonte geradora, desta "generosidade" que se nutre da morte, do desalento e da miséria... "A grande generosidade está em lutar para que, cada vez mais, estas mãos sejam de homens ou de povos, se estendam menos, em gestos de súplica. Súplica de humildes a poderosos". "Somente quando os oprimidos descobrirem, nitidamente, o opressor e se engajam na luta organizada por sua libertação, começam a crer em si mesmos, superando, assim, sua "conivência" com o regime opressor" (61).

Quanto à prática educativa "bancária" e problematizadora: "Para a prática "bancária", o fundamental é, no máximo, amenizar esta situação, mantendo, porém, as consciências imersas nela. Para a educação problematizadora, enquanto um "que fazer" humanista e libertador, o importante está em que os homens submetidos à dominação, lutam por sua emancipação". (61).

Outra reflexão que se impõe ao professor é a necessidade de percepção dos fatores pedagógicos que estão presentes na alta taxa de evasão e reprovação escolar que ocorre em quase todas as séries do 1o e 2o graus, especialmente nas iniciais.

Concordamos com J.M. Azanha, quando afirma: "Não há razão de ordem pedagógica que justifique a adequação de um processo avaliativo que apresenta resultados tão radicais. O processo de avaliação do rendimento só é compreensível em termos do processo mais amplo de ensino-

aprendizagem. Trata-se, portanto, de algo subordinado sem nenhum significado próprio e autônomo. A avaliação deveria funcionar exclusivamente para diagnosticar falhas do ensino e aprendizagem. Contudo, na deturpação que sofre na prática escolar, a avaliação transformou-se em procedimento punitivo de alunos que apresentam falhas de aprendizagem, sem nunca ser considerada como elemento revelador de eventuais falhas de ensino. Mas a avaliação punitiva é destituída de significado pedagógico. Apenas tem efeitos sociais". (10).

Outra reflexão ainda, seria compreender a escola não só como um local de exclusiva "transmissão de conteúdos", mas como um local de intercâmbio e construção de diversas formas de saber. Sociabilidade, solidariedade, cooperação, noção de limites, etc... são também formas de diferentes "saberes" que interferem e determinam todo o contato humano e social.

Em geral, são estes que, associados à compreensão crítica do conhecimento acumulado e sistematizado possibilitam o tratamento das questões políticas que ocorrem a nível mais geral e também no interior do ambiente escolar. Para nós, de nada adianta apontar um horizonte político aparentemente emancipador, identificado com as classes subalternas, se, na prática efetiva intra-escolar, o professor (ou qualquer outro) estiver na posição do único que entende, o único que encaminha e avalia o processo educativo, ou mesmo, daquele que decide as atividades e valores que devem ser reverenciados por todos. Entendemos

que dessa forma consolidam-se ainda mais personalidades autoritárias, individualistas e mesquinhas, sem perspectivas acerca dos rumos a serem tomados num contexto coletivo e histórico.

Propor uma ação educativa baseada no espontaneísmo, ou que as questões de aprendizagem tenham somente um caráter "metodológico", a nosso ver, não apontam para uma real transformação da escola, mas a colocam numa posição em que aparentemente todo o conhecimento está estabelecido e organizado. Resta somente escolher a melhor maneira de "passá-lo" adiante.

Apontamos desde já a necessidade de se questionar o próprio conteúdo a ser ensinado, e, em igual importância, a forma na qual este conteúdo é trabalhado.

Em verdade, acreditamos que forma e conteúdo são indissociáveis. Ambos compõem a natureza da apreensão de conhecimentos, atitudes e posturas que se estabelecem no convívio social e escolar.

Ambos devem ser levados em conta quando se discute as questões de ensino - aprendizagem na escola.

O que ocorre é que se entende como "conteúdo" as informações e idéias que aparecem nos livros didáticos, cuja programação é estabelecida por um autor, algumas vezes baseado em propostas de guias curriculares elaborados nas diferentes esferas de poder: estaduais, municipais e federal. Uma abordagem mais detalhada sobre os livros de Ciências e Física adotados no 1o e 2o graus, assim como uma

discussão sobre as propostas de guias curriculares mais recentes (de S.Paulo) serão feitas posteriormente.

Praticamente não há questionamento real sobre o que está proposto para ser "ensinado". O professor de uma determinada disciplina e/ou de uma série segue normalmente esta programação ditada pelo livro-texto por ele adotado.

No entanto, devemos, desde já, ressaltar que:

- Nós professores vivemos isto continuamente. Percebemos que nos falta, uma visão de conjunto mais global sobre os limites e as partes essenciais do corpo de conhecimento que trabalhamos com o estudante. É rara uma discussão sobre o que seria mais fundamental em cada disciplina que compõe o currículo escolar. Na maior parte das vezes, nem sequer estamos preparados para realizar esta discussão com rigor, profundidade e maiores informações. Falta-nos tempo, experiência e às vezes coragem para propor alternativas consequentes e de acordo com uma visão de educação e sociedade humanizadora na qual todos tenham direito ao saber elaborado, assim como às dignas condições de vida e trabalho.

## ALGUNS EIXOS

É neste conjunto de visões compartimentadas, pouco elaboradas, mas orientadas com princípios políticos progressistas e emancipadores que apontamos algumas idéias nas quais estaria esboçada a "escola que buscamos" construir.

Os eixos principais, interdependentes (não ortogonais) para a "escola que buscamos" seriam:

- O Processo Dialógico - Problematizador
- A Fenomenologia das Coisas e Situações Vivenciais
- A Interdisciplinaridade
- A Politecnia
- A Pesquisa na Prática Educacional Concreta
- O Envolvimento Humano no Ato Educativo

Discorreremos sem nos alongar muito, sobre cada um destes ítems.

## O Processo Dialógico-Problematizador

Consideramos o processo dialógico-transformador uma ação pedagógica que rompe com posições estigmatizadas ideologicamente.

Tal processo se caracteriza primordialmente pelo profundo respeito que deve existir entre os participantes de uma ação educativa, por se tratar de uma ação entre homens, ou entre estes e crianças (ou adolescentes) ou ainda entre estes e o mundo.

Esta ação é também política, de forma que se trata de haver a explicitação deste caráter e não seu ocultamento.

Quando nos referimos à palavra diálogo atualmente, se tivermos como "pano fundo" a Educação, invariavelmente nos reportamos a Paulo Freire ou a seus críticos.

A partir de suas idéias é que se esboça uma "educação mais problematizadora ou dialógica".

Ao invés de uma educação denominada, "bancária", onde o professor deposita informações sobre o aluno, a educação problematizadora é realizada com o aluno. Se na primeira o aluno é objeto da relação pedagógica, nesta última ele é entendido enquanto também sujeito desta relação humana, e, enquanto seres humanos que estabelecem múltiplas relações entre si ou com a natureza, trazemos de nossa própria vivência inúmeras experiências e aprendizados que devem ser observados, salientados e trabalhados numa concepção

problematizadora em educação.

Para Paulo Freire é extremamente importante frisar entre quem e como é estabelecido este diálogo:

"O diálogo é este encontro dos homens mediatizados pelo mundo, para pronunciá-lo, não se esgotando na relação eu-tu".

Esta é a razão porque não é possível o diálogo entre os que querem a pronúncia do mundo e os que não a querem; entre os que negam aos demais o direito de dizer a palavra e os que se acham negados neste direito".

"O diálogo é uma exigência existencial. E se ele é o encontro em que se solidariza o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar idéias de um sujeito no outro, nem tampouco tornar-se simples troca de idéias a serem consumidas pelos permutantes".

"Não há, por outro lado, diálogo se não há humildade. A pronúncia do mundo, com que os homens o recriam permanentemente, não pode ser um ato arrogante".

"Como posso dialogar, se alieno a ignorância, isto é, se a vejo sempre no outro, nunca em mim?"

"Como posso dialogar se temo a superação e se, só em pensar nela, sofro e definho?"

"Para o educador humanista ou o revolucionário autêntico a incidência da ação é a realidade a ser transformada por eles com os outros homens e não estes".  
(61,59).

Partindo destes pressupostos (entre outros), a educação problematizadora é estabelecida, aliando-se a outros conceitos como: "tema gerador", "investigação temática" e "universo temático", determinados pelas relações homem - mundo.

Delizoicov (43) sintetiza estes conceitos buscando sua inserção no ensino da Ciência como:

"Investigação Temática" é a pesquisa realizada em conjunto pelo educador e comunidade sobre a realidade que os cerca e a experiência de vida do aluno. Através dela, o professor de Ciências, ou equipe de professores, pode identificar os fenômenos ou situações de maior relevância na vida sócio-cultural e econômica da população envolvida" (43).

Segundo ele as características dos Temas Geradores são:

- Através deles pode-se "gerar" um conteúdo programático relacionado diretamente ao contexto de vida do aluno.
- Propiciam uma reflexão crítica da realidade.
- Podem levar a uma intervenção na realidade." (43)

Quanto aos aspectos específicos de uma relação educador/educando no processo de escolarização formal e, em especial, no ensino de Física ou Ciências, é importante destacar que um corpo de conhecimento formal de interpretação da natureza como a Física, onde, segundo

Delizoicov, o "fato das leis naturais serem universais, permite que, partindo-se da experiência vivencial do aluno, ou da problematização de situações de sua comunidade, se desenvolva a aprendizagem de um conteúdo programático que seguramente não está relacionado apenas àquela realidade. é ele o ponto de partida para o aprendizado que deverá ser extrapolado e utilizado, podendo-se evitar que permaneça restrito à visão particular, localizada, que inicialmente o determinou". (43).

Finaliza Demétrio Delizoicov que uma abordagem para o ensino de Ciência, utilizando os temas geradores evitaria:

- A compartimentação estanque dos programas.
- Que as noções científicas estudadas sirvam apenas para solucionar problemas idealizados e situações de "quadro-negro".
- Que uma intervenção prática na realidade, seguindo uma metodologia científica e empregando conhecimento científicos seja "adiada" para quando se tiver uma formação científica mais especializada". (43)

Queremos, com estas idéias, discutir a questão acerca de conteúdos e métodos junto aos educadores.

Esta discussão tem se dado fundamentalmente a partir de duas frentes representadas pelo pensamento de Saviani, Namo de Mello, Libâneo, etc... de um lado e de outro lado pelas idéias de Paulo Freire, Gadotti entre

outros. Enquanto os primeiros colocam o eixo principal de discussão na questão do conteúdo, em defesa de uma formação plena do aluno a partir da valorização dos conteúdos socialmente relevantes, sem fazer uma menção explícita à questão da forma de abordagem deste conteúdo, a outra frente a nosso ver, coloca conteúdo e método da maneira indissociável.

A leitura destes importantes educadores tem, entretanto levado a algumas interpretações, sob nosso ponto de vista, distorcidas, a partir das quais são gerados muitos equívocos.

Um deles, a nosso ver, diz respeito à questão da competência técnica como sendo o suporte para a compreensão e encaminhamento das questões políticas. Na prática, quando interpretada pela maioria destes leitores (em que pese uma formação pedagógica conservadora) passa ser entendida como o domínio dos assuntos que o "livro trata", e que pelos anos de prática, vão se incorporando ao próprio modo do professor ver a sua disciplina, sem questionar a essência do que está tratando.

Em especial, em Ciências e em Física (assim como acreditamos ocorrem em outras disciplinas) dá-se a sustentação conservadora de um ensino memorista, de "questionários" e sem contato algum com qualquer dado de realidade.

Outro equívoco seria considerar que o ensino como instrumento de busca de hegemonia social, como um momento de

"fazer cabeças" pela divulgação de propostas sociais e políticas alternativas, por não compreender que, por ser um espaço político e com uma tarefa pedagógica particular (articlar o conhecimento do senso comum ao mais elaborado) deveria, em primeiro lugar, procurar traduzir e interpretar os assuntos, fatos e fenômenos comuns a todos os participantes, para que assim todos (ou a maioria) possam participar, intervir, dialogar sobre o que está sendo discutido, inclusive os aspectos políticos.

Esta incompreensão mútua que, a nosso ver, por vezes pode se dar devido a uma não compreensão das leituras originais, ou a uma posição preconceituosa no ato desta leitura, pode trazer consequências graves à escola pública (embora ambas as linhas se considerem suas mais ardorosas defensoras).

Uma destas consequências pode ser o "esvaziamento pedagógico" do interior da escola, pela propaganda e panfletagem político-mistificadora, que poderá levar a uma visão das questões políticas que privilegia a simples divulgação e arregimentação de quadros, sem a preocupação de um aprofundamento na discussão política.

Outra das consequências que vislumbramos é cristalizar a postura "apolítica" do professor que se preocupa com o "bom andamento" de seu trabalho, pensando que este se resume apenas no que ele realiza no interior de sua sala-de-aula. Esta postura estaria ancorada no "discurso da competência".

Tanto uma como a outra consequência, a nosso ver, poderiam ser transpostas na medida em que se coloque em pauta a discussão simultânea de conteúdos e métodos.

Não há pedagogia crítico-social de conteúdos, se não houver uma pedagogia crítico-social de métodos, assim como não há pedagogia problematizadora-transformadora, se não houver o sobre o quê está se problematizando, ou querendo transformar.

Resta-nos voltar às raízes que determinam a "tomada de consciência sobre o sentido da presença do homem no mundo" como afirma Hilton Japiassu.

Para tanto acreditamos que quase tudo o que existe na prática educacional atual mereceria ser discutido. A começar pela questão dos conteúdos e formas da abordagem, assim como as práticas de planejamento, avaliação, evasão escolar, etc.

Esta discussão sobre conteúdos e formas de abordagem passa, a nosso ver, pelo conhecimento de como estes são veiculados pelos livros didáticos e na sala de aula, assim como da compreensão das essências de cada Ciência, ou seja, seus paradigmas, sua função social na formação do homem moderno, e seu caráter político visando uma personalidade ativa, crítica, responsável e capaz, pois também é conhecedora dos processos históricos (num amplo sentido) que determinam toda prática social.

Esta tarefa deve ser realizada o quanto antes por todos os envolvidos na questão da formação educacional,

desde os nível médio de escolaridade até a Universidade. Nesta cumpre importante papel o diálogo franco, o diálogo respeitoso, o diálogo-transformador.

### A Fenomenologia das Coisas e Situações Vivenciais

O aspecto fenomenológico, especialmente em educação científica a nosso ver, tem o caráter de propiciar uma discussão, um manuseio, ou mesmo um "desvelar" sobre as coisas e situações que presenciamos, lemos e ouvimos, enfim com que entramos em contato de alguma forma.

Tomadas como pontos de partida e também de chegada de um processo educacional, as coisas e situações vivenciadas podem nortear o professor e o aluno para as suas ações, pesquisas, trabalhos, visitas, etc. na sua prática diária.

Concordamos com Piaget, quando aponta que uma passagem muito rápida da abordagem qualitativa para a quantitativa, (especialmente no ensino da Ciência e da Matemática) é uma das causas de não-compreensão e conseqüente fracasso escolar (baseando-nos somente nos aspectos pedagógicos).

Utilizando suas palavras:

"...são as "lições" oferecidas que lhes escapam a compreensão e não a matéria. é sobretudo possível-e nós o

verificamos em diversos casos- que o insucesso escolar em tal ou tal ponto decorra de uma passagem demasiado rápida da estrutura qualitativa dos problemas (por simples raciocínios lógicos, mas sem a introdução imediata das relações numéricas e das leis métricas) para a esquematização quantitativa ou matemática (no sentido das equações já elaboradas) usada habitualmente pelo físico" (127).

Talvez por este raciocínio possamos compreender como as crianças conseguem estabelecer relações com brinquedos com dinheiro e construções de forma matemática e fisicamente corretas em seu dia-a-dia, sem que isso ocorra no ambiente escolar. Os trabalhos dos Carraher vão nesta direção, apontando que, na própria escola, há problemas, e que enquanto tais, devem ser repensados.

Apesar de Piaget centrar sua perspectiva "No recurso dos métodos ativos conferindo-se especial relevo à pesquisa espontânea da criança e do adolescente...", acreditamos que este "reinventar" de processos de pesquisas pode levar a duas questões de caráter escamoteador:

A primeira seria considerar que a escola hoje não educa, porque faltam os laboratórios, equipamentos, aparelhos, etc. A segunda seria considerar que estas "posturas científicas em busca de verdades" através da experimentação, sózinhas, levem ao conhecimento. Ambas escamoteiam a questão que é o o que ensinar e não só o como ensinar, novamente dentro desta perspectiva, aparece a divisão conteúdo/método.

Concordamos com Piaget, quando afirma: "...o que se deseja é que o professor deixe de ser apenas o conferencista e que estimule a pesquisa e o esforço, ao invés de se contentar com a transmissão de soluções já prontas", acreditamos que não cabe somente a ele "criar situações o armar dispositivos iniciais capazes de suscitar problemas úteis à criança e para organizar em seguida contra exemplos que levem a reflexão" (127). Entretanto, o que pensamos é que tais situações e dispositivos didáticos não podem nem devem ser quaisquer. Se estas e estes não tiverem contextualidade, se não permitirem observações ou o diálogo com os alunos (e com outros profissionais, se a nossa perspectiva é interdisciplinar), então elas estão servindo para manter uma condição de "depósito de conhecimento" de um sobre o outro, só um pouco mais sofisticado (ao invés de "bancário" como diz Freire, talvez "mercado de aplicações").

O que estamos considerando como "fenomenologia das coisas e situações" tem um íntimo contato com a realidade que vivemos. Não acreditamos ser imprescindível um laboratório, por exemplo para se discutir questões a respeito do calor. A própria cozinha é um espaço, que quase todas as pessoas conhecem razoavelmente, onde se pode discutir, aprender e trabalhar sobre quase tudo o que nos propicia a Termodinâmica. Resta-nos entender como esta interpreta as coisas como o fogão, o botijão de gás, a geladeira, as panelas, etc...

Estamos afirmando com isso que é necessário uma

real compreensão tanto das coisas que temos pela frente, como as interpretações físicas que as explicam. Uma sem a outra leva a uma visão apenas parcial.

Feynman, prêmio nobel de Física, conta-nos uma situação acerca do ensino de Física e de Ciência no Brasil, abordando um pouco o aspecto fenomenológico "esquecido" e o memorista "sempre presente" nos textos didáticos. Este fato ocorreu numa conferência sobre ensino da Física em nosso país e está presente num relato autobiográfico intitulado "Estás a brincar Sr Feynman":

" 'Descobri uma coisa', continuei, folheando as páginas ao acaso e pondo o dedo e lendo as frases nesta página, posso demonstrar vos o que se passa-que não é Ciência mas memorização, em todas as circunstâncias. Portanto, tenho coragem suficiente para folhar estas páginas agora, em frente desta assistência, pôr o dedo, ler e demonstrar-vos'.

Assim fiz. BRRRRUP...enfiei o dedo e comecei a ler: 'Triboluminescência. Triboluminescência é a luz emitida, quando os cristais são esmagados...'

Perguntei: 'E aqui temos Ciência? Não! Disseram apenas o significado de uma palavra em termos de outras palavras. Não disseram nada sobre a natureza-que cristais produzem luz, quando os esmagamos, porque produzem luz. Viram algum estudante ir para casa e experimental? Nenhum pode'.

Mas se, em vez disso, escrevessem: 'Quando tomamos um torrão de açúcar e o esmagamos com um alicate no escuro,

vemos um clarão azulado. Alguns outros cristais fazem o mesmo. Ninguém sabe por quê. O fenômeno chama-se triboluminescência. Então, alguém irá para casa experimentar. Haverá então uma experiência sobre a natureza. Usei este exemplo como demonstração, mas o sítio onde pus o dedo no livro não tinha a mínima importância; era assim em toda a parte" (55).

## A INTERDISCIPLINARIDADE

Apesar de relativamente recentes, as idéias sobre interdisciplinaridade no trabalho pedagógico são diversas e ainda em número reduzido.

Segundo Luís Carlos de Freitas: "Interdisciplinaridade é equivalente à integração, interpenetração de método e conteúdo entre disciplinas que se dispõem a trabalhar conjuntamente um determinado objeto de estudo... ..tal integração ocorre durante a construção do conhecimento, desde o início da colocação do problema" (71).

O autor, no entanto, destaca "que a interdisciplinaridade tem a ver com o uso do materialismo dialético e histórico no campo da Ciência", pois se não colocada neste contexto, pode ser 'tanto usada' como forma de aumentar artificialmente a relação entre áreas do conhecimento", como "conduz a fórmulas mágicas destinadas a recompor o conhecimento fragmentário. é como se ela não fizesse do próprio ato de construção do conhecimento e pudesse ser imposta a ele a posteriori" (71).

Colocado sob uma perspectiva semelhante, Piaget também chama a atenção para o trabalho interdisciplinar necessário, em especial, para a iniciação científica em todos os níveis, em oposição à compartimentação e

especificação que as matérias adquiriram em tempo recente.

Ivani C.A. Fazenda quanto à questão da interdisciplinaridade observa:

"Antes que um "slogan", é uma relação de reciprocidade, de mutualidade, que pressupõe uma atitude diferente a ser assumida frente ao problema do conhecimento ou seja, é a substituição de uma concepção fragmentária para unitária do ser humano.

É uma atitude de abertura não preconceituosa, onde todo o conhecimento é igualmente importante.

...Somente na intersubjetividade, num regime de co-propriedade, de interação, é possível o diálogo, única condição de possibilidade de interdisciplinaridade. Assim sendo, pressupõe uma atividade engajada, um comprometimento pessoal.

A primeira condição de efetivação da interdisciplinaridade é o desenvolvimento da sensibilidade, neste sentido tornando-se particularmente necessária uma formação adequada que pressuponha um treino na arte de entender e esperar, um desenvolvimento no sentido da criação e da imaginação" (49).

A nosso ver, uma proposta de ensino interdisciplinar é aquela que resgata desde o início de um processo pedagógico o seu caráter globalizador, procurando sempre ampliar novas formas de tomar conhecimento do mundo que nos cerca, em seus múltiplos aspectos: o natural, o social, o tecnológico e o psicológico.

O processo de construção deste saber interdisciplinar, obviamente, pressupõe o trabalho sobre o conhecimento acumulado e elaborado pela humanidade, assim como daqueles provenientes da vivência cotidiana. Muitas vezes é necessário o confronto entre o senso comum e o saber elaborado para encontrar caminhos para a superação de idéias e preconceitos existentes entre quem julga somente praticar uma ou outra forma de pensar a realidade.

Na verdade, acreditamos que ambos os conhecimentos estão se permeando a todo momento. Os estudos por exemplo, das concepções espontâneas sobre situações onde as concepções físicas formalmente estabelecidas são necessárias, têm demonstrado que mesmo nos mais altos graus de escolaridade (nível superior ou até pós-graduação) as noções de "senso comum" parecem ultrapassar as "formais" nas soluções. Isto pode nos indicar que por mais elaborados que sejam os raciocínios e concepções em diferentes situações, há ainda sempre permeando este modo de pensar, aquele que proveio do senso comum.

Outro aspecto importante sobre este assunto é o ressaltado por Saviani:

"Destaca-se aqui a importância fundamental da educação. A forma de inserção da educação na luta hegemônica configura dois membros simultâneos e organicamente articulados entre si: um momento negativo que consiste na crítica da concepção dominante (a ideologia burguesa); e um momento positivo que significa: trabalhar o senso comum de

modo a extrair o seu núcleo válido (o bom senso) e dar-lhe expressão elaborada com vistas à formulação de uma concepção de mundo adequado aos interesses populares" (142).

Neste sentido concordamos com as idéias que colocam a questão da interdisciplinaridade como uma crítica à condição da fragmentação que as disciplinas atingiram no interior escolar atual, onde quase não há mais contato com o homem, a mulher e a criança verdadeiros, mesmo com o homem produtivo, ou ainda com aquilo que o cerca. Há em que, uma caricatura de valores sociais ou de concepções da natureza presentes nos manuais especialmente nos graus iniciais de escolaridade, ao invés de qualquer uma preocupação de conhecimento em seu potencialidade no transformar, a prática na vivência real.

Além de poder contribuir nesse sentido, a perspectiva interdisciplinar pode apontar para uma melhor elaboração da questão ensino-pesquisa "na medida em que houver condições do ensino preparar suficientemente para uma pesquisa interdisciplinar, através de metodologia adequada, e na medida em que a pesquisa fornecer ao ensino os instrumentos e conceitos de uma metodologia interdisciplinar" (71).

## A Politecnia

Segundo o Dicionário de Aurélio Buarque de Holanda a palavra politécnica tem origem no grego polytechnos - e significa "hábil em muitas artes".

No sentido pedagógico, diferentes são as concepções de ensino e educação politécnica. Todas elas apontam a nosso ver, na mesma direção: a construção do saber estruturado no mundo do trabalho, de forma a superar a crescente objetificação e simplificação das funções humanas neste universo (como afirma Braverman) promovendo junto ao educando o domínio amplo de diferentes técnicas e

conhecimentos necessários para a sua inserção no mercado de trabalho, tendo como suporte o conhecimento e compreensão do processo produtivo mais global.

Friederich Engels se refere a este aspecto do processo de educação e trabalho: "Para se educar, os jovens poderão percorrer rapidamente todo o sistema produtivo, a fim de que possam passar sucessivamente pelos diversos ramos de produção - segundo as diversas necessidades sociais e suas próprias inclinações. Por ele, a educação os libertará do caráter unilateral que imprime a cada indivíduo a atual divisão do trabalho" (100).

Cabe aqui destacar, da importante obra de PISTRAK - "Fundamentos da Escola do Trabalho", os meios para propor a criação de uma nova instituição, no lugar da transformação da velha estrutura (ele refere-se ao papel da escola depois e antes da revolução soviética):

- A ênfase às leis gerais que regem o conhecimento do mundo natural e social;
- A preocupação com o atual;
- As leis do trabalho humano;
- Os dados sobre a estrutura psicofísica do educando;
- O método dialético que atua como uma força organizadora do mundo.

Ele trabalha uma outra importante questão. "Devemos tomar o grupo dos trabalhos manuais como base para a aquisição dos conhecimentos formais relativos às

diferentes matérias do programa? "E ele mesmo responde: "se colocarmos assim a questão (e nunca se tenta colocá-la de outra forma), todo o problema se resumirá a uma questão de método; e em consequência, a questão é colocada sem relação com os objetivos gerais da escola". (129)

"...Antes de tudo é preciso considerar o fato de que nem o trabalho, nem os conhecimentos, constituem-se fins em si mesmos. Não se trata somente nem da Ciência em si mesma, nem do trabalho em si mesmo, mas de algo mais geral, de exterior à Ciência e ao trabalho no sistema geral da educação..."

"...Considerando estes objetivos, definiremos o trabalho como uma participação ativa na construção social, no interior e fora da escola, e a ciência como uma prática generalizada e sistematizada que orienta completamente esta atividade de forma que cada um possa ocupar o lugar que lhe cabe" (129).

Para Pistrak o ensino da Ciência tem um papel especial para a compreensão do processo de produção como um todo, assim como para a compreensão do que ocorre na realidade histórica e vivenciada.

Nesta concepção, o "Ensino de Ciências" é destacado como "o estudo dos fenômenos naturais e sua utilização na indústria deve buscar a superação da antiga atitude contemplativa ante as Ciências Naturais, a realidade deve ser estudada como processo em desenvolvimento, como um

processo dialético".

"Não se trata de se estabelecer uma relação mecânica entre o trabalho e a Ciência, mas de torná-los duas partes orgânicas da vida escolar, isto é, da vida social das crianças". (129)

Mais recentemente, outros autores nacionais procuraram demonstrar a importância do ensino politécnico como alternativa pedagógico-política para a escola que temos hoje.

Dermeval Saviani em "Contribuição à Elaboração de Nova LDB: um Início de Conversa" descreve como se originou na constituição da sociedade burguesa a bandeira da escolarização universal e obrigatória. Associa o papel da escola como "a instituição que propicia de forma sistemática o acesso à cultura letrada pelos membros da sociedade moderna", onde o saber organizado de forma sistemática, só pode ser atingido através de um processo educativo também sistemático.

O autor aponta a escola politécnica como uma proposta educacional capaz de resgatar a relação entre conhecimento e prática do trabalho para o 2º grau, e esta relação, de uma forma implícita e indireta, também ser determinante para a organização da escola de 1º grau, uma vez que ela deve ser centrada no trabalho.

Tanto no 1º grau como no 2º grau, o trabalho socialmente desenvolvido é tomado como ponto de partida (e de chegada) para a aquisição do conhecimento. Quanto aos

aspectos do conhecimento científico, enquanto no 1o grau as Ciências Naturais, "cujos elementos básicos relativos ao conhecimento das leis que regem a natureza, são necessários para se compreender as transformações operadas pela ação do homem sobre o meio ambiente" (145) 2o. grau, cabe "não só dominar elementos básicos como também explicitar o conhecimento (objeto específico do processo de ensino), isto é, como a Ciência, potência espiritual, se converte em potência material no processo de produção. Tal explicitação deve envolver o domínio não apenas teórico, mas também prático sobre o modo de como o saber se articula com o processo produtivo" (145).

Ressalta, porém, que o trabalho prático deve ser entendido como o domínio dos fundamentos das técnicas diversificadas utilizadas na produção e não o mero adestramento em técnicas produtivas. "Não a formação de técnicos especializados, mas de politécnicos".

Para ele, portanto, a formação Politécnica significa especialização com o domínio das diferentes técnicas utilizadas na produção moderna, enquanto ensino profissionalizante é entendido como um adestramento em uma determinada habilidade, sem o conhecimento dos fundamentos desta habilidade, e, menos ainda, da articulação desta habilidade com o conjunto do processo produtivo.

Acreditamos que tal perspectiva educacional nos aponta para uma superação da ordem sócio-cultural-laboril e pedagógica que hoje está estabelecida, buscando garantir ao

futuro trabalhador a habilidade e compreensão diante do mundo do trabalho. Formado, desta forma, com o domínio dos processos de elaboração e produção nos diferentes tipos de trabalho, o jovem trabalhador estará apto para propor ou procurar alternativas estando um pouco mais protegido das "oscilações no mercado de trabalho".

Interessa-nos também considerar esta discussão em Walter Benjamin, no texto "Uma pedagogia comunista".

"Durante a era de Lenine, teve lugar, na Rússia, a significativa discussão entre formação "monotécnica" e politécnica. Especialização ou universalismo do trabalho? A resposta do marxismo proclama: universalismo! Apenas enquanto o homem vivencia as mais diferentes transformações do meio social, apenas ao mobilizar constantemente suas energias, em todo contexto, colocando-as a serviço da classe, apenas assim ele atinge aquela disposição universal para a ação, à qual o programa comunista contrapõe aquilo que Lenine chamou de "o traço mais repugante da velha sociedade burguesa", isto é, a dissociação entre prática e teoria...."A incalculável possibilidade de aproveitamento da pura força de trabalho humano, possibilidade que o capital traz sempre à consciência do explorado, reverte-se em um estágio superior na formação politécnica do homem, opondo-se à especializada " (13).

### A Pesquisa e a Prática Educacional Concreta

As idéias anteriores de interdisciplinaridade fenomenologia, formação politécnica e diálogo emancipador nos remetem a um plano pedagógico ainda não realizado de maneira harmoniosa. Existem experiências que se baseiam em cada uma dessas idéias, mas não em conjunto.

Neste sentido, entendemos que o ensino é a pesquisa na escola podem apontar rumos para que estas idéias (assim como outras) se realizem, sejam analisadas, avaliadas e divulgadas de forma consequente.

De certa forma, é necessário que quase todo o material pedagógico seja constantemente reavaliado, assim como as pessoas que participam de uma ação educacional (o educador e o educando) estejam em permanente processo de repensar suas práticas.

É nesta perspectiva que a pesquisa assume um papel importante quando realizada de forma clara, honesta e competente. Não estamos nos referindo à "pesquisa" livresca, memorista e de cópias de manuais, enciclopédias, que normalmente ocorre na escola, mas a pesquisa viva, cujos dados, análises e resultados tenham consequência para todos os envolvidos no processo pedagógico.

Em termos do educando, esta postura diante da pesquisa pode levá-lo a um melhor e maior conhecimento e aprofundamento tanto teórico na medida em que procura suas referências, como prático na medida em que o que embasariam suas reflexões, seriam os dados reais que obteve, como obteve, etc...

Experiências como "Auto-censo"\* , Estudo do Meio, entre outras, demonstram que, quando o aluno pesquisa algo próximo a ele, há maior interesse e envolvimento na sua ação, assim como há uma mudança de postura diante dos fatos e assuntos pesquisados e organizados.

Em termos de educador, uma vez estabelecidas melhores condições de trabalho (como salário digno, tempo suficiente para preparo de materiais e assuntos e as condições físicas da escola) a pesquisa pôde apresentar uma das vias para que seu trabalho seja valorizado socialmente.

\* Experiências conduzidas no Perú, em que crianças faziam entrevistas e levantamentos em seus bairros para subsidiar discussões na escola.

Na verdade acreditamos que quando o educador realiza um processo educacional na qual a ação realizada seja posteriormente refletida, melhor elaborada, para posterior intervenção mais consequente, ele está realmente fazendo um trabalho pedagógico.

Quando o professor somente repete o que o livro texto traz, então não há processo pedagógico, há uma caricatura deste, com as consequentes mazelas e fracasso escolar, onde, em geral, é o aluno responsabilizado por sua não aprendizagem.

Há um círculo vicioso provocado por esta situação: o aluno que não repetir o que o professor repete, repete de ano (para tentar de novo repetir).

Consideramos também que o fato de se promover a pesquisa para o educador, que tem pela frente uma realidade objetiva-sua escola-pode levá-lo melhor a este processo de ação-reflexão permanente.

Num primeiro momento, devemos chamar a atenção para que a aula e a pesquisa sejam colocadas num mesmo plano, uma vez que visam o mesmo objetivo - a melhoria do processo de ensino-aprendizagem - e ambas podem e devem se nutrir uma da outra.

A respeito desta condição entre aula e pesquisa Feynman ponderou:

"Se estivermos a dar aulas, podemos pensar nas coisas elementares que conhecemos muito bem. Estas coisas são como que divertidas e deliciosas. Não faz nenhum mal pensar nelas de novo. Existem um modo melhor de as apresentar? Existem novos problemas relacionados com elas?"

Poderemos ter novos pensamentos sobre as mesmas?

Se pensarmos realmente numa coisa nova, ficamos bastante satisfeitos por termos num novo modo de a encarar.

As perguntas dos alunos são muitas vezes uma fonte de novas pesquisas. Fazem frequentemente perguntas profundas em que, por vezes, pensei e depois abandonei, por assim dizer, durante algum tempo.

Não me fazia mal nenhum pensar nelas novamente e ver se agora consigo avançar mais"... (55).

A nosso ver, ainda há necessidade de um grande número de experiências e pesquisas pedagógicas na atualidade. Somente quando tivermos uma determinada "massa crítica" acumulada é que poderíamos superar o "conservadorismo pedagógico". Neste outro momento, as avaliações, as lições, os trabalhos realizados pelos alunos, ou os planejamentos, os conteúdos e técnicas utilizados pelo professor terão readquirido sua amplitude e função.

Talvez seja este o processo de busca de métodos e conteúdos para buscar novos métodos e conteúdos para a escola que queremos. Em especial, se estivermos trabalhando com a formação de futuras professoras, este aspecto (ensino e pesquisa) deve estar muito presente, pois, além de as estarmos preparando para uma atuação na escola segundo esta perspectiva, somente com uma maior clareza sobre a autonomia que têm sobre o seu trabalho, demonstrando que nem tudo está "pronto", mas pelo contrário, tudo o que se há de fazer, e que podemos alterar a prática educativa atual .

Quanto mais autônoma na busca do que fazer com seus alunos, mais alicerçada em dados que os próprios alunos fornecem e em teorias educacionais, mais facilmente esta educadora passará de uma postura "repetidora"- "bancária"- opressora, à de "criadora" - dialógica - emancipadora.

### O Envolvimento Humano

Lembramos que os principais eixos para essa "escola que buscamos" não estão apresentados numa ordem hierárquica, mas, somente numa descrição onde todas as idéias expostas são igualmente importantes para "montar um quadro" de como seria esta escola.

Mesmo porque acreditamos que é através do envolvimento necessário em qualquer ação pedagógica, que se pode dar a passagem da escola que temos para a que buscamos.

Neste envolvimento estão presentes diversas idéias, que já mencionamos anteriormente, como o respeito, humildade, a solidariedade, o conhecimento, etc...

Entendemos o envolvimento como uma questão de postura. Postura frente à Educação e à sociedade como um todo, suas mazelas e alegrias. Postura frente aos seus pares (outros educadores) e aos outros trabalhadores e suas expectativas. Postura frente às crianças e adolescentes razão de todo processo educativo. Postura frente ao saber -

seja do mais elaborado ao senso comum.

Ruben Alves, quando se refere a esta questão, relaciona-a com o prazer dizendo: "só aprendemos aquelas coisas que nos dão prazer".

"E eu gostaria, então que os nossos currículos fossem parecidos com a "Banda", que faz todo mundo marchar, sem mandar simplesmente por falar as coisas de amor. Mas onde, em nossos currículos, estão estas coisas de amor? Gostaria que eles organizassem nas linhas do prazer: que falassem das coisas belas, que ensinassem física com as estrelas, pipas, os piões e as bolinhas de gude, a Química com a culinária, a Biologia com as hortas e aquários, Política com o jogo de xadrez, que houvesse a história cômica dos heróis, as crônicas dos erros dos cientistas e que o prazer e suas técnicas fossem objeto de muita meditação e experimentação"...(5).

O envolvimento para Ruben Alves ultrapassa ainda a questão da postura entre as pessoas envolvidas. Remete-nos a nossa relação com o saber. A nossa postura frente a ele.

Roland Barthes nos chama a atenção de que saber e sabor têm, em latim, a mesma etimologia, e que, em função disso, em sua obra-AULA- termina refletindo: "Esta experiência tem, creio eu, um nome ilustre e fora de moda, que ousarei tomar aqui sem complexo, na própria encruzilhada de sua etimologia: Sapientia: nenhum poder, um pouco de saber, um pouco de sabedoria, e o máximo de sabor possível". (11).

Um outro aspecto do envolvimento implica o compromisso assumido no ato de educar. Compromisso com a construção de uma sociedade democrática, participativa e emancipadora de todos os homens. Portanto, o compromisso político como aquele que possibilita a educação como prática da liberdade (no dizer freireano).

Gadotti, refere-se a este compromisso político, necessário à formação da consciência de classe e afirma: "Daí a necessidade de uma consciência de classe para o educador, que é a consciência da necessidade de uma mudança, radical (não apenas na educação), da necessidade de uma concepção e de um projeto comum (educador e educando) nascidos do exame da práxis educacional concreta, da mobilização e da conscientização permanentes" (77)

O envolvimento também pode ser sentido na ação que realizamos. É aquilo que empolga, que faz alguém "brilhar os olhos" quando a realiza, é aquilo que nos modifica de uma forma, que sabemos que nunca mais seremos os mesmos após o processo. Enfim é, para nós, um entrelaçamento sutil da postura, do saber e do compromisso político.

Há que ser, neste sentido, apresentada uma questão: - Se este envolvimento tem este caráter, como fazer a ruptura necessária para a superação da contradição do saber mais simples pelo saber elaborado?

Georges Suyders em "A Alegria na Escola" apresenta uma proposta:

"Eis o que eu gostaria de sustentar: Existe uma

cultura elaborada que conduz os valores e as alegrias em direção aos quais tendem a cultura primeira a cultura de massa - e com tanto mais força e amplitude; afirmações muito firmes, ultrapassando as limitações e as barreiras, o que pode comunicar à ação um impulso mais garantido. É sobre seu próprio terreno que vejo a cultura elaborada rivalizar com a cultura primeira e superá-la "(grifo nosso)" (140).

O autor sustenta, nesta obra, a necessidade de se aproveitar o que se traz da cultura primeira, para que ao interagir com a cultura elaborada, esta a leve para um outro nível de compreensão. Também se refere a assuntos e abordagens cujos amplos temas têm um relacionamento direto com o "modus-vivendi" francês atual, que seriam: O racismo, O amor, O progresso.

O autor ainda reconhece uma questão que, de certa forma, já abordamos anteriormente: "Frequentemente, ouve-se dizer que é necessário recorrer a métodos inovadores porque o tradicional acabou. Além dos problemas de métodos, quero sustentar que, se o tradicional não progride, não consegue se transformar, é antes de tudo erro de conteúdos válidos. É frequentemente porque nos fingimos para que os alunos encontrem alegria nos próprios conteúdos culturais que queremos lhes oferecer, atividades que seriam imediatamente atraentes, autónomas e calorosas. Não renuncie? a unir o amor da cultura com "amor" para com os alunos, enriquecer um pelo outro" (148).

Quanto ao que Snyders supõe sobre a satisfação de

compreender a Ciência:

"No mundo técnico e científico em que vivemos, que os jovens provavelmente mais intensamente que nós, tem o desejo de manejar eficazmente, de consertar, de fazer pequenos trabalhos domésticos, as vezes de arrumar ou de melhorar os objetos técnicos, aparece-me como um dado certo e não se separa de um desejo de compreendê-los (mobilete, carro, transistor, T.V., geladeira, etc...)"(148),

Considerações finais sobre a escola que temos e a que buscamos: A Passagem

Com a explicitação dos eixos que levantamos, acreditamos ter mostrado alguns dados que compõem esta "escola que buscamos".

A escola que temos não é essa.

é necessário, porém, procurar caminhos para realizar esta passagem.

Um deles , a politecniã , tem uma natureza de ordem social e institucional mas ampla, que previa um intercâmbio intenso entre escola e mundo produtivo.

Os outros caminhos - a interdisciplinaridade o diálogo emancipador, a fenomenologia das coisas e situações, a pesquisa e o ensino, o envolvimento - referem-se a práticas pedagógicas que podem e devem, a nosso ver, ser tratadas desde já.

Essa perspectiva nos aponta que a escola que temos hoje pode ser diferente, uma vez sanadas as condições de funcionamento de suas instalações físicas e materiais, como as condições daqueles que estão trabalhando em seu interior, e assumida coletivamente por todos os que nela trabalham, segundo os demais eixos que apresentamos.

Tentaremos deixar mais claro, como se inserem algumas idéias sobre o ensino de Física e Ciência nesta perspectiva, em especial para a Habilitação Específica para o Magistério.

#### O Ensino de Física na escola que buscamos.

Tendo como horizonte as colocações iniciais, bem como o grau de formação dos docentes que nelas trabalham, a questão a se colocar seria: como tornar as ações pedagógicas mais efetivas para uma melhor aprendizagem em Física, ou em Ciências?

Procurando responder a esta questão, destacamos alguns pontos:

-Hoje, mais do que nunca, a Ciência e a tecnologia estão presentes no dia a dia de cada um de nós. Obviamente, nem todas as pessoas tem televisão ou chuveiro, mas certamente os conhecem. Nem todas as pessoas usam óculos, mas já os viram. Nem todas as pessoas têm carros ou geladeiras, mas

sabem quais suas funções (e em alguns casos sabem até consertá-los). Inúmeras são as pessoas que utilizam ferramentas ou para o seu trabalho normal ou em consertos esporádicos.

Por que não partir destes "elementos" para o ensino de Física ou de Ciências?

- Por outro lado, o ensino livresco e tradicional muitas vezes leva a posicionamentos que instalam em geral a Ciência, a Física e os cientistas, em "lugares" nos quais os adjetivos "avançados", "verdadeiros", "puros" são muito comuns, ou seja, como características ideologicamente determinadas. Os conceitos científicos são investidos de um caráter transcendental, para além da interpretação dos fenômenos naturais ou do aparato tecnológico que nos cerca, isto é, na medida em que se concebe a Ciência como um conhecimento "superior" ou "dissociado dos outros", mais se afasta da compreensão da Ciência como uma atividade cultural intrinsecamente humana. Colocando de outra forma, se o seu objetivo é a compreensão do homem e do mundo, ela deve ser uma "parte integrante do todo" que é a própria essência do ser humano e suas relações.
- Se não falarmos de coisas que os alunos (e nós mesmos enquanto educadores) conheçam, ou que delas possam ter algum nível de proximidade, dificilmente se forma o pensamento crítico e a escola continuará voltada para si mesma, onde só se "repetem" os "pontos", preenche-se

questionários, "acaba-se" os livros, sem que, em nenhum momento, a prática cotidiana seja discutida. Em compensação, toda as "especulações abstratas" já foram devidamente "depositadas" nas cabeças dos alunos, passivamente.

Luís Carlos de Menezes, no artigo "Por uma Física Prática: Experiências que podem ser feitas em casa e em outras situações fora da escola", justificando tal abordagem diz:

"Tanto quanto no aprendizado de línguas onde frases simples e práticas devem preceder às leis gramaticas, no aprendizado de Ciências, e particularmente na Física, leis gerais devem ser precedidas por exemplos práticos selecionados, após os quais as leis gerais "fazem sentido". Estes exemplos deve também ser simples, mas o critério de simplicidade não devem ser acadêmico.

Por exemplo, de um ponto de vista prático, corrente elétrica é mais simples que cargas pontuais e a lei de OHM é mais simples que a lei de Coulomb. Do ponto de vista acadêmico dá-se justamente o oposto!" (104)

Menezes também afirma que a quase totalidade dos estudantes, que tenham aulas de Física, em qualquer lugar do mundo, serão incapazes de aplicar o que tenham aprendido nestas aulas por causa de uma ordenação de conteúdos que privilegia o ponto de vista acadêmico e que tem como consequência, o fato de ser "raro encontrar um estudante (ou mesmo professor) na escola média capaz de fazer algo tão

simples como por exemplo, escolher o fusível adequado para proteger um circuito parcial em sua casa. E isso num mundo onde o sistema produtivo tanto quanto carros, casas e comunicações estão repletas de toda a Física que a humanidade aprendeu em séculos". (104)

No artigo "Novo(?) Método(?) Para Ensinar(?) Física(?) o mesmo autor reforça ser preferível partir de situações macroscópicas que possam ser observadas e analisadas, do que partir de modelos microscópicos mais abstratos para só, em seguida, entender o fenômeno macroscópico. Sem pretender afirmar, que é inútil estudar elétrons e moléculas, simplesmente afirma que "estas não são as primeiras coisas a serem aprendidas: o que é mais elementar em sua estrutura física pode não ser o mais fácil de se entender". (106)

Vale a pena, também lembrar que os cursos de Física elementares não são feitos apenas para físicos, mas também para inúmeras outras categorias profissionais para os quais a ordenação "do fisicamente mais simples" para o mais "complexo" pode não servir para nada em sua formação, a não ser enquanto informação inútil, sem aplicação, sem significado.

Procurando sintetizar algumas abordagens sobre diferentes assuntos de Física, Menezes destaca:

"Carros e Casas, terra e Céu, indústrias ou natureza viva, tudo pode ser investigado. O critério para

decidir sobre o que é mais factível, relevante, seguro, apropriado ou ilustrativo deve ser tomado por cada professor nas condições culturais e econômicas que trabalha". (106)

Tais idéias deram origem a um grupo de pesquisas e trabalhos sobre os conteúdos da Física para o 2o Grau, que se denomina - GREF - Grupo de Reelaboração Crítica do Ensino de Física (descreveremos um pouco mais de sua prática no próximo capítulo).

Um outro aspecto que julgamos importante é o aproveitamento das atividades lúdico-laboris a serem realizadas com crianças, enquanto ações que também respeitam e propiciam o desenvolvimento cognitivo desta faixa etária.

Já que temos como horizonte (ainda que um pouco distante) uma escola cujo fundamento é o trabalho, torna-se necessário, desde já, elaborar, discutir e propor práticas às quais esta postura esteja intrinsecamente ligada, ou seja, o fato de construir "coisas", desmontar, medir, etc...são atitudes extremamente importantes que devem ser desenvolvidas nas crianças das séries iniciais (e também nos outros graus de escolaridade).

As experiências de Celestin Freinet constituem-se, evidentemente em referências para se estabelecer estas atitudes.

É necessário, porém, ressaltar que os aspectos do "fazer-laboril" estão também ligados aos diferentes níveis de apreensão da realidade, ou seja, refletem em parte, o desenvolvimento cognitivo das crianças.

Como se sabe, Piaget foi o idealizador de um modelo de interpretação deste desenvolvimento que, em especial, na idade escolar das séries iniciais - 7 a 11 anos - corresponde basicamente ao estágio das operações intelectuais concretas, onde começam a ser estabelecidos, num plano racional, o começo da lógica, e, num plano afetivo, os sentimentos morais e sociais de cooperação.

Nesta fase, liberada do egocentrismo característico da fase anterior, a criança começa então a ser capaz de novas coordenações que serão importantes tanto para desenvolvimento da inteligência como para a sua afetividade.

No campo cognitivo, dá-se o começo da construção lógica, através de processos de identificação, começo de reversibilidade, instalação de algumas conservações (quantidade, massa e volume), enfim, a criança passa a pensar concretamente sobre os problemas à medida que a realidade os propõe.

A ação manipulativa-especulativa pode-se dar mesmo nas fases anteriores da escolaridade. Neste momento as atividades que envolvem a observação e a discussão são também importantes.

Piaget refere-se a este processo após diversas experiências.

\*Verifica-se assim que os exercícios de observação poderiam ser de grande utilidade, feita a escolha dos observáveis e descrever nos mais cotidianos e elementares

termos da causalidade, e solicitando-se descrições de diversos tipos: por uma reprodução mímica da ação (o que é mais fácil), pela linguagem, por desenhos com a ajuda do adulto, etc... Um físico americano que se especializou no ensino da Física (Kerplus, da Universidade da Califórnia) considera mesmo esses exercícios de observação tão úteis a partir do nível pré-escolar que chegou a imaginar situações com dois observadores a fim de educar bem precocemente a compreensão da relatividade das coisas observadas". (127).

Acreditamos que o processo de conhecimento científico sobre uma determinada realidade, seja ela natural ou tecnológica, se dá como se fosse uma espécie de processo de "alfabetização de conceitos", ou seja, se para Emília Ferreiro, o processo de alfabetização começa a se dar por identificação de letras com "sentidos" e que a partir destas constroem-se as palavras, talvez o mesmo ocorra com os conceitos físicos que passarão a fazer parte do mundo da criança, como uma outra forma de interpretação, distinta, porém convergente ao mesmo fato percebido.

Por que estigmatizar, mistificar e cristalizar um tipo de construção do conhecimento científico nas séries iniciais da escola com regras, definições, leis e teorias, se este, além de ser o momento onde são formadas as primeiras impressões de interpretação científica, que certamente passarão a compor também os modelos estabelecidos pela criança para interpretar o mundo, é também o momento em que as crianças são mais inquisitoras, no sentido de

perceber melhor o mundo ao seu redor? Portanto, cabe ao educador não só responder a algumas das questões presentes no pensamento infantil, como também levantar outras que envolvam níveis de raciocínio semelhantes, e que devem ser feitas para as crianças, pois assim, se estabelece mais uma peça deste mosaico misterioso que é mundo do pensamento infantil.

Uma possível síntese, proveniente dos componentes lúdico-laboris e dos estágios de desenvolvimento do pensamento na criança, foi feita, a nosso ver, por Piaget, comentando o trabalho de Freinet:

"E sem ostentar teorias, ele conseguiu juntar as duas verdades mais centrais, sem qualquer dúvida, da psicologia das funções cognitivas; que o desenvolvimento das operações intelectuais provém da ação efetiva no sentido mais completo (isto é, inclusive dos interesses, o que não quer dizer, de modo algum, que sejam exclusivamente utilitários) porque a lógica é antes de tudo, a expressão da coordenação geral das ações..." (126).

### FÍSICA PARA O MAGISTÉRIO

Em primeiro lugar, como se trata de um curso terminal, acreditamos que o professor de Física deva estar atento à sua prática em sala de aula, procurando

compatibilizar as necessidades formativas e as condições de aprendizagem de "dois públicos": das adolescentes e futuras professoras e das crianças.

Tal compatibilização não é uma simplificação de suas atividades, passando a ensinar aquilo que as futuras professoras deveriam fazer com as crianças em suas aulas, nem devem ter um caráter propedêutico no sentido de prepará-las para o vestibular, como se estivessem em condições de igualdade com os outros alunos do 2o grau.

As condições são diferentes, os objetivos dos cursos são outros e mesmo as cargas horárias que compõem o currículo não são os mesmos. Desde o início, estas alunas têm condições distintas para enfrentar este "exame de seleção não natural" que é o vestibular. É necessário não escamotear esta questão.

Acreditamos, sim, que é necessário um ensino de Física específico para as futuras alunas-professoras.

Estamos com isso, querendo dizer, que sem o prejuízo dos conceitos físicos corretos, ou seja, interpretação que a Física realiza sobre a natureza e os aspectos tecnológicos, de um tratamento formal e não formulista, este grupo de interlocutores (futuras professoras) deve discutir uma "Física diferente".

Não se trata de "reinventar a roda", ou melhor a Física. Ela tem seus paradigmas e apesar das discussões teóricas com que podemos nos defrontar, não cabe este tipo de discussão nos níveis iniciais de escolaridade, mesmo

assim discussões sobre a evolução dos conceitos da Física podem ser importantes para a aluna do magistério.

Resta-nos a tarefa de melhor adaptar a Física a cada nível de escolaridade correspondente. Isto pode ser feito através de uma seleção criteriosa de conteúdos/métodos que devem estar presentes em todas as séries.

Portanto, a "Física da criança" - entendida como aquilo que a professora realiza concretamente em seu trabalho com criança - é diferente da "Física da futura professora", uma vez que é necessário um tratamento com maior profundidade, visando ao seu melhor preparo para enfrentar qualquer discussão que possa surgir.

Mesmo a Física que se ensina de 5ª a 8ª série deve ser diferente, quando se têm diferentes interlocutores, ou seja, se um curso diurno onde a faixa etária é por volta de (11 a 15 anos) tem-se um tipo de assunto e uma abordagem característica. Num curso supletivo noturno, onde as idades são superiores a 18 anos, tanto os assuntos como as formas de abordagem devem também ser distintos. Num grupo existe a espontaneidade e a vivacidade da adolescência, noutro grupo há a experiência e a vivência do mundo do trabalho.

Um dos problemas é que pelo fato do curso de Física para o magistério ser "diferente" ou "diferenciado" empresta-se a ele conotação pejorativa como sendo simplista, empobrecido, ou mesmo, pior.

Não queremos dizer isso. Apenas que a formação em Física, especialmente para o magistério, deve ser melhor refletida e se procurar deixar claro o que foi selecionado de todas as diferentes áreas da Física, assim como forma de abordagem deste assunto.

Lembramos também que a própria Física ensinada em todos os níveis deve ser questionada, pois ainda guarda "ranços" de pauperização conceitual do tipo:

- "Mecânica é cinemática": - onde as equações, em geral e no mundoreal não fazem sentido algum.
- "Termodinâmica é Termometria" - onde os cálculos de escalas de termômetros fazem pouco sentido, perante outros aspectos térmicos mais essenciais como funcionamento dos motores, os materiais que utiliza, etc...
- "Eletricidade é eletrostática" - onde as equações ou os conceitos "mais simples" fisicamente, fazem pouco sentido prático nas aplicações em aparelhos, instrumentos e instalações elétricas.
- "Óptica é óptica geométrica" - onde um estudo meramente geométrico parece substituir toda uma discussão física sobre o modelo de luz, um assunto muito mais bonito e atual, que dá sentido maior ao que conseguimos perceber pela visão.

A nossa opção para o curso do Magistério é a opção pela Física do Cotidiano e, na, medida do possível a "cobertura" de todas as áreas do conhecimento físico. Certamente alguns cortes terão que ser feitos, para cumprir tal perspectiva.

Ferramentas mecânicas, parafusos, construções assim como corridas, brincadeiras, são algumas das "coisas" ou situações do cotidiano que propiciam uma discussão sobre alguns aspectos e conceitos da Mecânica. Soma-se a estes a flutuação e afundamento de coisas na água, assim como discussão e observações de astros e estrelas.

Estas discussões que, ao nível das futuras professoras, devem apontar para as leis de conservação: de momento linear, momento angular e de energia, para as crianças devem ter o papel de estimular a observação e a razão da utilização de um ou outro dispositivo, numa ou noutra situação, sua manipulação, seu processo criativo com materiais, etc...

Como já dissemos anteriormente, a cozinha pode-se transformar no "Grande Laboratório" observacional e de vivência onde o funcionamento do fogão, da geladeira, assim como a utilização do botijão de gás, de dos utensílios domésticos, e ainda toda a gama de diferentes transformações térmicas que ocorrem em seu interior, compõem todo este espectro de coisas e situações, podendo servir para situar melhor a Física Térmica.

Se para as alunas, os conceitos de calor, temperatura, propriedades térmicas, trabalho e energia são importantes para a análise e compreensão de qualquer situação "culinária", apontando principalmente as duas leis de Termodinâmica, para as crianças, o que importa é a observação, a manipulação ou mesmo o cozinhar alguns alimentos, a atitude que ela vai trazer e ter perante o fato a ser aprendido são essenciais.

Como aparecem as cores, as sombras, os reflexos (distorcidos ou não) assim como a análise de lentes de óculos, lupas, microscópios, etc... são questões e aparatos que toda criança fica "maluca" por entender melhor. Questões como: Porque o céu é azul? Por que a noite é escura? O que são as estrelas, planetas, a lua, etc... estão quase sempre presentes no imaginário infantil. Devem ser discutidos com algum cuidado. A própria Física necessária para estas explicações não é tão simples.

A futura professora deve estar prevenida disso. Deve fazer algumas experiências com cores, espelhos, lentes e outros instrumentos. É importante salientar o estudo e discussão sobre as doenças da visão, procurando formar e informar às educadoras quanto à percepção visual de seu futuro aluno.

As instalações elétricas da casa ou da escola, as situações de choque elétrico que foram sentidos, os modos de prevenção contra estes choques elétricos os aparelhos utilizados em casa, etc. são alguns dos assuntos e

observações que podem ser aproveitados no trabalho sobre eletricidade com crianças. As famosas atividades com ímãs e bússolas são perfeitamente aproveitáveis, estando presentes em quase todos os livros didáticos existentes para as séries iniciais.

A criança pode observar, manipular, procurar fazer pequenos circuitos, etc..

Quanto à futura professora deve ter claro uma classificação dos aparelhos eletrodomésticos, pelas suas funções principais. Deve ser capaz de entender seus processos de funcionamento, assim como de perceber e compreender as fontes de energia elétrica. Algumas experiências e manipulações, assim como observações e construções são necessárias para esta compreensão.

Em todas as ocasiões de trabalho com as crianças as professoras devem estar atentas às questões e situações que os alunos trazem de sua própria experiência vivencial. Algumas momentaneamente pode-se não ter respostas, mas o que importa é busca destas.

Não queremos dizer como isso que a "aula de Física" para as crianças, ou mesmo para as futuras educadoras se torne um 'almanaque' sem que haja qualquer encadeamento. Este encadeamento porém não é fácil, nem está pronto em algum lugar. É preferível negar o ensino compartimentado, estéril, ou "de decoreba" (na expressão dos alunos) pelo ensino "vivo", "quente", que precisa de esforço para compreender, que é útil, que é alegre, e que dá prazer

em fazer e aprender.

Construir, desmontar, elaborar, desenhar, projetar, descobrir, colecionar, classificar coisas, situações e ações, são partes integrantes do ensino de "Física para crianças". Ela normalmente já traz isso de sua própria vida. Qual criança não colecionou algo, não montou alguma coisa, não desmontou bicicleta (ou outro brinquedo), não interpretou um texto, não sentiu vontade de cozinhar ou mexer na instalação elétrica?

Terminamos este capítulo não com a pretensão de ter encontrado uma proposta "fechada", mas com a intenção de ter proposto algumas formas de tratamento do ensino de Física na escola que temos hoje e para aquela que queremos amanhã. Ela se insere num contexto escolar mais amplo. Assim como a questão do ensino de Física também insere numa discussão mais ampla e mais profunda em todos os níveis de escolaridade.

Queremos apenas salientar, que na formação em Física das futuras professoras devemos estar atentos ao que ocorre no interior da escola, como também ao que ocorre com as pesquisas e trabalhos universitários mais recentes.

Fazer esta "ponte" também é o papel de todo educador.

CAPITULO 5

"Um país se faz  
com homens e  
livros"

(MONTEIRO LOBATO)

LIVROS DIDÁTICOS E AS PROPOSTAS CURRICULARES OFICIAIS MAIS  
RECENTES EM SÃO PAULO

Os livros didáticos entre eles os de Ciências e os de Física-interferem muito na relação pedagógica.

Frota-Pessoa nos relata que, em sua maioria, "o professor convive construtivamente com o livro, harmonizando com ele suas aulas e induzindo os alunos a usá-lo em conjunção com o caderno de notas", (72) considerando entretanto, que nem todos os professores adotam livros, e que existem aqueles que os mencionam sem ênfase, ou ainda aqueles que, quando o adotam formalmente na prática, não relacionam seu curso com ele, ou simplesmente aqueles que os repetem redundantemente.

Não partilhamos do "otimismo" de Frota-Pessoa. A nosso ver, a maioria "repete redundantemente os livros". Além disso, na maior parte dos livros didáticos de Ciências da 1a. a 4a. séries as "explicações científicas" são utilizadas como recursos para não se explicar as causas reais dos fenômenos naturais, muito menos os tecnológicos. Isso compromete a elaboração de uma consciência crítica, tanto da criança como do professor que o utiliza, com relação ao mundo que os cerca.

No trabalho de Nosella: "As Belas Mentiras - a Ideologia Subjacente aos Textos Didáticos", vê-se que a maioria dos textos de leitura (com caráter pretensiosamente

científico) "personificam os elementos na natureza como a chuva, o sol, etc., da mesma forma que fazem com os animais. Tais elementos naturais possuem características humanas, pois podem falar, expressar sentimento e vontade e não apresentar à criança uma visão realista e que explique cientificamente os elementos naturais" (112).

A maioria dos livros destas séries tem características semelhantes: algumas informações (nem sempre corretas) e uma metodologia subjacente que é, basicamente, a repetição para a memorização.

É preciso repetir para memorizar. Quem não memorizar, repete (de ano), para tentar memorizar, por repetição ou repetência.

Nas palavras de Nosella: "a função de tais textos tem sido a de veicular a ideologia da classe dominante, com o objetivo de reproduzir as condições de dominação e exploração da classe dominada" (112), o que está em consonância com a forma de como os conhecimentos científicos são apresentados. Mais do que isso, Pretto afirma que: "no que diz respeito ao conhecimento da Ciência, esta é apresentada de forma compartimentada, utilizando-se da Natureza como fonte inesgotável de recursos, com um método que tem na experiência a base de tudo e visa controlar a natureza, estando o universo e os homens em perfeita harmonia. O cientista é considerado um indivíduo absolutamente diferente do homem comum e não são discutidos

os efeitos do atual desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade como um todo" (130).

Somam-se a estas críticas as realizadas por Miriam Krasilchik quanto à má qualidade do livro didático: "os livros são elaborados de forma a atender às necessidades dos professores, procurando suprir suas deficiências de formação e atenuar as difíceis condições de trabalho. A organização e apresentação dos livros é, por sua vez, bastante influenciada pelos guias curriculares. Em geral, são preservados os seus grandes títulos, mas deturpado o espírito de propostas inovadoras".

"Com fins mercadológicos exagera-se o uso de pretensos elementos motivadores, como cores nas ilustrações, figuras caricaturais que supostamente agradem os alunos, além de exercícios do tipo quebra-cabeças que são primários na sua demanda intelectual. São incluídas grandes quantidades de exercícios, denominados "estudos dirigidos", que ocupam os alunos em boa parte do tempo das aulas, apenas para transcrever trechos do próprio texto dos livros".

Acrescentando à crítica destes autores a nossa própria vivência com o livro didático, poderíamos dizer que, em geral, estes livros são elaborados para serem consumidos num prazo bastante curto, e isso se deve ao fato de praticamente, a cada ano, modificarem-se as "capas" e assim procurarem mostrar ao professor que algo foi modificado, embora, em seu interior, nada tenha sido alterado. Por vezes

alguns capítulos mudam de série para "estar de acordo com a proposta curricular".

A própria encadernação destes livros foi modificada, lembrando-se de que ao menos os mais antigos, se não tinham o recurso de figuras e cores presentes hoje, ao menos continham capas e encadernação que garantiam sua utilização durante anos.

Ideologicamente os livros didáticos tornecem valores e conceitos que, de certa maneira, permeiam a sociedade; com a sua veiculação sistematizada, porém, adquirem um critério de verdade. Portanto, questões sobre a história das civilizações, os índios, o negro e sobre a ciência (em especial) vêm carregadas de fortes valores morais e preconceitos mistificadores.

Finalmente, por se tratar de um empreendimento comercial, submete-se o livro didático mais ao valor das leis de mercado (baseado na lei da oferta e da demanda) do que à real capacidade de intermediar a relação professor/aluno/ conhecimento de uma forma efetiva, comprometendo sua qualidade. Sobre este aspecto, acreditamos ser necessário atentar para um movimento editorial mais recente e ousado que vem se instalando no país. A diferença fundamental com o mercado editorial anterior é que este praticamente não apresentava alternativas ao professor, na base do "é o livro da Editora Nacional e pronto". O que vem ocorrendo, atualmente, é que o restrito número de editores que dominam o mercado, começam a esboçar tendências de

"abraçar" o maior número possível de opções que possam interessar ao professor numa mesma editora. Apresentando, por exemplo, para cada edição os slogans: "A matemática formal, tradicional", enquanto outro produto seria "A matemática presente no cotidiano"; outro a "matemática sem truques", etc... entim 3,4 ou 5 coleções com determinadas ênfases pedagógicas sobre cada tema, cabendo ao professor optar por uma delas (desde que seja da própria editora).

Afinal, este mercado não é pequeno para uma faixa de consumo existente da 1a. a 8a. série, que justifique uma produção editorial bastante ampla (demonstrada na tabela abaixo) uma vez que ocupa quase 30% do total anual de livros produzidos no Brasil e 70% dos livros didáticos editados (que em geral "são obrigatórios"). Apesar de compreender o período de 1978 a 1981, e apresentar um declínio no consumo, acreditamos que não se tenha alterado, de forma drástica, a produção anual de livros didáticos.

#### A PRODUÇÃO EDITORIAL BRASILEIRA DE 1978 A 1981.

ANO	TOTAL	DIDATICOS	DIDATICOS-1o. GRHU
1978	232.454.574	105.522.060	71.428.843
1979	249.002.895	104.524.770	72.695.983
1980	242.912.611	90.102.397	71.776.688
1981	219.028.665	90.625.696	66.662.018

FONTE: SNEL

Isto não significa que todos estes livros estejam sendo consumidos. Pelo contrário. Alguns autores estimam que, nas séries iniciais, eles não passam de 1 livro por ano por aluno (Francalanza, Amaral, Gouveia), contudo, mesmo nesta situação, o retorno econômico às editoras não deve ser considerado desprezível.

### O LIVRO QUE EXISTE HOJE PARA A REDE PÚBLICA

Não temos a pretensão de analisar amplamente os livros didáticos existentes de Física para o 2o. grau e os de Ciências de 1a. a 4a. séries, mas apenas focalizar alguns aspectos sobre as suas características mais marcantes, fundamentando-nos em alguns estudos específicos.

Antes de tudo é necessário chamar a atenção para o fato de que quase todos os livros didáticos de Física para o 2o. grau têm uma ordenação de conteúdos praticamente comum com relação às 3 séries (\*):

- 1. Mecânica - na 1a. série
- 2. Termologia e Óptica Geométrica - na 2a. série
- 3. Eletricidade - na 3a. série

Em geral, os professores de Física, que deles se utilizam, seguem a ordenação de conteúdos apresentada e o

(\* Ver Ramalho, Onote, Beatriz, Veno, Chiquetto, Ivan, Robortella.

curso de Física para a Habilitação Específica para o Magistério a nível de 2o. grau se resume a praticamente 2 aulas semanais na 1a. série (segundo a proposta de alteração curricular recente) podendo-se inferir que as alunas desta Habilitação trabalhariam com somente os conceitos e leis de Mecânica.

Por outro lado, os livros de Ciências de 1a. a 4a. séries do 1o. grau(\*) trabalham com conceitos que envolvem o conhecimento de todas as áreas do 2o. grau, isto é, calor, luz, noções de astronomia, medidas de espaço, tempo, temperatura, ..., ciclos do ar e da água, som, eletricidade, magnetismo.

Algumas questões podem ser imediatamente feitas:

- Em que momento foi realizada esta formação?
- A ordenação de conteúdos estabelecida pelos livros didáticos de Física para o 2o. grau, deve ser preservada para uma HEM?
- Não estaria a pessoa formada nestas condições, pautando-se somente pelo conhecimento de Física que lhe foi ensinado nas últimas séries do 1o. grau?
- Não estaria este profissional simplesmente repetindo aos seus alunos o livro didático das séries iniciais, impedindo assim que outras questões (mais interessantes) pudessem ser aproveitadas e discutidas?

Neste contexto é que faremos algumas breves considerações sobre livros didáticos de Física (2o. grau) e de Ciência (1o. grau: 1a. a 4a. séries)

(\*) Ver Carolina Oliveira, Yolanda Marques, Débora Neves, Zélia Almeida, Henrique Richetti, etc...

## O LIVRO DE FÍSICA DOS ADOLESCENTES

É perceptível, nos livros de Física mais utilizados atualmente, uma tendência generalizada de memorização de relações (em sua maior parte, não se sabendo de onde aparecem), com definições e conceitos desvinculados de qualquer situação que envolva o cotidiano do professor e do aluno, tornando-se estéreis e só auto-aplicáveis em problemas e exercícios, muitas vezes com mais condições de contorno do que realmente dados.

No entanto, ele é utilizado nos cursos de Física, via de regra, com o intuito de fornecer os elementos para a "resolução de exercícios". Afinal eles "já estão prontos" e ao professor com excessiva carga de trabalho, com deficiência em sua formação e mal remunerado, não resta senão esta alternativa.

Diversos são os trabalhos que procuram analisar os livros didáticos utilizados na escola atual. Quanto ao ensino de Física é de se ressaltar o de Décio Pacheco que justifica uma ampla análise dos exercícios dos livros de Física mais utilizados em 1976,77 e 78 na região de Campinas.

- O Ensino de Física, em geral, pauta-se no livro didático.
- O vestibular utiliza como única forma de avaliação a resolução de exercícios.
- Abrir mais vias de acesso aos educadores interessados em Ensino de Física.
- Procurar uma significação ao que é: "o nível de ensino caiu".
- A resolução de exercícios como única forma de avaliação é válida?

O autor utiliza criticamente como referencial teórico a Taxionomia de Objetivos Educacionais de Bloom, justificando que esta taxionomia possui, além de uma ampla divulgação nos meios educacionais, também tem sido objeto de críticas e estudos, procurando assim minimizar possíveis distorções teóricas.

Para Pacheco esta taxionomia é entendida como uma classificação dos objetivos educacionais de maneira a envolver uma complexidade crescente no campo cognitivo, conforme os níveis apresentados: Conhecimento, Habilidades em Processos e Procedimentos, Compreensão, Aplicação, Análise, Sínteses, Avaliação, sendo as três últimas categorias apresentadas pelo autor como Outras.

Sem entrarmos na discussão mais aprofundada acerca deste trabalho, interessa-nos ressaltar algumas idéias

centrais a respeito da análise realizada:

"O que há de comum entre os livros didáticos de Física adotados durante os três anos reside no fato de que seus exercícios solicitam, na sua grande maioria, a Habilidade no uso de Processos e Procedimentos (aplicação de fórmulas) e, em menor escala, a Capacidade de Compreensão", "... as outras categorias são inexpressivas"...

"A diferença básica entre os livros adotados ocorrida ao longo destes 3 anos do 2o. grau recaiu sobre a categoria Conhecimento"... "os demais se mantiveram homogêneos".

"Nas três séries há semelhanças nas categorias, Conhecimento, Compreensão, Aplicação e Outras" (118).

Também interessa-nos observar algumas conclusões finais. Estas procuram salientar que os livros analisados nos 3 anos da pesquisa: a) são idênticos quanto à solicitação de atividades intelectuais, ou seja, maior concentração nas categorias Conhecimentos e Habilidade, em Processos e Procedimentos e inexpressivas nas outras categorias. b) Os livros menos indicados são aqueles que residem na maior solicitação de comportamentos cognitivos ligados à invocação de idéias, em síntese: "tais circunstâncias colocam os livros adotados, no que se refere ao seu potencial de solicitações de capacidade intelectual, em lugar que deixa muito a desejar" e que tanto o aluno que o utiliza, como o professor que o adota desenvolvem "rígidos hábitos relativos ao manuseio de símbolos matemáticos,

tolhendo-lhes a possibilidade de compreensão e manuseio dos conceitos envolvidos" (118).

Os resultados obtidos nas pesquisas de Pacheco sustentam nossas idéias provocadas pela experiência e vivência com os livros didáticos na área em 10 anos de atividade acadêmica no 2o. grau. Ao nosso ver, porém, a questão fundamental seria a da superação destas condições.

Neste sentido, algumas questões ainda poderiam ser colocadas:

- 1 - Se estas condições se dão (livros didáticos que só privilegiam a memorização e aplicação de fórmulas), elas estão colocadas praticamente à toda a sociedade, isto é, tanto o aluno das camadas populares, como aquele das escolas de elite estão submetidos praticamente às mesmas condições. Por que para alguns (elite) eles surtem mais efeito, colocando-os em melhores condições de realização de concursos vestibulares?
- 2 - Como um mesmo conteúdo, transmitido com praticamente a mesma metodologia, tem efeitos tão distintos?
- 3 - O problema não estaria nas formas de seleção estabelecidas?
- 4 - Por outro lado, seriam estes conteúdos e metodologias que deveriam ser trabalhados no curso de Física presente na preparação de futuras professoras?
- 5 - Quais seriam estes conteúdos e metodologias?

6 - Existem critérios para se estabelecer uma seleção?

### O LIVRO DE CIÊNCIAS PARA CRIANÇAS

Quanto aos aspectos dos conteúdos veiculados nos livros de Ciências que possuem relação com o corpo de conhecimento da Física, preparamos uma pequena amostra de alguns livros utilizados nestas séries em escolas públicas oficiais, principalmente em São Paulo.

Este pequeno levantamento foi realizado em 1985 junto às alunas do 2o. e 3o. Magistério da E.E.P.S.G. "Augusto Ribeiro de Carvalho". - Capital - baseado nos textos que elas mesmas utilizaram, quando estavam cursando estas séries iniciais, ou perguntando às professoras das respectivas séries da mesma escola.

BIBLIOGRAFIA	SÉRIE	ASSUNTO DE FÍSICA
Conhecimentos gerais Carolina E.R. Oliveira	1a.	Calor: Fontes, Outras fontes de energia
Ciência para o Curso Primário Ayrton Gonçalves da Silva	1a.	Dia e noite, chuva, medidas de tempo, noções de espaço, pêndulos
Observando o Ambiente Débora P.M. Neves	1a.	água
A Mágica de Aprender Estudos. Sociais Ciências e Saúde Ed. Nacional - Yolanda Marques	2a.	Movimentos da Terra, Sol, Terra e Lua. Sombras
Estudos Sociais: A Criança e a Comuni- dade-Ciências e Saúde Débora P.M. Neves	2a.	Movimentos da Terra Estações do ano, Medidas (temperatura, pressão, distâncias)
Estudos Sociais e Ciências Samuel Plago	2a.	Movimento da Terra. Rotações, Translação.
O Homem e o Ambiente Ronald O. Staipil	2a.	Movimento da Terra, superfície da Terra, medidas de altura, tempo, peso
Estudos Sociais: Vamos Estudar O Município: Ciências e Saúde. Débora P.M. Neves Ed. IBEP	3a.	Sol, Fontes de calor, Estados da matéria (água), ciclo da água composição do ar, Vento, Umidade do ar, Temperatura, Previsão do Tempo, medida de comprimento, de massa.
É Hora de Aprender Estudos Sociais e Ciências Luís Cavalcanti e outros	3a.	Terra, ar, água, vento

Iniciação à Ciência 1 Cândido O. Figueiredo e outros	3a.	De que são formadas as coisas, átomos não estão parados.
Ciências para o Curso Primário Ayrton G. da Silva	3a.	Mudanças no tempo (clima)  ímãs, eletricidade, calor.
Estudos Sociais e Naturais. Débora P.M. Neves Ed. IBEP	4a.	Eletricidade: conduti- vidade, Reações Químicas, Corrente Elétrica, geradores, atmosfera (raios) Lâmpada, eletrização por atrito, Cuidados com a eletricidade. Calor: Dilatação, Mudanças de estado, medidas de calor, e temperatura, aplicação do magnetismo.
Estudos Sociais, Ciências e Saúde  Maria Inês S.V. de Souza	4a.	Combustão, ímãs, eletri- cidade, medidas
Ciência - Conhecer para Viver Melhor  Paulo de S. Oliveira	4a.	Energia - aproveitando e utilizando a máquina a vapor, eletricidade, ímãs, eletro-  ímãs, motor a explosão, fusíveis, sol.

Não foi coincidência que os autores e livros que as alunas utilizaram anteriormente, principalmente os mesmos que as professoras de 1a. a 4a. séries estavam utilizando

naquele ano. Houve também a percepção de existir nestes mesmos livros (e mais tarde em outros) erros de caráter conceitual físico, e que estes não sofrem modificações, apesar de alguns já existirem há algum tempo no mercado editorial.

Informações como as estações do ano produzidas pela aproximação ou afastamento da terra com relação ao sol, ou que as estações do ano são identificadas como estação do calor, do frio, das frutas e das flores\*, provocam no mínimo confusões numa região como São Paulo onde há frutas e flores durante todo o ano e onde também muitas vezes temos alterações climáticas tão bruscas que vão do intenso calor, clima ameno, chuvas, garoas e muito frio no mesmo dia.

Em todos estes livros há uma metodologia embutida - a do questionário. Perguntas são feitas sobre um texto, cujas respostas estão presentes no próprio texto. A presença de muitas figuras coloridas, atividades "motivadoras" como quebra-cabeças, palavras cruzadas, também são observadas. Alguns livros se propõem ensinar à criança a vivência do "método científico" e com este objetivo indicam algumas "atividades experimentais".

\* Aliás sobre este assunto Róldolpho Caniato criou uma estória muito bem elaborada - o Joãozinho da Maré - onde o personagem questiona as informações dadas pela professora baseado em sua própria experiência vivencial .

Exemplos como: "O dia e a Noite" (Título)

"No meio das turvas/a mão do Senhor/ergueu-se ordenando/ com grande vigor:/"que a luz seja feita"/ e o nada morria/Da treva desfeita/vem, lúcido, o dia".

estão também presentes nos livros das séries iniciais do 1o. grau, com a pretensão de ter um caráter científico. Uma análise mais elaborada a este respeito foi realizada por Maria de Lourdes Nosella.

Queremos reforçar com isso a idéia de que mesmo as informações de caráter "técnico" a respeito de conceitos físicos são, (algumas vezes) carregadas de erros, alguns até grosseiros.

Enfim, poderíamos dizer que já a partir das séries iniciais, passarão a compor o leque de significados que a criança aprende em seu convívio escolar e diário, além das "informações científicas puras" que aparecem nos livros, e transmitidas pelo professor, outras perspectivas de caráter ideológico que integram valores e percepções nem sempre realistas, com outros objetivos subjacentes, nem sempre aparentes.

Obviamente os desvios pedagógicos, a inculcação ideológica, a ânsia pela conquista por melhores fatias do mercado editorial, e a má formação não é privilégio das

disciplinas de ciência. Também em outras disciplinas aparecem verdadeiras "pérolas", como ressaltam Rubens A. Santos (1) em artigo recente sobre os textos de Geografia:

"O cipó do Tarzan ainda é o meio de transporte aéreo no interior da selva africana..."

Geografia das Paisagens, Arsênio/Geraldo

8a. Série, IBEP, pag. 96

"O homem primitivo inventou a indústria..."

Geografia, Julierme de Abreu e Castro

5a. Série, IBEP, pag. 71

Marília Carvalho (1) também aponta a existência de erros "As revoltas populares na Rússia, resultaram na organização de governo provisório, liderado por Karenski (sic), representante dos melcheviques (sic) e em fevereiro de 1987, o czar Nicolau II foi obrigado a abdicar (...) Alexandre Karenski, foi escolhido para governar a Rússia. Ele não quis tirar a Rússia da Primeira Guerra Mundial, o que contrariou os alemães. Portanto, os alemães vão financiar e levar Lenin até a fronteira russa, pois este fez um acordo com alemães - retirar a Rússia da guerra. (...) Lenin recebe a ajuda de José Djugashvili (Stalin), que estava preso numa prisão política da Sibéria e Lav Davidovich (Trotsky), que estava exilado nos Estados Unidos,

\* (1) Ambos professores da rede pública paulista e também pesquisadores.

e partem para a derubada do governo de Karenski." (Antoracy Tortorelo Araújo).

História Moderna Contemporânea.

Editora do Brasil, pag. 103.

Grande parte dos livros didáticos apontam para uma correspondência com o que é "oficial", isto é, com as propostas curriculares estabelecidas para a rede pública, cujo caráter de forma alguma é impositivo (há muito tempo não existem os conteúdos ditos oficiais) porém o que se percebe é que as linhas gerais destas propostas são até colocadas nas capas, porém seus conteúdos continuam os mesmos.

Neste sentido é que acreditamos ser necessário apresentar e discutir um pouco mais detalhadamente as propostas recentes elaboradas pela CENP para a rede pública de S. Paulo.

#### A PROPOSTA CURRICULAR DE FÍSICA - CENP - 1986

#### AS PROPOSTAS CURRICULARES OFICIAIS MAIS RECENTES:

A proposta de guia curricular desta disciplina sugerida pela equipe da Física da CENP incorpora uma discussão realizada num período de pelo menos dois anos,

onde estiveram envolvidos mais de uma centena de professores efetivos desta disciplina, bem como a assessoria de diversos pesquisadores ligados à área de Ensino de Física.

Este processo gerou condições para a equipe elaborar uma proposta, cuja referência teórica se insere na complexidade em que se debate o ensino de Física na atualidade e suas diversas frentes de pesquisa. Portanto neste quadro teórico se inserem elementos de História e Filosofia da Ciência e sua importância nas concepções dos diversos conceitos físicos; elementos que respeitam as concepções espontâneas que os alunos (e não só eles) utilizam ao procurar analisar diferentes questões; elementos que preservam a experimentação como fonte de corroboração de teorias ou de problematização sobre uma situação física pré-elaborada; elementos de instrumentação e capacitação para o desenvolvimento de propostas voltadas à realidade mais próxima, onde o professor e o aluno estão envolvidos (no sistema produtivo e na natureza); e enfim, elementos onde se preservam os conteúdos a serem trabalhados como aqueles conhecimentos acumulados pela humanidade e que cabe a escola a divulgação, preservação, estimulação e veiculação destes.

Concordamos com as considerações do "guia", quando afirma que:

"A educação que se pretende, no segundo grau, visa à participação plena do indivíduo na sociedade. Participação política, social e econômica. Num mundo em constante transformação como o nosso, o indivíduo precisa estar

preparado para enfrentar as mudanças, para atuar sobre elas e, por isso, a educação nesse nível deve ir além do conceito de iniciação do aluno na cultura da sociedade, rumo à idéia de prepará-lo para compreender esse mundo e nele interferir..."(32).

"A Física - e toda ciência de maneira geral - não está na natureza, mas é uma criação do homem ao tentar explicar as regularidades que depreende da mesma. A Ciência não nos oferece cópias do real; deste, ela nos dá apenas modelos provisórios e hipotéticos. Os mesmos fenômenos já foram explicados, em épocas anteriores, de maneira diferentes do que são hoje e possivelmente terão outras explicações no futuro "(32).

O cuidado de se entender não como um rol de conteúdo, mas a dimensão do que, pra que e como se ensinar Física é ressaltado na proposta

no sentido de buscar uma relação mais íntima entre educação, ciência e sociedade, à qual o professor da disciplina deve estar atento no desenvolvimento de seu trabalho e do conteúdo segundo esta perspectiva, além do elenco de itens que permite vislumbrar no curso um todo.

Na apresentação dos critérios de relação e sequência dos conteúdos, são levados em conta 3 aspectos: sua relevância, seu processo de elaboração e a relação com a vida do aluno, quanto ao processo de elaboração a referência é claramente histórica e a relação com a vida do aluno a justificativa é a "partida" de algo conhecido. No

entanto, o que se entende por relevância não é claro. Tanto pode demonstrar um cuidado com os conceitos de cada item abordado e suas determinações mais abstratas como simetrias, conservações, etc... como uma submissão aos conteúdos tradicionalmente apresentados em livros didáticos ou às exigências do vestibular. Esses não cabem questionar?

Nas considerações teóricas, o que se percebe é um cuidado em apresentar a Física - e toda ciência em geral - como uma criação do homem e não da natureza. É muito importante ressaltar que os fenômenos observados foram explicados de maneiras diferentes no decorrer da história, e que os conflitos no desenvolvimento da ciência são fundamentais para se entender a evolução dos conceitos. A interdependência da sociedade e economia em cada época revelam a não neutralidade do conhecimento científico.

A proposta, tem ainda a intensão de buscar fazer discussões a respeito de fenômenos que acontecem no cotidiano, facilitar ao aluno a exposição de seus modelos teóricos, "ensinar a perguntar" em vez de simplesmente fazer "decorar" um formulário e "bateladas" de exercícios.

No entanto, oferecer um curso de Física no 2o. grau que leve em conta todas estas preocupações (o aspecto histórico, o cotidiano, os modelos dos alunos, as crises da ciência, etc...) no dia-a-dia do professor é que é complicado. Fazer a passagem do curso de Física do jeito que ele está, para o que é proposto não nos parece trivial. Pressupõe entre outras coisas uma discussão, que não nos

parece existente, de como os professores de Física percebem a própria física que ensinam, para a partir daí fazer uma escolha adequada de conteúdos, estabelecer metas e objetivos, estratégia, metodologia, etc...

Percebe-se ao tomar contato com a proposta, um distanciamento muito grande entre o que deve ser considerado como preocupação e o que é elencado como conteúdo específico a ser ensinado. E a introdução de experimentos simples "que corroboram a teoria" podem levar o professor a acreditar que dessa forma, a dificuldade levantada anteriormente pode vir a ser superada. Isto sem considerar a imagem de Física subjacente e que pode vir a se contrapor ao objetivo inicial.

Se levarmos em conta os problemas que enfrentamos tais como desmotivação, defasagem salarial, excessiva jornada de trabalho, formação precária..., a questão fica ainda mais complicada.

Além dessa questão central, a nível de conteúdo específico poderíamos considerar: Quanto à Mecânica: Entra ou não cinemática? Trabalho e energia não são temas pouco explorados? Num quadro mais amplo da mecânica: qual a ênfase a ser dada às leis de conservação de energia e momento?

Quanto à Termodinâmica; Calor é fluido ou energia? Qual o modelo utilizado? O professor não estaria só fornecendo informações sobre propriedades termométricas?

Quanto à Eletricidade: Alguns exemplos para as instalações domésticas são fundamentais, mas a sequência de

conteúdo não é a mesma tradicional: começando por eletrostática e se der, chegar ao eletromagnetismo? ou seja, situações do cotidiano, não estariam no programa somente como ilustração?

Quanto óptica: Por que a separação entre óptica geométrica e física? Será que dessa maneira a óptica Física não continuará a ser inexistente nos cursos?

Consideramos que levar em conta sistemas e elementos do cotidiano parece-nos uma preocupação essencial, pois isso permite discussões, identificações dos fenômenos que nos possibilitam introduzir conceitos, leis e modelos. Mas, de novo, quando nos dirigimos ao conteúdo específico a promessa não se cumpre.

Quanto às referências bibliográficas elas constituem ótimas leituras para qualquer professor de Física. Percebe-se a ausência de autores de livro de 2o. grau (a não ser 2 projetos PSSC e PEF) o que isso significa? Uma alternativa aos professores da rede na escolha de seu "material didático"? Implica uma avaliação que o material existente não é de "qualidade"?

Interessa-nos destacar neste momento que tal ordenamento e os próprios conteúdos desta proposta, (e não dos pressupostos teóricos) não são apropriados para o trabalho num curso de Física de Habilitação Específica para o Magistério, e que portanto essa habilitação carece de uma proposta diferenciada, uma vez que se trata de um curso terminal, e os conhecimentos, informações e aspectos

formativos destinados à futura professora, devem ser concebidos e desenvolvidos tendo em vista tanto sua capacidade de apreensão, como o trabalho que ela vai realizar com as crianças na sua prática profissional.

#### A PROPOSTA CURRICULAR DE CIÊNCIAS - CENP - 1987

As propostas curriculares mais recentes desta disciplina. (e em especial nos interessa o conhecimento de Física a ser veiculado nas séries iniciais) foram apresentadas (em três versões em 1987) e partiram de um processo de discussão tanto de professores vinculados à Rede Pública Estadual como também da consulta e assessoria de pessoas pertencentes às Universidades com experiência e capacidade científico-pedagógica.

O processo de análise das propostas curriculares (realizadas em julho de 1987) contou com a participação do corpo docente desta disciplina no Estado de São Paulo. Mesmo assim, como lembra Cesar Minto (107), contou com a reação de parte dos professores contra a inovação, e, particularmente da imprensa que se apresentou contra o que foi alcunhado de "ressureição da Pedagogia do oprimido" e da "desqualificação do ensino".

Quanto a este último aspecto seria o caso a perguntar: - Com que interesse páginas e páginas foram dedicadas a este assunto? - Porque esta grande preocupação repentina frente a uma proposta de mudança curricular,

enquanto que o caos e a falência da escola pública, a falta de estímulo de seus profissionais, isto é, as condições reais atuais não são sequer mencionadas? E quando o são em determinados momentos, que objetivos existem por trás?

Tais instituições (Imprensa escrita e televisiva) constituem-se em elementos obviamente formadores de opinião, e que, para serem enfrentados de maneira democrática tais problemas (mudanças curriculares) "devem ser superados pela estimulação da construção das mudanças pretendidas num trabalho de participação coletiva..." (Minto).

Por outro lado, a proposta curricular da disciplina ciências é apresentada com uma estrutura que está dividida em seis partes, que seriam segundo o próprio documento da S.E.:

- \*I - Justificativa (a crítica do guia Curricular de Ciências e Programas de Saúde vigente para o 1o. grau)
- II - Para que Ensinar Ciências (o papel e as finalidades do ensino de Ciências no 1o. grau)
- III - O que Ensinar em Ciências (os princípios que devem nortear a seleção e a organização dos conteúdos de Ciências no 1o. grau)
- IV - Como ensinar Ciências (os princípios metodológicos de ensino e os procedimentos didáticos compatíveis que devem ser adotados no ensino de Ciências)

- V - A avaliação em Ciências (as finalidades, as formas e os critérios de avaliação no ensino de Ciências no 1o. grau).
- VI - Sugestões de organização e tratamento de conteúdos ao longo dos ciclos (análise do carácter flexível da proposta, objetivos gerais, metodologia e sugestões de tópicos de conteúdo para cada um dos ciclos previstos para o 1o. grau) "(CENP)

Neste sentido, a proposta de Ciências da CENP estabelece uma seleção de conteúdos a serem tratados baseada nos critérios:

- Ter vínculo com o cotidiano do aluno
- Ter relevância social
- Estar adequado ao desenvolvimento intelectual do estudante e, que estão organizados segundo a "espiral" de aprendizagem do conhecimento e onde também tal proposta se articula com a concepção do ensino de 1o. grau em ciclos : básico (1a. e 2a.), intermediário (3a., 4a. e 5a.) e final (6a., 7a. e 8a.) (sendo que na última versão já não aparece a terminologia ciclo).

A cada ciclo corresponde um enfoque diferenciado e/ou mais aprofundado dentre os 3 "temas gerais" que norteiam a proposta:

- Os componentes e fenômenos do ambiente.
- As relações entre os componentes e fenômenos do ambiente.

- O Homem em interação com o ambiente.

Quanto aos princípios gerais que nortearam a nova proposta curricular de Ciências - tanto para sua própria construção (apresentação à rede, discussão, alterações das versões preliminares, etc) como aqueles que estão presentes na ordenação/organização de conteúdo - é de se salientar a mudança qualitativa que ocorreu, pois se antes as propostas saíam de cabeças iluminadas da "Academia", agora a participação dos professores e o respeito às condições de aprendizagem do aluno, assim como os aspectos que envolvem o conhecimento da realidade de todos nós e a relevância social dos conteúdos, são fundamentais.

Destacamos neste momento, uma tabela onde estão organizados as diversas propostas (em 3 versões) e os conteúdos de física nos diferentes ciclos, presentes nos diferentes temas gerais. Preferimos apresentar as três versões para procurar demonstrar a evolução do processo de discussão que houve e a sua influência na determinação dos conteúdos estabelecidos. Particularmente nos detivemos nos ciclos básicos (1a. e 2a. séries) e Intermediário (3a., 4a e 5a séries) uma vez que nos interessa perceber qual física está presente nas séries iniciais com a qual as futuras professoras (formadas pelas HEM ou CEFHM) poderão trabalhar.

PARTE DE "FÍSICA" NAS PROPOSTAS CURRICULARES  
DE CIÊNCIAS DA 1ª. A 4ª. SÉRIE (OU CICLO BÁSICO E  
INTERMEDIÁRIO)

1ª. Versão a) C.B. 1986	Matéria e suas transformações	- características dos objetos e seres, e demais componentes do meio. - utilização de matérias. - ação erosiva da água e ar
	Energia e suas transformações	- Dia e noite - Variação de temperatura - Estação do ano. - Posições do sol durante o dia e durante o ano. - Sons naturais e artificiais
b) C.I.	Características do planeta Terra	- Forma e Tamanho - Movimento e suas consequências. - Medidas (área, comprimento massa, volume, tempo)*

\* Medidas padronizadas e não padronizadas de tempo, comprimento deverão ser trabalhados juntamente com qualquer um dos tipos.

2ª. versão a) C.B. Diversidade do ambiente

1986

Componentes e Fenômenos	Relações entre Componentes e Fenômenos	O Homem e o Ambiente
-------------------------	--	----------------------

- características gerais dos materiais
- semelhanças e diferenças entre objetos e materias artificiais e naturais
- existência de luz, calor, som, energia elétrica.
- iluminação da Terra - dia e noite
- movimento aparente do sol durante o dia e durante o ano
- variações das sombras e das horas
- fases da lua
- mudanças de temperatura no dia e no ano
- importância de luz para plantas
- calor para seres vivos
- som para animais
- ar - voo e habitat
- água - locomoção
- Sol -
- utilização dos materiais de acordo com suas propriedades.
- fontes de materiais (naturais e artificiais)
- utilidade do calor, . som e eletricidade p/o Homem
- origens da água de consumo doméstico
- procedimentos para proteção de frio e calor.
- prevenção de acidentes

Noções de tempo, espaço e massa devem ser trabalhadas juntamente com os demais conteúdos, sempre que isto for possível.

## 2a. Versão

## As relações entre os elementos do ambiente

## b) C.l.

Componentes e fenômenos do ambiente	As relações entre componentes e fenômenos	O Homem em interações com o ambiente
<ul style="list-style-type: none"> <li>- estados físicos da água</li> <li>- mudanças de estado</li> <li>- propriedades da água: solubilidade, dilatação, contração, empuxo, pressão, capilaridade, tensão superficial.</li> <li>- ciclo da água na natureza</li> <li>- características do ar: pressão, massa, espaço ocupado, movimentos</li> <li>- existência de pressão atmosférica, sifão, canudo, refrigerante, pipetas.</li> <li>- formação de vento e brisa</li> <li>- ímãs naturais e artificiais</li> <li>- propriedades magnéticas dos materiais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- relação entre pressão atmosférica e altitude</li> <li>- fatores atmosféricos</li> <li>- influência de componentes do meio (luz, ar, solo e água) e os seus seres vivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso da água para fins energéticos hidroelétricas</li> <li>- reciclagem de lixo</li> <li>- diferentes sistemas de destinação de esgoto e do lixo.</li> <li>- proteção aos recursos naturais</li> </ul>

- Propriedades dos ímãs
- circuitos elétricos simples, percurso da energia elétrica
- condução de corrente elétrica, isolantes
- Som - movimento
- evidências da existência da inércia
- noções sobre velocidade e aceleração
- noções sobre forças, peso, força de atrito

Noções de espaço e tempo independentes do indivíduo, medidas padronizadas de tempo (hora, minuto, segundo) e medida padronizadas de espaço (Km, m, cm). Medidas de massa e volume

3a. Versão

1986

C.B.

A Matéria e suas transformações

Os componentes e fenômenos

as relações entre os componentes e os fenômenos

O Homem e o ambiente

- características dos objetos:

- posição dos objetos e seres

- posição dos objetos e seres do ambiente em

- |  |  |  |
|--|--|--|
| - forma e tamanho                                      | vivos em relação aos outros                                    | relação à criança  |
| - classificação dos objetos segundo critérios variados | - comparação entre as massas e os tamanho dos objetos e seres: | - medidas não padronizadas de massa e distância              |
| - ciclo da água  | - objetos que afundam e flutuam na água                        | - Medidas padronizadas de distância: metro e centímetro      |
|  | - relação dos materiais com a luz, brilho e transparência      | - Materiais e suas transformações de acordo com a utilização |
|  | - evaporação da água produzida pela ação de vento              |  |

### A terra como Planeta

- |  |   |   |
|--|---|---|
| - condições do tempo   | - relação entre a presença das nuvens no céu e a ocorrência de chuvas | - percurso da água nos ambientes urbanos e rurais                   |
| - Variação da temperatura durante o dia e no decorrer do ano | - iluminação do ambiente e temperatura                                | - proteção contra frio e calor                                      |
| - Sol como fonte de luz e calor                              | - variação das sombras no decorrer do dia                             | - noções de simultaneidade e de sucessão nos acontecimentos diários |
| - Movimentos aparentes                                       |   | - ritmos, frequências e regularidades nos acontecimentos            |
| - Fases da lua   |   | - medidas não padronizadas e padronizadas de tempo                  |

### A energia e suas transformações

- |   |  |  |
|---|--|--|
| - A ocorrência da luz, calor, som, eletricidade, magnetismo e gravidade | - necessidade de uma força para movimentar objetos | - importância de eletricidade, do magnetismo, do som da luz e do calor na vida diária. |
| - variedade de som e cores no ambiente                                  | - luz, calor e som na vida dos animais             | - evitando queimaduras e choques elétrico.   |
| - ocorrência de movimentos: ventos, rio,                                |  | - ferramentas e instrumentos como facilitadores no trabalho humano                     |

queda d'água  
locomoção dos  
animais, etc..

3a. Versão

1986

C.I.

#### A Matéria e suas transformações

- propriedades da Matéria: massa e volume
- Estados físicos da matéria que compõe o ambiente
- Mudanças de Estado
- Noções de algumas propriedades físicas da água, pressão, empuxo, densidade e tensão superficial.
- comparação entre massa e volume de vários objetos
- Influência da temperaturas nas mudanças de estado físico
- Poluição: suas consequências para os seus vivos
- Balança como instrumento: medida de massa
- medidas não padronizadas de massa
- medidas padronizadas de massa: grama, quilograma
- medidas não padronizadas de volume: colher, copo, etc.
- medidas padronizadas de volume: litro e mililitro,
- Aplicações dos conhecimentos sobre densidade e empuxo na construção de barcos e submarinos.
- Diferentes sistemas de destinação do lixo e do esgoto.

#### A terra como Planeta

- ciclo da água
- características do ar: espaço ocupado, pressão e movimento
- evidência da pressão atmosférica: ventos
- variações das condições
- influência da energia solar do estado físico da água na natureza
- influência do vento na circulação da água
- Variações da temperaturas e formação das
- Construção de maquetes de áreas naturais ou ocupadas pelo Homem: relações preliminares na escola.
- interferência do homem na trajetória da água
- Aproveitamento do ar pelo homem
- Uso do vento e da água na produção de trabalho
- Nascente e poente como pontos de referência

- |  |   |  |
|--|---|--|
| atmosféricas<br>climas<br>- Forma e tamanho da Terra | nuvens<br>- fatores atmosféricos que determinam o clima<br>- diferenças nas trajetórias do sol e da lua dependendo do local e da época do ano<br>- diferenças da duração dos dias e das noites<br>- diferenças nos padrões das estações | espacial.<br>- medidas padronizadas de tempo: hora, minuto e segundo.<br>- instrumento de medida de tempo: relógio de corda e digital<br>- outras unidades de medidas de tempo (calendários) |
|--|---|--|

#### H energia e suas transformações

- |  |  |  |
|--|--|--|
| - ocorrência no ambiente de materiais que são atraídos pelos ímãs<br>- Propriedades dos ímãs<br>- percurso da corrente elétrica em circuitos elétricos<br><br>simples<br>- condutores (Bons e Maus)<br>- Produção do som: vibrações<br>- Decomposição da luz branca<br>- Espelhos e lentes | - magnetismo terrestre: a ocorrência de rochas magnéticas na crosta terrestre<br>- Relação entre eletricidade e magnetismo: eletro-ímãs<br><br>- produção do som em seres vivos - comunicação<br>- relação entre a luz e os materiais as cores dos objetos | - Uso dos ímãs em aparelhos domésticos e brinquedos<br>- Uso dos eletro ímãs: campainha e telégrafo.<br>- importância da eletricidade na vida do homem<br>- caminho percorrido pela energia elétrica desde as suas fontes geradoras até os locais de aproveitamento pelo homem<br>- formas de se prevenir acidentes com choque elétrico<br>- uso de bons e maus condutores de eletricidade.<br>- uso da energia elétrica para o funcionamento de máquinas.<br>- produção da voz humana<br>- importância social do som: meios de comunicação e sua evolução<br>- importância das cores na vida do homem |
|--|--|--|

- combustão como fonte de calor: materiais combustíveis
- Ocorrência de força no ambiente: gravidade, peso, atrito
- Decomposição da luz no arco - íris
- relação entre ar e queima de materiais
- calor produzindo movimento: a força do vapor
- Aquecimento do ar e a produção do vento
- influência do atrito na movimentação dos objetos
- Desgaste de materiais por atrito
- Importância do atrito na locomoção
- peso como resultado da ação da gravidade sobre todas as coisas
- relação entre realização de um esforço e gasto de energia
- velocidade como relação dependente da distância e tempo
- Percepção alterada das cores pela visão: daltonismo
- Fatores que podem prejudicar a visão
- uso de espelhos em alguns aparelhos: Caleidoscópio e periscópio
- Uso de lentes: binóculos, lunetas e lupas
- importância das lentes na correção dos defeitos na visão
- Principais combustíveis utilizados pelo homem
- Importância do fogo na história da humanidade
- Importância do calor nas atividades domésticas
- Máquinas a vapor e suas aplicações
- Evoluções dos meios de transporte
- Uso de lubrificantes para diminuição de atrito e seus efeitos
- Uso de lixas e abrasivos no desgaste de materiais
- Uso de rodas p/diminuição de atrito
- Dinamometro como instrumento de medida de forças.
- Importância das máquinas na solução do esforço muscular
- Medidas padronizadas de distância: metro, centímetro, milímetro e quilometro
- instrumentos de medida de distância" trena, fita metrica, etc...

- relatividade da velocidades: comparação de velocidades diferentes
- variação da velocidade por ação de forças sobre um corpo em movimento.

Com estes dados percebe-se que a professora de 1a. a 4a. série do 1o. grau precisaria dominar conceitos físicos ligados à Mecânica, à física Térmica, à Óptica e ao Eletromagnetismo, presentes em todo o decorrer do ensino de física do 2o. grau.

Percebe-se também, como já indicam análises realizadas em outros trabalhos, que há uma preocupação em vincular o ensino de física presente no curso de ciências, com as propostas que partem da relação dos conteúdos com o cotidiano (com as quais concordamos). Além de podermos constatar também que esta proposta curricular "procura alinhar um temário de ensino de Ciências no qual a Física tem um espaço significativo" (Pierson)

Pierson, analisando com mais profundidade os conteúdos e a forma de organização destes na proposta curricular (versão 3) verifica algumas incongruências e fornece críticas importantes que a título de exemplo, destacamos uma quanto à análise dos movimentos:

"Em alguns momentos, como na questão do conceito de velocidade, procura-se de maneira artificial "acelerar" o desenvolvimento do raciocínio lógico da criança, supondo, erroneamente, que o fato de obedecer os três momentos, já

citados, que envolvem a aprendizagem do meio ambiente, signifique por si só um respeito ao desenvolvimento intelectual do aluno. Este fator é necessário, mas de maneira nenhuma suficiente. O exemplo marcante, que consubstancia esta crítica se encontra na discussão da Mecânica, onde tendo como ponto de partida a mera constatação do movimento feita no ciclo básico, se espera discutir, já no ciclo intermediário (alunos com idade entre 9 a 11 anos) a velocidade como razão matemática entre distância e tempo relatividade dessa velocidade e sua variação por ação de forças sobre corpos em movimento. Estes assuntos apontam para um tratamento formal, matemático, inadequado à faixa etária e ao nível de escolaridade, mas que acaba sendo adotado pois, lamentavelmente, corresponde ao treinamento formal do professor, reforçado pelos livros-textos" (128).

É de se ressaltar também que quase nenhum dos livros indicados nas bibliografias com relação à parte de física fazem uma ligação estreita com o cotidiano, portanto não fornecendo subsídios para o professor trabalhar com segurança nesta direção, lacuna esta, que precisa ser preenchida o quanto antes, pois o próprio pressuposto teórico da proposta está diretamente vinculada a este aspecto como forma de aquisição do conhecimento.

ALGUMAS PROPOSTAS CONCRETAS PODEM CONTRIBUIR UMA SUPERAÇÃO DA ATUAL SITUAÇÃO.

O diagnóstico do ensino de Física no Estado de São Paulo ( e no Brasil) é praticamente o mesmo para todas as linhas de pesquisas acadêmicas e objeto de algum investimento de natureza institucional, de forma que os cursos de "reciclagem" de professores, desenvolvimento de Kits experimentais, edição de textos de subsídios, etc., são ações que procuram minimizar o problema e enquanto tais não devem ser entendidas como inúteis ou equivocadas.

O Gref - Grupo de Reelaboração Crítica do Ensino de Física - pode e deve ser entendido como uma destas ações e enquanto participantes das idéias deste grupo entendemos ser importante descrever não só os objetivos e princípios que nortearam o Gref, mas também a sua própria dinâmica de trabalho, visando não só uma história de sua elaboração mas também para ajudar diagnosticar e orientar problemas em próximos grupos que venham a ser formados com o mesmo objetivo.

A partir de algumas idéias de Luis Carlos de Menezes expressas em artigos na Revista de Ensino de Física (SBF) e também desenvolvidas, num curso de extensão universitária voltado à atualização e formação de professores de Física da Rede Pública de São Paulo em 1982, formou-se um grupo de pessoas cujo interesse maior era visualizar uma proposta de ensino de Física que

possibilitasse uma formação conceitual sólida desta ciência, sem que se perdesse a perspectiva de torná-la mais próxima possível da realidade social do aluno e do professor, de forma a adequar o aprendizado a uma prática dialógica.

A tarefa era talvez um pouco pretenciosa; afinal é fácil diagnosticar que em geral o curso de Física não dá ao cidadão a formação e as informações que lhe permitem compreender o mundo físico ao seu redor, nem possibilita uma vinculação com situações reais do cotidiano do cidadão no sistema produtivo. O difícil é conceber e praticar um ensino de Física que cumpra estas metas.

O GREF - constata estas mesmas questões, ressaltando ainda outras: que há uma "ênfase exagerada na solução de problemas (o ensino de Física só tem problemas em um sentido duplo) pouco relevante para a compreensão real da Física e menor ainda para a vida prática", e mais, que a "apresentação acadêmico-enciclopédia dos temas, que ignora o caráter prático-transformador da Física, não é um "desvio" prático pelo professor, é parte de uma concepção errônea da Educação e que deve ser superada". Ou seja, por causa de uma caricatura da Física Acadêmica realizada nos bancos universitários, comprometeu-se também os aspectos práticos, a partir dos quais se poderia desenvolver o conhecimento abstrato.

A proposta fundamental do GREF é composta pela incorporação dos fenômenos reais e dos aspectos práticos da Física como elementos essenciais na formação, e, sempre que

possível, como ponto de partida do desenvolvimento conceitual e teórico, onde, o prático é entendido não como "aquilo que se faz no laboratório", mas o que é prático na vida real, na compreensão do mundo natural, na produção e uso da tecnologia.

Como consequência desta proposta, o diálogo estabelecido desde o início de uma ação pedagógica entre o professor e o aluno é extremamente salutar, pois ambos partem do mesmo elemento de vivência e alcançam os mais altos pontos que envolvem a abstração, só que esta agora tem sentido, ela deve ser entendida, compreendida, aplicada, pois é parte componente essencial das "coisas" que compõem o mundo físico - natural e tecnológico que nos rodeia.

O boletim número 0, instrumento criado para estabelecer um vínculo ágil com o professor de Física da Rede paulista explicitava melhor, um dos objetivos do grupo ao final de 1984:

"Buscamos no cotidiano das pessoas elementos para a reelaboração do conteúdo de Física no 2o. grau. Acreditamos que o aprendizado desta Física deve ser iniciado pela análise de situações reais; pois, ao entrar na escola, o estudante já sabe muito sobre eles. A discussão dos fenômenos deve levar ao estudo das teorias enquanto, construções intelectuais que possibilitam uma maior capacidade de unificar diversos fenômenos. Por isso, a partir das máquinas, instrumentos, ferramentas e fenômenos naturais acreditamos que possamos discutir com mais

propriedade os conceitos da Física e seu formalismo, facilitando a compreensão do mundo contemporâneo".

### Estrutura e Funcionamento do Gref

Em 1983, foi concebido o projeto de Reelaboração Crítica do Ensino de Física - GREF - com o objetivo de participar de um projeto mais amplo a nível nacional: o PADCT - CAPES.

No projeto GREF estava previsto um convênio com a S.E. de São Paulo onde 10 professores de Física da rede pública seriam afastados de seus cargos, para que pudessem se dedicar à sua realização, enquanto o IFUSP ofereceria a infraestrutura para sediá-lo e o acompanhamento acadêmico. A partir de 1984 - no início de forma ainda precária - foi instalado o GREF. No segundo semestre deste mesmo ano obteve-se a aprovação do pedido de financiamento junto à CAPES. Este fato possibilitou que mais quatro professores de Física passassem a fazer parte da equipe como professores - elaboradores e ainda duas secretárias em tempo integral.

Levamos quase um ano discutindo como seria o projeto, a quem serviria, etc.

Participaram inicialmente do GREF duas pessoas ligadas à CENP - Coordenadoria de Ensino de Normas Pedagógicas; também por procurar subsídios para uma proposta de ensino de Física a nível mais geral. (o que realmente foi apresentado em 1986).

Muitos foram os caminhos que o grupo percorreu. Algumas "encruzilhadas" e "becos sem saídas" tiveram que ser enfrentados em diferentes momentos, seja optando por uma nova direção ou recuando.

A distribuição inicial do trabalho compreendeu quatro grupos menores. Dois deles desenvolveram o tema Mecânica, o segundo dedicou-se ao tema Termodinâmica e o terceiro ao Eletromagnetismo. Mais tarde se consolidaram quatro grupos: Mecânica, Física Térmica, Óptica e Eletromagnetismo.

A medida que cada grupo elaborava o material, este era lido e analisado por todos os participantes do GREF em sessões plenárias, onde se verificavam: a abordagem, a linguagem, o conteúdo físico, a profundidade, os exercícios, etc., a respeito dos conteúdos e aspectos sugeridos pela equipe original.

Tais plenárias revestem-se, portanto, de fundamental importância na evolução do projeto. Constituíam-se no "ponto alto" no qual o grupo era obrigado a se manifestar sobre assuntos referentes aos textos produzidos, como também sobre problemas de ordem administrativa interna, estabelecimento de novos temas a serem trabalhados, as "generalizações" a respeito dos aspectos essenciais de cada tema, relatos de curso e participação em encontros, congressos, simpósios, seminários e palestras. Entim, atividades nas quais o GREF participou, e ainda participa.

Uma opção muito importante que fizemos, foi a proposta de encadeamento de conteúdos, (abaixo relacionada) tendo em vista os três anos do 2o. grau. Seguimos uma linha que se aproximava de um encadeamento "tradicional", ou seja, Mecânica no 1o. ano, Termodinâmica e óptica no 2o. ano e Eletromagnetismo no 3o. ano do 2o. grau, facilitando ou viabilizando a aplicação de nossa proposta em condições normais.

## PROGRAMAÇÃO DO GREF PARA FÍSICA DO 2o. GRAU

### TEMAS CENTRAIS

Mapas, ferramentas, utensílios e balanças.  
Empurrões, colisões e explosões  
Freadas e acelerações  
Trabalho e energia no cotidiano  
Rotações

Previsão de movimento

A voz e o violão, o ouvido e o alto falante

Uso de substâncias e materiais em diferentes situações: metais, cerâmica, ar ou água, combustíveis...

Termômetros e termostatos

Motor a combustão, refrigeradores e os sistemas naturais

As lâmpadas, a chama, os espelhos e as coisas que vemos, os filtros, as lentes, o olho humano e o farol do carro e as demais coisas associadas à luz.

O laser, a célula fotoelétrica,

### CARACTERIZAÇÃO FORMAL

Vetores, condições de equilíbrio: força e torque, massa e peso.  
Quantidade de movimento, sua conservação e leis de Newton  
Trabalho e energia mecânica  
Quantidade de movimento angular, sua conservação, leis da rotação e energia nas rotações  
Cinemática elementar  
Oscilação e acústica

Propriedades térmicas condutividade, calor específico, calor latente, calor de combustão

Termometria (lei zero)  
1a. e 2a. leis da termodinâmica

ÓPTICA FÍSICA: Descrição fenomenológica e a caracterização das fontes, refletores transmissores e absorvedores de luz

Efeito fotoelétrico, efeito foto-

o holograma, a polaroide, fibra ópticas, etc.

O olho e a câmara fotografia

Lentes, instrumentos simples e espelhos

Lâmpadas, chuveiros e outros aparelhos resistivos

Campainha voltímetros, motores e outras instrumentos de medida

Dinamos, geradores, motores, relógio de luz, bateria

Transformadores, capacidade e retificadores

Telefone, rádio, televisão, gravadores e disco

Diodos retificadores, transistores, diodos fotoemissores

Do universo submicroscópio ao universo das galáxias

químico, polarização, coerência, difração, dispersão, emissão, reflexão, refração e absorção de luz  
ÓPTICA GEOMETRIA: Conceito de propagação e refração da Luz  
Leis da refração e reflexão

Circuitos ôhmicos, relação entre tensão, corrente, resistência e potência  
Efeito Magnético da corrente

Indução eletromagnética e eletrostática

Propriedades eletromagnéticas da matéria

Campo eletromagnético

Estudos dos semicondutores

As forças da natureza, noções de mecânica quântica

Esta opção, longe de se apresentar como um "douramento da pilula" do material (e conteúdo transmitido normalmente) existente no mercado editorial (pois quase todos os livros desta disciplina no 2o. grau adotam essa sequência), teve por objetivo propiciar ao professor um desenvolvimento diverso de alguns aspectos por ele já trabalhados.

Foi uma opção política de nos aproximarmos ao máximo, do professor real da rede para discutir alguns assuntos comuns, muitas vezes considerados compreendidos. Na realidade, porém retirando uma questão formal de "saber fazer as contas" vários conceitos trabalhados pareciam

assuntos novos para os professores com os quais interagimos, e muitas vezes até para a própria equipe, inicialmente.

Soma-se a isso o fato da Mecânica, entendendo-a de uma maneira diferente, comporta em sua construção, princípios, leis e conceitos fundamentais para a interpretação e conhecimento das outras áreas da física. Exemplos como o conceito de CAMPO, princípios como os de conservação da energia ou do momento (linear e angular) e, as leis de Newton (dando um melhor sentido à idéia de força) são extremamente importantes para a compreensão da Termodinâmica, da óptica e do Eletromagnetismo. Além disso, a idéia de busca das conservações, as invariâncias, as simetrias, com relação às idéias de massa, espaço e tempo estabelecem uma espécie de paradigma, segundo o qual as outras áreas também estão submetidas.

O fato das propostas do GREF começarem a ser aplicadas pela equipe ou pelos professores que dela se aproximaram em 85, 86 e 87, a realização de dezenas de cursos, a participação em debates, palestras, seminários e simpósios, enfim um processo muito amplo de interação pedagógica externa e interna ao grupo, levaram à modificações nas propostas originais do GREF, que também levavam em conta os processos históricos e sociais determinantes na evolução da Física, entre outros aspectos do ensino de física.

Direcionou-se o projeto para o seu alvo principal o professor de Física da rede.

Houve ainda uma opção preferencial para abordagem dos conteúdos: a "Física das Coisas", e, mais tarde, por uma proposta de "abertura" de todos os temas de Física que poderiam propiciar ao professor e ao aluno uma visão geral do curso, e uma espécie de introdução sobre quais os conceitos e leis mais essenciais relacionados a esses temas. Dessa maneira se poderia visualizar todo o tema, de forma abrangente, possibilitando aos alunos "cobrar" do professor uma prática educacional alternativa sobre este conteúdo, onde o diálogo é parte fundamental.

Esta prática e este encadeamento é muito diferente de algumas "corruptelas" que ocorrem nos últimos tempos no ensino de Física, onde Mecânica é Cinemática, Termodinâmica é Termometria, óptica é óptica Geométrica, Eletromagnetismo é Eletrostática. Por trás de uma "fachada" aparentemente formal caracterizada por algumas expressões matemáticas, situam-se assuntos aos quais além de os alunos não terem quase nenhum acesso anterior, encerram também conceitos e relações quantitativas marginais no corpo de conhecimento da Física e que, quase sempre, não se encontram associados a nenhuma situação real vivenciada pelo aluno ou pelo professor.

Pela proposta original, os participantes seriam anualmente "renovados" com a ida para a "sala de aula" dos membros iniciais e arregimentação de novos professores da rede pública. Isto pouco ocorreu, por diversos fatores. Destacamos o fato de que para "produzir" uma equipe em

condições de trabalho com os temas e as novas situações criadas, capaz de conseguir perceber, trabalhar e produzir material que retratasse as essências destes temas, levou mais tempo que se imaginava. Outro fato foi que uma proposta clara e estruturada de trabalho foi fruto sobretudo da interação, formação e contato da própria equipe. Além disso destacaríamos o processo de elaboração e discussão da própria forma de trabalho do GREF, que já apresentamos, que permitiu não só a reelaboração de uma nova visão dos conceitos físicos (nas pequenas equipes) como a socialização deste saber produzido e suas críticas, onde se insere também decorrentes: as mudanças de rumos, enfoques, abordagens, tanto dos textos produzidos, como das decisões assumidas pelo GREF. Este trabalho era realizado principalmente nas plenárias semanais, de forma muito diferente da hierarquização no serviço público ou da divisão "funcional" de trabalho na empresa privada.

Poderíamos ainda afirmar que um dos principais produtos do GREF foram os seus próprios participantes, que desenvolveram e aprofundaram uma visão crítica do próprio corpo de conhecimento da ciência; perceberam a vinculação estreita desta com a tecnologia com a qual se está em contato no cotidiano; desmistificaram e traduziram de forma inteligível conceitos físicos, (alguns dos quais eram só abordados no 3o. grau); identificaram diferentes formas de produção de material educativo segundo linhas pedagógicas mais recentes; tomaram contato com as questões que a

Universidade assume em quase todos os seus níveis como aqueles que envolvem aspectos da hegemonia acadêmica (normalmente elitista e distanciada da realidade social que a cerca); com a luta pelo poder interno e externo à própria instituição universitária e os preços (normalmente altos) que se pagam nestes percursos; perceberam e desenvolveram atitudes que permitiram à equipe sua participação em: estruturação de cursos, encontros, seminários, simpósios, além de uma capacidade de crítica mais elaborada frente às diferentes propostas de livros didáticos, guias curriculares, linhas de pesquisa em Ensino de Física, etc., finalmente o desvelamento das questões políticas mais gerais e suas implicações nas decisões com respeito a projetos de ensino, sua elaboração, seu controle (principalmente através da aplicação de verbas) e seus resultados.

Obviamente, além destes pontos, a proposição e elaboração de uma proposta completa de curso de Física para o 2º. Grau, estabeleceu de início um compromisso pedagógico entre o professor e o aluno, uma vez que faz a ligação das situações do cotidiano do professor e do aluno, permitindo com isso, que se estabeleça uma prática dialógica interna à sala de aula (muitas vezes se prolongando fora dela), e que ainda apresenta o corpo de conhecimento científico e seu delineamento.

Esta proposta está traduzida na forma de dezenas de livretos preliminares e se propõe a ser encadeada na forma de um texto único (para cada assunto), que será

entregue a todos os professores de Física da Rede de Ensino Oficial Paulista, e se constitui num passo fundamental na busca da mudança do Ensino de Física no 2º. grau atual.

Por fim, o GREF se encontra na fase final de elaboração do "Livro Único" em 4 equipes com diferentes funções:

a) Revisão: que procura além de homogenizar as diferentes linguagens dos textos produzidos anteriormente, estabelecer para cada conteúdo uma linha de abordagem que ressalta basicamente a essência do corpo de conhecimento físico; b) Uma Equipe de Exercícios: que procura além de propor exercícios resolvidos (e propostos) com uma abordagem mais voltada às situações cotidianas e algumas abstrações (que permite a resolução de exercícios característicos de vestibulares), fazer o suporte conceitual de algumas carências que o texto principiapl não contém; c) Experimentos: que procura propor observações, atividades e montagens experimentais que ressaltam conceitos envolvidos nos textos e exercícios; d) Divulgação e Acompanhamento: cujo objetivo principal é, além de divulgar a proposta GREF em diferentes situações como cursos, seminários, simpósios, etc., realiza o acompanhamento semanal dos professores que aplicam a proposta em suas aulas, num trabalho de assessoria em discussões conceituais de Física, elaboração de material para aluno, elaboração de avaliações, discussão e análise das práticas dos professores, etc. Essa equipe também auxilia as equipes de Exercícios e Experimentos.

Numa perspectiva mais auto-crítica do trabalho realizado pelo GREF poderíamos afirmar que diversos foram os pontos e aspectos não abordados neste projeto (alguns faziam parte de sua proposta original) tais como: uma visão histórica da evolução dos conceitos físicos e sua ligação com a sociedade; um material que atingisse o próprio aluno; aspectos pedagógicos explícitos para que a intervenção do professor se estabeleça de forma democrática e eficiente; uma compreensão mais ampla do trabalho realizado enquanto grupo (GREF), que buscasse sem perder seus princípios fundamentais de objetivos e formas de trabalho, uma maior eficiência, implicando com isso o estabelecimento de diferentes responsabilidades (e seus limites) de cada elemento, desde a coordenação do projeto, até os professores elaboradores, passando pelas equipes de apoio, sem que isso provocasse uma excessiva centralização de decisões e funções.

#### OUTRAS PROPOSTAS (a nível de 1º grau)

Se tentássemos enumerar todas as outras propostas alternativas que visam superar o atual estado letárgico que se encontra o ensino de ciências no país, certamente cometeríamos injustiças. No entanto, gostaríamos de chamar a atenção para algumas delas, e que particularmente envolvem

tanto o cotidiano, como o lúdico como pontos de partida para o estabelecimento do conhecimento científico.

Em verdade, algumas delas não se tratam de propostas que visem abarcar todo o conhecimento científico para as séries iniciais, mas como posturas e princípios, ou mesmo subsídios, que deveriam fazer parte do trabalho do profissional que se dedica a estas áreas nestas séries. Nestas categorias é que se encaixam os trabalhos de Rodolpho Caniato(29), Anibal Fonseca(37), etc. , as publicações da FUNBEC e sua Revista de Ensino de Ciências, alguns projetos como o "Projeto para o magistério" idealizado pelo CECISP, etc...

Destacaremos ainda os trabalhos de Demétrio Delizoicov\*, José André Angotti\*, Marta Pernambuco, que num projeto relativamente recente buscaram idealizar, estruturar e operacionalizar um curso de ciências de 1a. a 4a. série partindo de problemas da comunidade. Esta experiência, realizada em alguns municípios do Rio Grande do Norte, tem levantado algumas das principais questões (e também respostas) a serem efetivamente enfrentadas por aqueles que se dedicam a esta área de pesquisa em ensino, e que devem

\*Estes pesquisadores também ajudaram a estabelecer (no final da década de 70 e início de 80) praticamente todo o material didático, os pressupostos pedagógicos e as avaliações da implantação do curso de Ciências na Guiné-Bissau, partindo de problemas reais enfrentados pela população numa fase pós revolucionária.

ser ampliadas de forma a atingir um nº maior de regiões, com diferentes comunidades, professores e alunos.

Finalmente destacaremos o trabalho de Anibal Fonseca que em sua recente dissertação de mestrado - "A Física, o Lúdico e a Ciência no 1º grau", desenvolveu aspectos do ensino de Ciências (em especial de física) que incorporam o lúdico, a mágica, a emotividade infantil.

Em suas próprias palavras:

"Todos os aspectos alimentados pela sensibilidade do ser humano, foram lijados de nossas escolas. O que dizer do papel da imaginação na educação de uma criança, o mesmo de um adulto? Por que ficou relegada ao descaso a imprescindível ligação imaginar - pensar - fazer na educação infanto-juvenil? E a ciência encontra-se neste triângulo e precisamos ver o ensino de ciências como um espaço onde se descobre e se divulga sonhos, onde se dá asas a imaginação, onde se tem o livre pensar, o livre argumentar. Espaço onde, partindo do espontâneo, através do mundo imaginário, consegue-se abstrair o suficiente para agir sobre o real e se ter a conquista do prazer que o conhecimento nos legá" (57).

Partindo destas premissas, desenvolveu material pedagógico, especialmente em óptica - com inúmeros truques, concentração, brincadeiras, experiências fáceis e muita física, para consulta do professor interessado, sendo ainda todo o material, que pode ser desenvolvido em sala de aula é de baixo custo.

Porém o próprio autor é que previne:

"O equívoco que se costuma fazer ao aprovar esta proposta é achar que ela é fantástica porque trabalha com material de baixo custo e fácil acesso e é disso que nossa escola precisa... não é nada disso!

O material de baixo custo e fácil acesso é para que a criança possa adquirir o mesmo fora da escola e também porque desmistifica as "caixas pretas" que escondem princípios elementares simples. O problema da pobreza da escola é um problema político, que tem que ser resolvido, custe o que custar, de forma política, não através de remendo e boa intenção" (57).

Para ele, a ficção científica veiculada pelos filmes e pela televisão tais como os "laseris visíveis", ou as "explosões (com muito som) no espaço", devem ser também discutidas pelo professor, sem contar as "visões de raios X" e os "trabalhos de salvamento de vítimas em queda livre" pelo super-homem; as aventuras de Mc Guiver" e mesmo as obras de Monteiro Lobato. Tudo pode ser apresentado e discutido em sala de aula nos cursos de ciências.

Anibal Fonseca propõe também recuperar o sentido estético das construções, sejam elas intelectuais ou manipulativas, para ele é importante esta atividade manual recorrendo ao argumento de Herbert Read:

"O desejo de fazer coisas belas, deve ser mais forte do que fazer coisas úteis, ou melhor que existe a preocupação instintiva de que beleza e utilidade, no seu

mais alto grau não podem ser concebidas separadamente".  
(57).

Finalizamos este capítulo chamando a atenção para que o ensino de Ciências, e em especial de Física, nas séries iniciais (ou ciclos básicos e intermediários) deve se dar de uma maneira mais manipulativa, de "desmontagem" e "montagem" de estruturas e mecanismos que se tem no cotidiano tanto da criança como do professor. Neste especial momento é que se pode criar condições de discussões dos "porquês"? dos "como"? que estas "coisas" estão organizadas e atingir estágios onde os conceitos físicos se não estão apresentados de maneira formal e matemática, estão corretamente presentes e fornecem modelos para diferentes explicações necessárias para a compreensão do que se está sendo pretendido estudar.

Por outro lado, segundo nossa compreensão-baseada num modelo de educação mais geral que pressupõe uma atividade de cunho laboral, enquanto "pano de fundo" de uma formação geral ao aluno - futuro cidadão e trabalhador, é justamente compreendendo os processos e mecanismos tecnológicos que compõem o cotidiano da criança e partindo destes inclusive e do mundo em que vive, aliado à curiosidade e aos comportamentos lúdicos que são particularmente presentes nestas idades (8 a 11 anos em média), é que podem fornecer subsídios generosos para uma melhor compreensão de alguns conceitos físicos, do que a exigência quase sempre de "memorização e repetição" que há nos cursos atuais.

CAPITULO 6

"Vem vamos embora  
que esperar não  
é saber..."

(VANDRE)

## C A P Í T U L O VI

### Duas experiências em formação de educadores

#### Algumas ponderações iniciais:

Neste capítulo apresentamos e discutimos duas experiências de formação de educadores que participamos.

A primeira ocorreu com algumas "turmas de magistério numa escola pública estadual. A segunda, com professores de Ciências da rede estadual num curso de extensão universitária pelo convênio SE/CENP/USP.

Apesar das diferenças naturais dos participantes como nível de escolaridade (todos os professores de Ciências já tinham concluído seus cursos originais), experiência de ministrar aulas (alguns com mais de 10 anos), como a faixa etária ou a área específica de conhecimento, tanto uma como a outra apresentam alguns pontos em comum.

A ação dialógica, os mecanismos, instrumentos e objetos que foram desmontados ou construídos; o reconhecimento de elementos de ensino de Física presentes em diversas situações do cotidiano; o tratamento físico levando à construção de modelos, uma postura mais questionadora do que com as respostas já prontas, são algumas das características comum a ambas experiências.

Eles têm também algumas diferenças. Foi refletindo a posteriori que percebemos tais semelhanças e diferenças.

Percebemos que nas duas o papel do especialista tem um caráter diferente.

Na primeira experiência, incentivamos, com firmeza, a questão da autonomia na aquisição dos conhecimentos, isto é, procurando formar nas futuras professoras uma atitude de pesquisa, engajamento e reflexão sobre quais os conhecimentos a serem dominados, porque serem apreendidos, para quem e como devem ser trabalhados nas séries iniciais do 1º grau, (procurando compatibilizar com a "segurança" necessária para o trabalho com alguns conhecimentos físicos a nível de 2º grau).

Na segunda, apresentamos ao grupo de professores uma proposta mais ou menos elaborada de como os temas Gerais - A CASA e o CARRO - podem ser utilizadas para a discussão e ensino de conceitos físicos com maior contextualidade, isto é, enquanto especialistas organizamos o conhecimento físico segundo a nossa visão, cabendo ao participante do curso a discussão sobre o que apontávamos.

As questões que levantamos ao perceber estas diferenças e semelhanças foram:

- Qual o papel do especialista?
- Deve propiciar a autonomia e diversidade nesta busca do saber mais elaborado (que já domina), ou, exatamente, por dominar uma parte do conhecimento acumulado pela humanidade

é seu papel traduzí-lo, descodificá-lo, organizá-lo, transformá-lo?

Nossa postura em ambos os casos foi diversa. Talvez porque o papel do especialista seja <sup>o</sup> de ter estas "duas faces da mesma moeda". Apresentando cada uma delas, tanto num caso (autonomia e diversidade), como no outro (organização e encadeamento) dependendo do público, situação ou postura pedagógica que venha a assumir.

Baseados, porém, nas discussões apontadas no capítulo IV, podemos dizer que estas duas questões não têm uma resposta tão tranquila, se pensarmos em qual posição seria melhor num curso de Física para a formação de futuras professoras.

Estas questões, para nós, estão ainda "em aberto".

## UMA EXPERIÊNCIA NA REDE PÚBLICA

### Algumas idéias e uma proposta

A experiência que passamos a relatar o que foi desenvolvido na disciplina Física de um Curso Específico de Habilitação para o Magistério; numa escola pública da cidade de São Paulo, nos anos de 1985, 86 e 87. É impossível descrever, contudo todos os processos desenvolvidos no curso

Letrês anos consecutivos, com todos os erros, e acertos, ("nós", percursos novos, idéias,) enfim, toda a riqueza que essa prática pedagógica nos proporcionou.

Nosso interesse pelo curso do "Magistério" advém de diversas razões entre as quais a de ter constatado que professores de diferentes disciplinas da unidade escolar em que trabalhava, tinham sempre idéias "negativas" das alunas do curso de Magistério.

- "Elas são mais fracas, não se pode forçar muito"; "temos que fazer com elas o que farão om as crianças"; "é um curso "espera-marido", não querem saber de nada"; "eu ensino as equações, depois elas podem fazer o mesmo, mas com carrinhos de brinquedo", etc.

Estas manifestações me despertaram para questões como: Os conteúdos a serem trabalhados serão os mesmos do 2o. grau regular?

Que metodologia determina uma melhor aprendizagem naquele curso? Qual o papel da disciplina Física na formação de quem vai, logo em seguida, assumir classes de alunos que, pela primeira vez, terão contato com a gramática, com a aritmética, com as ciências naturais, com a idéia de organização social? Que tipo de professor queremos formar?

- Enfim o "o que fazer", o "para quem?" o "por que" e o "como" uma vez criada a Habilitação Específica para o Magistério numa escola pública.

O desafio de tentar responder a tais questões levou-nos a condição de professor de Física de um curso de Magistério (1) com a preocupação de buscar algumas soluções, ou seja, desenvolver propostas alternativas de ensino, que propiciassem uma melhor formação na área de Ciências, para professores da escola elementar.

Algumas idéias fundamentais nortearam este trabalho, outras decorrem dele:

- Uma postura menos compartimentada de ensino onde o professor de cada disciplina não só detem o conhecimento sobre ela, mas saiba interrelacioná-la com as demais disciplinas.

- Uma orientação pedagógica mais voltada à formação crítica e atuante da aluna-professora através do diálogo.

- Conteúdos específicos tratados a partir da vivência das pessoas.

- Situações em que o processo educativo de uma sala de aula pudesse ocorrer de forma "controlada" e que fosse instrumento para subsídios de uma discussão mais profunda a respeito tanto do conteúdo trabalho como da metodologia empregada, além de outras questões que permeariam a ação Pedagógica.

(1) na E.E.P.S.G. "Prof. Augusto Ribeiro de Carvalho" Freguesia do ó - São Paulo.

- Manipulação de aparelhos e mecanismos com que o aluno tem contato em seu dia-dia com a objetivo de atingir processos de elaboração e apreensão de conceitos físicos.
- Os elementos lúdicos de vida da criança não são agentes motivadores da aprendizagem, mas "fonte de aquisição de conhecimento, quando observados com um "enfoque físico".
- Situações em que diferentes categorias profissionais servissem como referência para o aprendiz, além do incentivo a uma busca do conhecimento de maneira autônoma.
- Discussões referentes à organização político-social mais geral do país quanto ao papel da Educação, da Ciência e do Ensino de Ciências.

Estabeleceram-se idéias gerais como estas na realização de um curso de Física para o Magistério, onde os temas tratados foram determinados pelo interesse das alunas (futuras professoras) e pela importância para a compreensão de seu mundo físico real.

Após o tratamento físico dos temas pelo professor de Física ou através de seminários, cada futura professora tentou elaborar um tema de aula para o nível de abstração e complexidade compatível com a aprendizagem da criança na escola, em analogia ao que se faz num curso de Prática de Ensino de Ciências.

Finalmente, as futuras professoras foram estimuladas a levantar um conjunto de assuntos de alcance físico e de interesse manifesto por escolares de uma determinada região. Dentro desse conjunto foram escolhidos uns poucos temas reveladores de processos naturais (corpo humano, fenômeno meteorológico, etc. ) ou de relações sociais (matéria - prima, produtos industrializados) para, num trabalho de equipe, realizar elaboração pedagógica mais apropriada.

#### A prática

O curso tinha início com a questão:

- Por que fazer o curso de Magistério hoje?

Os dados levantados entre 85,86 e 87 mostraram que os alunos, de um total de 140, utilizaram algumas expressões semelhantes, que permitiram montar algumas "categorias" com características comuns.

Passaremos a descrever estas categorias e, em seguida, apresentar a título de exemplo, algumas respostas características.

1. "Morando, gostando, amando... a criança, a transmissão, o dom": Parece que o professor desempenha um papel de sacerdote, de tia, de segunda mãe que cuida, dá carinho amor, ajuda, etc. Em geral, a impressão que se tem é de um "desligamento do mundo real que cerca o professor e o

aluno, colocando sempre um suporte afetivo, mágico intrínseco às pessoas de bom coração.

2. "Diploma ao término no curso - profissionalização - interesses econômicos"

Entende-se o curso como fornecedor de uma habilitação profissional um espaço social a ser preenchido e economicamente interessante.

3. "Âmbito Familiar/papel da mulher"

O curso assume características estritamente femininas cabe à mulher providenciar tempo tanto para uma melhor informação para a educação dos filhos, como para cuidar da família, filhos, etc. no outro período, que não "precisa trabalhar".

4. "Porque os pais querem"

Apesar de quase insignificante o número de pessoas que apresentaram estas respostas 'é importante ressaltar a existência, ainda hoje, de fatores familiares que determinam a escolha profissional da juventude, tais fatores abrangem tanto aspectos de caráter moral ("O curso é para meninas") como características econômicas ("Entra logo no trabalho").

5. "Ponta de lança para a faculdade ou pertencendo a ela"

Entende-se o curso como meio para atingir um nível superior de escolaridade. O número de pessoas que apresentaram tais características não corresponderam a 10% dos entrevistados (na escola pública)

6. "Posição crítica quanto à Educação, ao movimento social; clareza quanto às questões salariais que envolvem a profissão em São Paulo"

O curso parece assumir características um pouco mais realistas, onde o papel do educador, na sociedade, ganha contornos de "transformação", "realização nessa transformação", e de "responsabilidade perante o trabalho pedagógico", etc.

7. "Não sei muito bem"

Entende-se o curso como algo que supre certa expectativa, não completamente realizada.

## PALAVRAS FRASES E EXPRESSÕES CARACTERÍSTICAS

## 1. Adorando...

- "Sempre adorei crianças..." (Andréa)
- "Queria transmitir tudo o que sei para outras pessoas"...  
(Maria Filomena)
- "Amor dentro de mim, para dar às crianças tenho até de  
sobra..." (Marli)
- "Tenho muita paciência com criança...(Regina)
- "Gosto muito de crianças, elas exprimem pureza, alegria,  
paz, coisa que um jovem ou um adulto, pouco tem para mostrar  
a alguém..."(Sônia)
- "Desde criança, quando eu brincava, eu sempre era a  
professora..."(Fátima)
- "A palavra magistério me transmite sentido de Magia..."  
(Dulcinéia)
- "Acho que, quando somos pequenos, todos gostaríamos de  
brincar de escolinha. Isso é um sonho infantil que em alguns  
permanece..." (Alexandra)?
- "É o melhor caminho para ajudar as pessoas..."(Maria de  
Lourdes)
- "Prazer de ensinar as pessoas..." (Regina)
- "Acho que tenho o dom de dar aulas..." (Malafrente)
- "Não importa que ganha pouco, importa que estou fazendo  
uma coisa que gosto..." (Cíntia)

## 2. Interesses econômicos

- "O magistério é um curso que ao terminar e receber o diploma, temos uma profissão completamente definida" (Silvia)
- "Eu dou aula particular em casa, isso me incentivou mais" (Regina)
- Minha irmã cursa o 2o. ano de pedagogia e combinamos que, quando nos formamos, abriremos uma escola de Educação infantil" (Creusa)
- "Quando terminar o colegial, estou com um diploma na mão" (Maria Zenaide)

## 3. Âmbito Familiar

- "O curso me ajudará em casa, com os meus filhos" (Edna)
- "Facilita a vida cotidiana da mulher, pois ela, trabalhando meio período, o resto da tarde ela cuida da sua vida" (Adriana C.)
- "Porque nos permite trabalhar 6 horas e ainda sobra tempo para cuidar da nossa casa e da vida particular" (Vera)

## 4. Porque os pais querem

- "Estou no magistério porque a minha mãe me matriculou" (Elaine)

- "Minha mãe quer que eu faça... pois quero computação" (Ivanise)
- "Minha mãe e minha tia são professoras e isso influenciou um pouco" (Daniela)
- "Estou fazendo por obrigação, pois minha mãe é professora e acha que eu também devo ser..." (Débora)

#### 5. Ponta de lança para a faculdade (ou já estando nela)

- "Mesmo sendo psicológica, não posso atuar com crianças no sentido de ensinar..." (Marli Z.)
- "Eu pretendo fazer o Magistério e depois uma faculdade de Matemática ou Pedagogia" (Ana Elisa)
- "Quando terminar o curso, pretendo fazer mais alguma coisa, talvez Psicologia..." (Carolina)
- "Mais para frente eu vou ver se eu entro numa faculdade, para ser professora de ginásio" (Cláudia)

#### 6. Crítica e opções

- "Fazer o magistério hoje, para mim é um sinal de luta e amor à minha futura profissão" (Cláudia)
- "Apenas tem que gostar, sabendo sempre que está assumindo uma difícil responsabilidade" (Ana Cláudia)

- "Estou ciente do salário que hoje não é dos mais favoráveis" (Adriana)
- "Há 3 anos trabalho com crianças numa escola, sou inspetora de alunos, portanto, conheço todos os prós e contras dessa profissão" (Fátima)
- "Espero conseguir com este trabalho ajudar a preparar as pessoas para uma vida melhor na sociedade" (Valéria)
- "Todos sabem que o salário oferecido pelo governo não é equivalente ao trabalho do professor" (Mirca)

#### 7. Não sei muito bem

- "Eu havia pensado em ser professora. Isso venho descobrindo aos poucos" (Rita)
- "Meu sonho era entrar para a polícia militar. Mas à medida que fui crescendo, à medida que eu tinha mais cabeça para pensar, eu me interessei pelo magistério" (Jane)

Neste contexto a expectativa de curso que a maioria das alunas trazia era romântica ou ingênua, distante, afastada da real condição profissional que presenciaram, como alunas, durante anos seguidos, com as greves dos seus professores, as perdas de aulas, reposição, etc. Mantinha-se na imaginação ou no discurso das alunas o trabalho (quase missão) sacerdotal do mestre, e que com amor e compaixão elas resolveriam o problema. (Algumas ressaltavam "que apesar dos baixos salários...").

Procurando discutir as questões mais gerais da Educação, o papel da escola, e ainda, "no fundo", o que elas vieram fazer na Habilitação Específica do Magistério, foram selecionados diversos livros, cujo eixo principal de orientação era acerca destas questões, iniciamos o curso com leituras e discussões sobre o tema: - "Educação aqui e agora."

As leituras e discussões de autores como Paulo Freire, Ruben Alves, Fanny Abranovich, Maria Teresa Nidelcoff, entre outros, procuravam mostrar que o processo educativo não é tão "simples", nem "tão neutro" assim como parecia ser, de início, mas procuravam enfocá-lo segundo uma perspectiva mais política, onde elementos de ordem econômica, social, cultural e até psicológico compõem um processo extremamente complexo, que sempre precisa ser visualizado e trabalhado com cuidado.

Salientamos o fato de alguns colegas de outras disciplinas afirmarem que, nesta perspectiva de trabalho, estávamos "invadindo área" por estarmos discutindo algumas questões que só iriam ser realidade "mais tarde". Outro aspecto curioso dizia respeito ao nosso "preconceito", uma vez que somente textos em que a idéia "transformação social" estava sempre presente, ao invés de apresentar todas as diferentes visões sobre o processo educativo.

Interessante este posicionamento "liberal" ("todos"), e "coronelista" ("invadindo") onde certamente existem fatores ideológicos presentes, nem sempre plenamente

indentificados, e que, quando são explicitados, os argumentos se desvanecem, ou seja, como admitir que os tais livros tenham somente uma leitura?

De fato, se nas demais disciplinas a relação entre Ciências e Técnica, saber e poder, indivíduo e sociedade, escola e trabalho, estivessem sendo tratados de maneira a estabelecer uma base em que se pudesse propor o "corpo de física" que tentávamos desenvolver, então, sim, não teríamos necessidade de "invadir seara alheia", aliás, nem existiria esta idéia de "invasão".

O papel destas discussões era contextualizar o ensino de Ciências num plano mais geral ou senão por que entrar em discussão e estudos sobre as diferentes tendências pedagógicas num curso de Física? Será que o professor não deve ter um posicionamento claro?

Estas questões não foram respondidas pelas pessoas que criticavam este tipo de postura assumida no decorrer do curso.

A própria população com quem trabalhávamos foi induzida a estes questionamentos. Nunca houve, porém, um posicionamento radical contra o que foi o desenvolvimento do curso, isto é, se o curso tinha como objetivo principal instrumentalizar a futura professora não só quando à discussão de conceitos físicos, mas também quanto à formação de posturas diferentes frente à Educação, à Escola, à Ciência, ao ensino da Ciência. Quem discordaria?

É interessante também observar que alguns trabalhos de alunos eram denominados espontaneamente de "Física Educativa" ou "Física Educacional" ou ainda "Física-Didática".

Textos sobre "o papel da Ciência", sobre "o que é Física", a "Física na atualidade" e "História da Ciência" foram selecionados e trabalhados, procurando ressaltar aspectos essenciais da atividade científica hoje em dia (e no decorrer da história), procurando também diversificar a imagem e o papel dos cientistas (físicos principalmente) como seres com "extrema capacidade intelectual", seres "que mostram a língua quando são fotografados", "seres com o olhar distantes, pouco apegados às questões que o mundo ao seu redor fornece...", etc.

A idéia fundamental, além da "demistificação" e das "informações" mais recentes, era a de mostrar que todas as "coisas" que nos cercavam, se fossem elas de natureza tecnológica ou não, eram passíveis de interpretação segundo os modelos físicos. principalmente os produtos tecnológicos que nos cercam, pois estes sofreram "transformações organizadas" para passarem do estado de matéria bruta natural" para uma "mercadoria acabada" e em função disto estes fazem parte do objetivo de estudo e interpretação do conhecimento físico.

Numa etapa seguinte, eram discutidos também alguns aspectos sobre o desenvolvimento cognitivo da criança segundo Jean Piaget. Estas discussões partiram de seminários

organizados e também com a ajuda de um psicólogo profissional (na forma também de seminário) que se dispôs a uma discussão mais elaborada.

Registremos que algumas das "experiências" idealizadas e realizadas por Piaget, (alíás, é através delas que é possível estabelecer uma classificação nos diversos níveis de cognição da criança) foram realizados em sala-de-aula com alunos de uma faixa etária de 15 a 20 anos. Diversas foram aquelas que não apresentavam algumas "conservações" características como quantidade, massa, volume, reversibilidade, etc. que seriam características dos níveis mais elaborados do pensamento e para o qual, em termos de faixa etária, já deviam pertencer.

Algumas vezes também realizamos discussões sobre "a criança", segundo um ponto de vista psicanalítico com a ajuda de uma profissional qualificada - Dra. Débora Rana - que apresentou o desenvolvimento da criança e as suas diferentes fases segundo Freud. Foram trabalhados alguns aspectos desse desenvolvimento e a relação com a aprendizagem.

Por fim, tendo como objetivo final caracterizar a criança, alvo do futuro trabalho do processo educativo, procuramos fazer um levantamento do "mundo da criança de 7 a 11 anos", isso é, procuramos a situá-la em seu contexto social as condições em que vive.

O que gosta de fazer? Com Quem? Como realiza sua atividade diária? Com quem brinca? Constrói algo? desmonta? etc.

Procuramos "pistas" de quais seriam os temas e as situações com as quais a criança convive em seu cotidiano que pudessem ser trabalhados pelo professor segundo uma conceituação física correta, além de permitir que as alunas percebessem a riqueza de hábitos, práticas e conhecimentos que a criança obtém em seu cotidiano.

Tais pistas foram discutidas em grupo e, de certa forma, organizadas para a etapa seguinte.

Vale frisar que todo material escrito e discutido em sala de aula - recursos, rezenhas, seminários, etc... eram feitos em diversas cópias, que permitiam uma socialização do conhecimento que estava sendo acumulado pelo grupo ou pela classe.

## PREPARANDO O MATERIAL DE ENSINO

Após esta contextualização da Escola, da Ciência e da Criança, passou-se à etapa de "construção de material" de ensino de Ciências".

É, nesta fase, que aspectos da Mecânica, da Termodinâmica, da Óptica e da Eletricidade são destacados e onde se procura uma aprendizagem dos conceitos formais da Física, discutindo a fenomenologia do que está ocorrendo em algumas situações e atingindo, através de diversos outros exemplos, uma conceituação clara e até algumas "equações consagradas".

A Física térmica é possível ser trabalhada num cozinha, onde inúmeras substâncias e matérias sofrem diferentes processos e têm aplicação imediata nos aparelhos e sistemas que compõem uma cozinha moderna (fogão a gás, panela, geladeira, etc...) é um exemplo de material que foi discutido em sala de aula.

As instalações elétricas domésticas. Partindo da caixa de luz, do papel dos fusíveis dos diferentes aparelhos eletrodomésticos etc... obtivemos ótimas referências para a discussão dos conceitos e equações presentes no estudo da eletricidade.

As ferramentas que se utiliza normalmente, as brincadeiras numa bacia com água, a flutuação de barcos, as "corridas", etc... sugerem inúmeras aplicações onde os conceitos de Mecânica são fundamentais para sua compreensão.

As lentes dos óculos, os testes de visão, os "fundos de garrafas", os papéis coloridos, etc... foram também subsídios para que alguns elementos da óptica (geométrica e Física) fossem discutidos.

Tais aspectos eram levantados em seminários por grupos que se dedicavam a estes temas e por vezes, cabia também ao professor uma orientação e conceituação mais precisa em termos físicos.

É de se ressaltar que estes conceitos físicos trabalhados tinham como "pano de fundo" toda a discussão realizada na etapa anterior. Além de uma conceituação física dos assuntos escolhidos, era também sugerido que tal estudo

fosse referência para um outro trabalho que era justamente a preparação de material para a criança.

Com a compreensão do que se fazia normalmente, que os livros didáticos destas séries sugeriam, e o que se produziu, estas discussões foram as fontes de referências para que as alunas realizassem o trabalho de produção de material (para a criança) onde se pode perceber alguns dos diversos erros conceituais que estes materiais traziam. Expressões se consideram neste processo:

- "Você quer dizer que o livro está errado?"
- "Você quer saber mais que o livro?..."
- "Quem está certo? O livro ou você?..."

Discutiu-se, então, a importância e o papel do livro na relação ensino-aprendizagem. Seus componentes ideológicos, carências conceituais.., que já nos referimos no cap 5

### "GRAN FINALE"

Finalmente, como proposta de encerramento de curso, propusemos de comum acordo com a disciplina de Didática e com o tempo definido em horas-de-estágio que fossem realizados diferentes "mini-cursos" com crianças das séries iniciais da própria escola.

Acreditamos ser este o ponto-chave da proposta. É neste momento que a aluna-professora se depara com uma situação onde ela determinará um processo pedagógico "completo", isto

é, com começo, meio e fim, e não somente observação ou uma "substituição forçada" que tanto premeiam os estágios obrigatórios.

Tais mini-cursos foram realizados em 85 e 86 durante uma semana, duas horas por dia, ou seja, num total de 10 horas, com atividade entre a aluna-professora e as crianças de 2a. e 3a. séries, além de uma classe especial.

A escolha dos diferentes temas que seriam trabalhados com as crianças (organizadas em grupos de 5 alunas-professoras) foi livre. Também as crianças poderiam escolher livremente qual tema preferiam. Havia a condição de não permitir um grupo com muitos participantes, enquanto outros não tinham nenhum.

As próprias professoras das crianças orientaram um pouco a escolha, garantindo "quórum" em todos os assuntos.

Os assuntos trabalhados foram:

#### Mecânica

1. Ferramentas, suas aplicações.
2. Parafusos, seus usos.
3. Corridas e brincadeiras.
4. Brincando com água
5. De onde vem a água de nossa casa? Como?

Termodinâmica

5. A cozinha, nosso laboratório.

Eletricidade

6. Choques, tomadas e fios - Cuidados que devem ser tomados

7. Motores elétricos, circuitos elétricos, etc...

Óptica

7. Tintas, pincéis, papéis, cores, óculos e olho humano.

Outro grupo escolheu o assunto não ligado estritamente a conceitos físicos, ou seja, as plantas. Como são? Quais comemos? Como se classificam?

Cada grupo seguia a orientação estabelecida:

a) É fundamental que se estabeleça o diálogo entre a criança e aluna/professora como grande fonte de troca de vivência, onde se permitia uma aproximação afetiva entre o educando e educador e que respeite profundamente os assuntos, dúvidas e temas que a criança já traz em sua experiência cotidiana.

Estes diálogos, se de início servem para uma aproximação entre os agentes da ação pedagógica, num outro momento servem como uma aproximação maior entre ambos. O tema que escolhermos para o trabalho também se aproxima dos conceitos físicos e a aplicação destes nas "coisas" que escolheram para aprofundar seu conhecimento, uma vez que toda situação discutida pode ser problemática.

b) É importante garantir um "espaço de manobra" para orientação dos temas, uma vez que as crianças podem se "cansar" dos temas centrais que estão sendo trabalhados, portanto, diversas atividades afins devem estar "preparadas"

c) Reveste-se também de importância a "manipulação, a "desmontagem" e a "montagem, enfim o "fazer" e sobre ele interagir com o conhecimento a ser tratado, aliás, muitas vezes ela pode se transformar na fonte deste conhecimento, a partir de uma análise ou de uma síntese.

d) O fato de o trabalho ser realizado em grupo - tanto das alunas/professoras, como das crianças - merece destaque, pois é objetivo valorizar ações conjuntas e não individuais na solução de problemas ou situações reais, além de ser momento privilegiado onde as "trocas" entre as pessoas do grupo reforçam a importância de uma ação dialógica.

e) Para se ter uma idéia não só do que se "pretendeu fazer" mas do que foi "realmente efetivado" foram propostos dois relatórios. Um no início onde eram colocados os temas, os objetivos a serem trabalhados (não com um caráter rígido) e que depois também serviria para a avaliação global do processo e o outro onde a ação desenvolvida, as dúvidas, as observações eram anotadas diariamente, servindo como material de consulta a quem poderia não ter aparecido, mas também como um produto/fruto de "um processo" da interação educador-educando.

f) Estabeleceu-se que todos os produtos do "fazer" seriam apresentados uns aos outros pelos grupos que os "fabricavam", e também às professoras das classes, e ainda aos professores responsáveis pela atividade, numa espécie de "mini-feira" de "coisas", "trechos" e "experimentos científicos", servindo este momento, como uma espécie de "balanço" das atividades desenvolvidas.

Como já salientamos anteriormente, este "evento", com certeza, se revestiu de extrema importância, pois foi na própria ação pedagógica que muitos das alunas/professoras se sentiram na "obrigação" de "saber", e mais, com o cuidado de respeitar o que a criança já traz de sua experiência da vida e também sem perder o objetivo que tinham: ensinar Ciências, partindo de elementos do cotidiano.

Cada grupo, no decorrer e após o "evento" tinha uma história para contar, discutir. Algumas pessoas

acostumadas às ações mais autoritárias, demonstraram este "aspecto" e, em diversos momentos, discutiam (intimamente no grupo e depois em sala) a que levava tal atitude.

#### UMA EXPERIÊNCIA : UM "CURSO" DIFERENTE

Das experiências realizadas destacamos uma:

- Ferramentas: (Alunas/professoras - Mirca, Kátya Sandra e Cristine)  
(Crianças/alunos - Otávio, Ricardo, Luis Antônio, Elizabete, Cristina)

A partir deste tema os alunos e professoras procuraram, num primeiro momento, discutir e levantar algumas das ferramentas que as crianças conheciam, como funcionavam, quais as suas características.

Num segundo momento, a aula consistia em identificar ferramentas e verificar seu "funcionamento". As alunas/professoras haviam pedido umas às outras e também às crianças que trouxessem algumas ferramentas de casa. Colocaram tudo num saco grande e passaram a retirá-las de dentro. Davam o nome a cada ferramenta e identificavam seu uso. Num determinado momento, a professora/ aluna (Mirca) que "tirava" as ferramentas, "engasgou". Não sabia o nome de

uma das ferramentas que estava em sua mão e olhava constantemente para o interior do saco. Mais do que depressa um garoto (Otávio) abriu o saco e tirou um apel de seu interior, gritando:

"Peguei, olha a cola dela aqui... Ela não sabe que isso é um formão. Este outro é a plaina , etc" e passou a descrever o funcionamento das ferramentas.

O susto, no primeiro momento, deve ter sido enorme. No entanto, como já estavam de certa forma, "avisadas" e "preparadas", houve um momento (após uma reunião) de profunda discussão sobre o "papel da cola" e da ação do professor que não se prepara no plano intelectual e no plano afetivo para enfrentar estas situações. De outra forma, como discutir com um aluno que pegou o professor "colando?"

Num outro momento, decidiram que fariam um armário com os restos de cadeiras que se encontravam no fundo da escola e transferiam para lá todos os "apetrechos". No início, de forma desorganizada, procurava martelar, pregar e "analisar" as madeiras que utilizariam, sem um mínimo de cuidado na construção, ou seja, o armário que estava sendo construído era "bambo". Quando vieram nos consultar sobre o que fazer para consertar o armário, não sabiam que no próprio local em que trabalhavam havia um marceneiro contratado pela escola para consertar as cadeiras, ou seja, depositavam no professor a solução de um problema, quando

quem poderia sugerir pistas para o concerto, estava na frente deles o tempo todo.

Após orientação cuidadosa e algumas informações de como melhor "serrar" a madeira, como pregar, com quem realmente conhecia (o Marceneiro), passaram a executar uma tarefa, que teve como ponto alto a pintura e a montagem final do armário. Foi um dos melhores e mais bonitos trabalhos apresentados na "feira" ao final do processo.

As discussões, que se sucederam, serviriam de parâmetro para outros grupos e pessoas que acreditavam que o "saber" só pertence ao professor e que criança "não constrói nada", pois não "sabe quase nada".

Dois anos depois, Otávio, já na 5ª série, verificou que seu trabalho estava "largado" num canto da escola. Prontamente arregimentou a antiga equipe (sem as alunas/professoras, que já haviam se formado) e fez questão não só de "restaurar" o seu armário, como também de exigir da direção um uso apropriado por parte da escola. Não existindo argumentos contra sua iniciativa, passou a ser feito.

Diferentes foram outras experiências que infelizmente não podem ser relatados neste trabalho. O fruto, porém, desta vivência deve com certeza ter influenciado sobremaneira a atuação das alunas/professoras que até então compreendiam o ensino de Ciências como sendo uma prática de "lousa", "decorando os nomes" e "respondendo questionários", ao invés de uma prática muito rica, com um

número de informações mais úteis e até mais gostosas de se fazer.

Terminamos este capítulo, ressaltando que esta é uma experiência que não deve ser tomada como "receita" para ser aplicada. Acreditamos, porém, que muito há que se fazer no sentido de desenvolver materiais de ensino nesta direção.

A direção determinada tanto pelo conhecimento dos conceitos físicos como de uma ação que se estabelece através do diálogo e de prática lúdico-laboril, é capaz não só de transformar o ensino de Ciências, mas talvez tornar a escola um ambiente mais agradável, um local de pesquisa educacional onde o conhecimento seja adquirido em profundidade.

#### UMA EXPERIÊNCIA COM PROFESSORES DE CIÊNCIAS

A experiência que relatamos tem por objetivo, além de apresentar uma prática docente real com professores da rede de ensino público oficial paulista, fornecer subsídios pedagógicos que permitem delinear uma proposta de ensino de Física para a Habilitação Específica para o Magistério baseado em temas como a "casa e o carro" e a tecnologia envolvida em sua construção, que faz parte do cotidiano das pessoas e que comporta em seu interior, aspectos e conceitos

de praticamente todo o corpo de conhecimento físico acumulado.

Ao propor um curso (1) - realizado entre outubro e novembro de 1987 em 8 encontros semanais de quatro horas tínhamos (\*) como objetivo principal apresentar aos participantes elementos de motivação de motivação e aprendizagem de Física a partir da análise de aparelhos e mecanismos com que o aluno e o professor têm contato em seu dia-a-dia especialmente em residências e veículos.

Sistemas elétricos, mecânicos, térmicos e hidráulicos, domésticos e automotivos foram relacionados por sua disponibilidade, familiaridade e adequação ao uso didático em sala de aula. Acreditamos que podem contribuir para uma formação mais adequada do aluno enquanto agente desvelador, revelador e transformador da sua realidade mais próxima.

Podemos afirmar que há uma certa prioridade na manipulação deste instrumento pelo aluno e professor,

(1) Curso "Elementos para o Ensino de Física Presente na Tecnologia Doméstica e Automotiva. Convênio SE - USP - IFUSP.

(\*) O Curso foi elaborado e realizado por Alice Campos Pierson (mestranda do programa de Pós-Graduação em Ensino de Física IFUSP - FEUSP) e Rubens Barbosa de Camargo (mestrando do programa de Pós-Graduação da FEUNICAMP) sob a coordenação de Luiz Carlos de Menezes, orientador de mestrado de ambos.

buscando no "desmontar analítico" e no "montar criativo" explicitar os conceitos e leis da Física.

É de fundamental importância esclarecer que esta abordagem de ensino, talvez em busca de algo que superasse a excessiva dicotomização conteúdo/metodologia, procurou trazer em sua essência certa determinação a respeito da conceituação física. De outra forma, como compreender uma casa sem fundação ou trabalho?

- Que papel eles cumprem em sua construção?

- Como imaginar uma casa com lâmpadas, sem estar atento às instalações elétricas?

- Como visualizar o banheiro desta casa sem compreender o seu circuito hidráulico?

- O que faz mover ou frear um carro?

- O que é determinante em sua construção? Por quê?

Enfim, inúmeras outras-questões que ressaltam não só uma via de abordagem, mas uma real necessidade de compreensão, aplicação, análise e síntese dos conteúdos físicos envolvidos para compor o "todo" que é a casa e o "todo" que é o carro.

Estes "temas geradores", no sentido freireano, congregam em si uma tal riqueza de elementos, materiais, processos e sistemas de natureza tecnológica a serem abordados fisicamente, e são construídos por partes que dificilmente uma pessoa não está em contato no dia-a-dia, podendo portanto, opinar, questionar, enumerar, diagnosticar, enfim estabelecer uma prática dialógica

construtiva, onde tais temas se comportam enquanto o todo a ser compreendido e trabalhado e onde só existe função entendê-lo enquanto tal- em toda a sua complexidade.

Evidentemente aspectos tecnológicos que envolvem um aprofundamento em determinadas questões deverão ser observadas:

a) do ponto de vista técnico: uma vez que certos elementos de construção estão diretamente ligados aos conceitos desenvolvidos pelas engenharias mecânicas, civil elétrica,

b) do ponto de vista didático: principalmente se temos como objetivo final atingir um(a) aluno(a) de 1o. ou 2o. ano de segundo grau numa habilitação específica para o Magistério que futuramente terá pela frente uma criança de 1a. a 4a. série do 1o. grau, ou seja certos limites conceituais e didáticos deverão ser estabelecidos de forma a compor um universo físico plausível de discussão nos diversos níveis educacionais, a saber: alunos de 1a. a 4a. série, da 5a. a 8a. séries, 2o. grau, professores.

Sob este prisma, o desenvolvimento de cada um dos tópicos de curso deveria ocorrer de forma a permitir que houvesse a apresentação do "conteúdo" a ser discutido numa formulação que exemplifique sua apresentação em sala de aula, discussão enquanto professores, dos conteúdos físicos envolvidos anteriormente e questões que facilitem sua esquematização (no sentido de "busca" destes limites) e uma

avaliação do processo (aplicabilidade em sala de aula, lacunas, pré-requisitos) delimitando um processo de ensino e aprendizagem "completo"

Os tópicos planejados foram:

- |  |  |
|--|--|
| I - A casa, alicerces, lajes, paredes e telhados   | - O Equilíbrio Estático em construções.                  |
| II - O carro e as colisões   | - Conforto, Segurança<br>Leis de Newton                  |
| III - Engrenagens, maçanetas e Ferramentas   | - As Máquinas Simples                                    |
| IV - Reservatórios, bóias, Bombas e sifões   | - A Hidrodinâmica dos Fluidos Domésticos e do Automóvel. |
| V - Interruptores, Tomadas, fios e fusíveis<br>Rede Elétrica X Baterias e Dinamos.<br>Lâmpadas x Lanternas<br>Torradeira x Desembaçador<br>Enceradeira x Motor de Arranque | - Fontes, Aparelhos e Dispositivos Elétricos no Carro.   |

- VI - A Física Térmica na cozinha - Utilizando e Bombeando  
 Motores a Combustão e a Energia Térmica  
 Geladeira
- VII - O Custo da Energia - Comparações, Escolhas e  
 Controle
- VIII - A aliação do Curso.

#### O DESENVOLVIMENTO DO CURSO

O curso teve quarenta e três inscrições de professores, na sua maioria de Ciências com formação superior em licenciaturas plena em Biologia. Deste total, apenas seis professores tinham uma formação específica em Física. Suas principais expectativas eram melhorar sua formação em Física e novas opções metodológicas para o ensino em sala de aula.

Em função da grande demanda dos professores participantes incluímos alterações de "conteúdo e metodologia", pois, se antes nossa intenção inicial era discutir cada tópica, sua aplicabilidade em sala de aula e dentro de que limites (e com que aprofundamos) cada conceito deveria (ou poderia) ser levado ao aluno; depois não poderíamos nos furtar, uma vez que os próprios professores reconheciam pouca formação em Física, de um tempo maior em discussão específica do conteúdo físico trabalhado.

O quadro abaixo demonstra algumas modificações efetuadas:

1a. e 2a. aula: A Casa, alicerces, - O Equilíbrio Estatístico em  
lajes, paredes. Construções.  
telhado

Maçanetas e - As Máquinas Simples  
Ferramentas.

3. aula : O Carro e as - Conforto, Segurança e as  
Colisões Leis de Newton.

4. aula : Reservatórios, - A Hidrodinâmica dos Fluidos  
bóias, bombas Domésticos e do Automóvel.

5. e 6. aula: Interruptores, - Fontes, Aparelhos e Disposi-  
tomadas, Fios e tivos Elétricos na Casa e no  
Fusíveis Carro.

Rede Elétrica X

Baterias e Dínamos.

Lâmpadas x Lanternas - Circuitos Elétricos

Torradeira x Desem- Domésticos e Automotivos.

baçador

Enceradeira x Motor

de Arranque.

7. aula : A Física Térmica - Utilização e Bombeamento a  
na Cozinha Energia Térmica,  
Motores a Combustão  
e a Geladeira.

8. aula : Modelo de Partículas (Clássico) do Calor,  
Modelo Clássico de Corrente Elétrica  
Discussão e avaliação do curso.

A partir das questões estruturais levantadas pelos professores na discussão de avaliação final:

- O curso deveria ocorrer em horário de serviço com dispensa de ponto, o que permitiria uma maior participação do professorado.

- Os cursos não deveriam restringir-se a 30 horas, mas a uma duração maior, o que permitiria uma melhor discussão dos assuntos tratados e melhor entrosamento entre professores da mesma área.

- Deveria ser oferecida uma quantidade maior de cursos que poderiam ser coordenados de maneira a levar o professor não apenas a uma "reciclagem", mas a uma especialização.

- Criação de novos pólos de oferecimento de cursos.

- Divulgação e inscrição menos centralizada, mais agil e eficaz.

O que pode demonstrar a capacidade de percepção e crítica dos professores diante de propostas oficiais atual para a qualificação do magistério algumas questões intrínsecas ao conteúdo e desenvolvimento do curso também foram levantadas:

- Sentiu-se a necessidade de um tempo maior para melhor sistematização/aprofundamento dos conceitos trabalhados em cada tópico.

- Discussão mais detalhada buscando uma melhor adequação tanto metodológica, quanto conceitual para a sala de aula.

Isso, no entanto, implicava no não cumprimento das expectativas iniciais, visto que questões de conteúdo e forma de tratamento foram consideradas desenvolvidas de maneira satisfatória e coerente, no tempo disponível do curso e com a distribuição dos tópicos apresentados inicialmente. Estas observações foram adquiridas pelos organizadores, com base nas discussões efetuadas no questionário para avaliação final do curso.

#### LIÇÕES DO CURSO...

Quanto ao curso, embora o objetivo inicial fosse atingido quase que completamente no sentido de fornecer

subsídios teórico-conceituais e didático metodológicos aos professores no tratamento físico dos temas - Casa e Carro, contudo, também se buscava através de uma discussão "metodológica uma localização de limites conceituais de Física de forma que fossem tratados junto aos alunos das séries iniciais do 1o. grau, e junto aos alunos do 2o. grau - Habilitação Específica para o Magistério, o que praticamente não se pode realizar, em função de tentar-se uma melhor formação conceitual dos professores envolvidos, o que provocou inclusive as alterações na programação já mencionada.

Um outro aspecto importante foi que, apesar de grande número de tópicos que o curso procurou abordar, houve um tratamento com a menor profundidade que o solicitado pelos professores. Mantivemos a "nossa disposição em não alterá-la, o que se mostrou adequado, tendo em vista que:

- No questionário respondido pelos professores não havia nenhum tópico considerado desinteressante ou já completamente dominado;

- Partindo da nossa opção pelo ensino de Física contido na casa e no carro não se tem como excluir um tópico em favor de outros, já que todos participam de maneira relevante do quadro geral (casa/carro) que nos dispusemos a analisar.

A experiência também foi importante no sentido de caracterizar, principalmente, o professor de Ciências da

rede pública paulista que, por vezes, se "transformava" num aluno, com todas as características que este mesmo

(o professor) o

apresentava, algumas vezes "inquisitor mordaz" na busca de porquês que se julgava essenciais (daí a necessidade do aprofundamento conceitual); outras vezes "apático" ou "aéreo", quando as questões levantadas não entravam em "sintonia" com seu objetivo original, ou não tinham uma vivência que permitisse sua participação; como alguns componentes lúdicos e ilustrativos foram apresentados no curso. Estes serviram para que, em determinados momentos, houvesse uma participação quase infantil de quase todos os envolvidos, ou seja, de forma geral, a mesma realidade pedagógica que o professor enfrenta em seu dia-a-dia, se via representada no desenvolvimento do curso.

Tais observações cumprem um papel importante, no sentido de o curso servir como instrumento de percepção do professor de Ciência. Enquanto este apresentar suas dúvidas (tanto conceituais como didáticas), permitindo que se revelem algumas deficiências estabelecidas em sua formação, e também demonstrada em sua postura perante determinadas situações (em sala de aula, com um problema a ser resolvido, etc.). Entretanto aponta algumas questões fundamentais: - Em que medida o professor vem (ou não) esperando "respostas prontas" nos cursos que ele realiza, de forma a logo, em seguida, "aplicar" sem sala de aula, apesar das diferenças existentes nos dois momentos pedagógicos? - Qual seria o

papel dos cursos oferecidos? - Em que medida a Universidade (normalmente a grande "fonte" de cursos) incorpora (ou não) as questões geradas no interior dos cursos oferecidos e destina-lhes uma real importância?

Procurando responder parcialmente a estas questões, acreditamos que se houve solicitação do próprio professor na busca de instrumentos que lhe permitisse realizar um trabalho da melhor qualidade em sua sala de aula, não há como isso ser negado, porém é necessário não simplesmente sená-lo mas provocá-lo com a busca de melhores questões (e não só de respostas), o que permite colocar em xeque tanto os modelos conceituais que já traz de sua vivência acadêmica, como sua atitude perante as novas questões em que não havia pensando. É isto que propicia a troca de idéias com seus pares, onde o educador-educando não deixa de cumprir um papel ativo, e onde surge, via de regra uma resolução possível e consensual.

Portanto, cumpre papel fundamental, numa perspectiva de melhoria de qualificação pedagógica do profissional da rede oficial, a existência, a divulgação, a ampliação e a determinação dos cursos de extensão oferecidos, especialmente aqueles que possam criar referências e parâmetros para análise e implementação das propostas curriculares mais recentes, ou ainda permitam o conhecimento e a divulgação de pesquisas acadêmicas realizadas nas Universidades aos professores que trabalham nos outros níveis de escolaridade.

Este nosso trabalho pode ser considerado como uma atividade que cumpre estas duas perspectivas, uma vez que é crescente o número de pesquisadores que se dedicam às questões do "cotidiano" e sua inserção no conhecimento sistemático das Ciências naturais em todos os níveis de escolaridade (ver GREF, GETEF, MANSUR LUTFI, MENEZES, etc...) e que tem expressa vinculação com a escolha de conteúdos e temas "mais voltadas à realidade do aluno", tais como tem sido cada vez mais incorporados nas propostas curriculares mais recentes (ver propostas curriculares de ciências 1a. a 8a. série do 1o. grau - CENP - etc...).

CAPITULO 7

"Caminhante,  
nao ha' caminho  
este se faz ao  
caminhar..."

(D. QUIXOTE - CERVANTES)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

### Para onde apontam nossas discussões?

O quadro constituído acerca da Habilitação Específica para o Magistério de 1a. a 4a. séries, permitiu-nos perceber que existem distorções que envolvem a qualificação do (a) professor(a), a ausência de uma proposta mais clara e específica, aparte de questões estruturais como a desvalorização da escola pública e, conseqüentemente, dos profissionais que nela trabalham.

Nestas condições, distantes do que se possa imaginar como um processo educacional apropriado, propostas, até mesmo modestas, de melhoria podem mesmo parecer utópicas. Esta é a medida do que há de ser percorrido, até que a escola ganhe significado maior para os seus alunos, professores, pais e comunidade em geral, e, isto só acontecerá quando a Educação for efetivamente prioridade nacional. Pretendemos fazer uma contribuição, na área do ensino de Física, apontando inclusive a necessidade de que esta prioridade se realize.

Ao mesmo tempo que são necessários trabalho, paciência e ousadia na elaboração de novas propostas, é imprescindível estar atento ao que ocorre no interior da

escola pública e como ela se relaciona com as demais instituições e com o corpo social mais amplo.

Consideramos também que as formulações, entre as quais se coloca esta dissertação, não pretendem ser únicas e absolutas, uma vez que o processo pedagógico se revigora com o embate de visões distintas e de contribuições conflitantes.

Queremos salientar, no entanto, alguns aspectos abordados anteriormente, como os "espaços" necessários para que haja uma discussão mais profunda e elaborada.

Especialmente na Habilitação específica para o Magistério (HEM) ou nos Centros Específicos de Formação para o Magistério-CEFAM-é necessário um espaço para discussão,, elaboração e reflexão sobre o trabalho que é ou deve ser realizado.

Nestes espaços (alguns já existem nos CEFAM) o papel da pesquisa se torna fundamental, pois, de outra forma, qual seria o melhor local de se pensar propostas pedagógicas do que aquela embasada na reflexão da prática educacional concreta? Nos gabinetes?

Há que se solicitar - e os primeiros passos devem ser dados nesta direção - a presença de especialistas, o que começaria a diminuir a distância existente entre as escolas públicas de nível médio e as do ensino superior. É necessário um maior intercâmbio, uma vez que a questão da formação do profissional para a ação educacional interessa a todos os níveis.

Acreditamos ser o caso de se propor grupos interdisciplinares de estudo e pesquisa sobre a educação de crianças, com a participação de elementos de todas as instâncias educacionais direta ou indiretamente envolvidas como Universidades, HEM, CEFAM, Secretaria da Educação, pais, etc...

Isto nos convence de que a questão da autonomia da escola (inclusive de verbas próprias) é também fundamental neste processo. Com esta, poderíamos verificar o que os professores sabem do que até agora lhes foi colocado através dos livros didáticos, propostas curriculares e se, em geral, querem saber mais, se aperfeiçoar. Imaginemos o que ocorreria se, nas escolas públicas, estes profissionais (além de salários e condições de trabalho dignas) tivessem uma orientação, um acompanhamento ou mesmo encaminhando pesquisas próprias ou de seus alunos?

Imaginemos também que nesta escola autônoma, os pais e mães dos alunos participassem efetivamente de sua educação, dando sugestões, apontando prioridades, trabalhando junto com os professores. Afinal também são educadores! Que "cara" esta escola teria?

Como seria o trabalho do professor que tomasse como tarefa o que Ruben Alves propôs, com grande paixão: "Quando estou diante dos alunos, não estou lá para ensinar primariamente o Teorema de Pitágoras ou a altura do Pico da Bandeira. Antes de mais nada, estou ali para comunicar: "Olha, meu mundo é esse, quero seduzir vocês, quero que

vocês morem no mundo em que estou morando". Porque o meu objetivo, até diria, é ter conspiradores, que são companheiros do mesmo mundo. Pessoas com quem serei capaz de me sentar para ouvir a mesma música ou de me unir para travar as nossas batalhas".

Portanto investe-se de grande importância o momento "de troca" entre o professor e o aluno. A aula é o espaço onde ocorrem a compreensão, o aproveitamento e estabelecimento das habilidades visando uma Educação mais segura, mais democrática, mais eficiente e mais emancipadora.

O professor colocado numa perspectiva mais "criadora" e não "repetidora" tem muito maior envolvimento e vibração com o trabalho que realiza. O mesmo ocorre com os alunos.

A nosso ver, criar não significa só estabelecer uma prática totalmente distinta do que já vem sendo realizada, não é somente buscar o inusitado, é também olhar para as mesmas coisas que nos cercam, só que de outra que maneira, é "descontar do que parece óbvio", é desvelar o "extraordinário" que há também nas coisas mais comuns.

Neste sentido é que a nossa proposta de ensino de Física, em especial para o Magistério, se apresenta. Para nós, há a necessidade de se partir de coisas conhecidas, de situações próximas, enfim das coisas e situações que permeiam nosso cotidiano, pois há muito conhecimento físico envolvido nas construções, nos mecanismos, nas instalações,

nos brinquedos, em quase toda nossa vida. Resta-nos saber como melhor aproveitá-los.

Na medida em que a Física é colocada neste contexto, o cotidiano, ela se torna mais "gostosa" e com mais sentido para todos. O curso do Magistério, dada a sua especificidade, tem todas as condições para que uma proposta como esta seja apresentada, discutida, implementada e avaliada, pois hoje, o que há é um "espaço carente de propostas", que quando não ocupado, muitas vezes estabelece novamente uma prática conservadora.

Não acreditamos que este cotidiano possa ser aproveitado somente pela Física. Qualquer disciplina pode ou deve estabelecer contatos com a realidade vivenciada, o que a tornaria muito mais atraente, útil e envolvente.

Nossa perspectiva educacional se ampara também num processo interdisciplinar, que nos impõe a tarefa de pensarmos juntos com os professores de outras disciplinas uma proposta mais ampla, harmoniosa e efetiva.

A título de exercício teórico, que com certeza será reformulado quando for realizada esta perspectiva mais ampla, procuramos apresentar como trabalharíamos com um tema geral e comum a todas as séries do 1a. grau - A CASA - em particular com suas instalações hidráulicas.

Devemos ressaltar que tal exercício foi feito conjuntamente com Alice H.C. Pierson, e que, provavelmente, em seu trabalho de dissertação a proposta apresentar-se-á por inteiro, isto é, onde o tema geral - CASA - terá em sua

abordagem aspectos do conhecimento físico ligado à Eletricidade, e os dispositivos elétricos; a Óptica, com o estudo dos instrumentos, coisas, e situações que se referem a luz, a Termodinâmica presente na cozinha e a Mecânica através do estudo das construções, mecanismos e ferramentas em sua elaboração.

Queremos deixar claro ainda que esta não é a única forma de trabalho (mesmo com Física) sobre este tema, simplesmente é uma maneira que conseguimos até agora estabelecer. Não deve, portanto, ser encarada como um rol de conteúdos e formas de abordagens, mas uma possível contribuição para o trabalho interdisciplinar.

Optamos por apresentar uma divisão em "ciclos" pois ao professor caberia escolher o melhor momento para trabalhar determinados pontos.

CASA

Rede de Distribuição de água

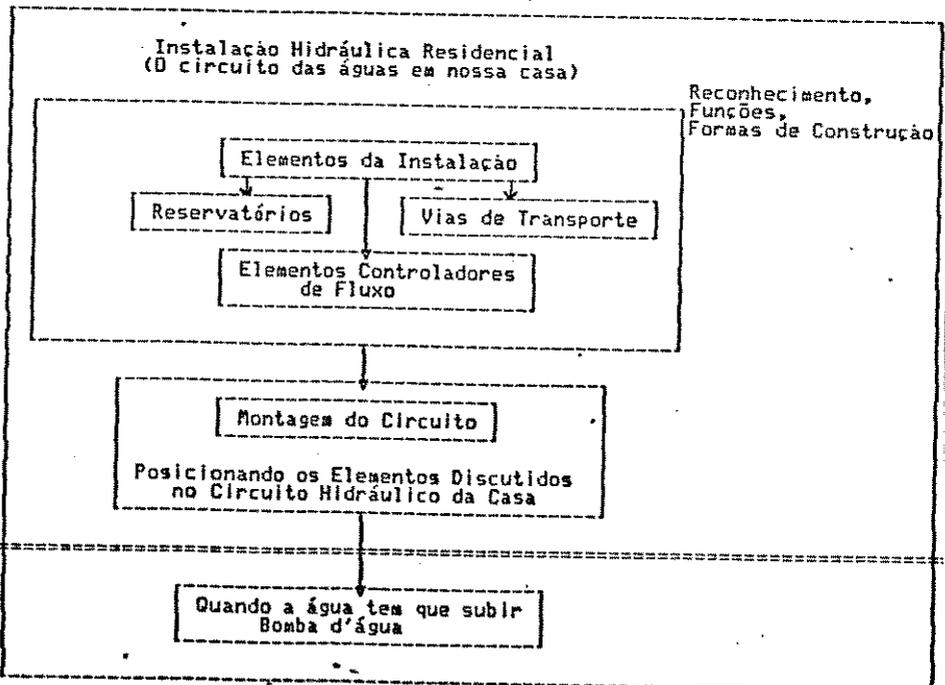
Outras Redes

Ciclo Básico  
(1ª e 2ª séries)

Utilização da água numa Casa  
Por que água?

Funções e Propriedades

Ciclo Intermediário  
(3ª, 4ª e 5ª séries)



Ciclo Final  
(6ª, 7ª e 8ª séries)

Manutenção de uma Central de Abastecimento de água:  
Cuidados e custos

## C I C L O    B Á S I C O

ÁGUA - CARACTERÍSTICAS,  
PROPRIEDADES E UTILIZAÇÃO

Tema Rede de Distri buição de água	Formas de Abordagens	Atividades que podem ser propostas	Conteúdo Específico
UTILIZAÇÃO - Uma op ção a partir das propriedades da á gua.	<p><u>Cozinhar</u> - a água envol vendo o alimento.</p> <p><u>Limpar</u> - substâncias so lúveis na água.</p> <p>- água flui carregando consigo sujeira e de tritos.</p> <p><u>Beber</u> - necessidade hu mana.</p> <p>água limpa - água suja.</p>	<p>Discussão sobre as formas usuais de u tilização da água a partir da ação (co zinhar, limpar,...)</p> <p>- Separando substân cias solúveis ou não em água.</p>	<p>- Água não tem forma pró pria.</p> <p>- Solubilidade em água.</p> <p>- Substâncias permeáveis ou impermeáveis à água</p> <p>- Características da á gua (Transparência sem cheiro sem gosto)</p>
Como distinguir uma substância líquida de outra não líqui da.	<p><u>Fluir</u> - os líquidos es correm sempre de um pon to mais alto para um mais baixo (necessidade de desnível).</p> <p><u>Medir</u> - Medindo a quan tidade de líquido (for ma variável, mas volume constante).</p>	<p>- passando líquido de um recipiente a outro.</p> <p>- observando posi ção relativa de ralos e torneiras</p> <p>- o desnível neces sário no quintal e banheiro.</p> <p>- brincando com á gua em diferentes recipientes - ob servação.</p> <p>- necessidade da in permeabilidade dos recipientes.</p> <p>- comparando volu mes conhecidos (litro e ml).</p> <p>"Onde tem mais lí quido?"</p>	<p>- <u>Fluir</u> - uma proprieda de dos líquidos.</p> <p>- Conceito de volume.</p> <p>- Unidades de volume: lí tro e ml.</p> <p>- <u>Líquido</u> sem forma pró pria mas volume cons tante.</p>

OBS.: Os diferentes estados físicos da água, embora possam ser colocados nesta etapa, preferimos nos referir a eles na rede de distribuição de gás - fenômenos térmicos.

## C I C L O I N T E R M E D I Á R I O

## INSTALAÇÃO HIDRÁULICA

## RESIDENCIAL

Tema Rede de Distri buição de água	Formas de Abordagens	Atividades que podem ser propostas	Conteúdo Específico
Elementos da instala ção - Reconhecimento da função.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Levantamento dos ele mentos de uma insta lação e suas diferen tes formas de classi ficação.</li> <li>- Classificando-os em:               <ul style="list-style-type: none"> <li>. reservatórios</li> <li>. vias de transporte</li> <li>. elementos controla dores de fluxo.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Localizar, observar e classificar os ele mentos.</p> <p>1) Classificação pe lo aluno a partir da observação dos elementos presen tes em casa.</p> <p>2) Levar os objetos à sala de aula pa ra manipulação, i dentificação.</p>	Domínio do processo de observação, ordenação e classificação.
Elementos da instala ção - forma de cons trução.	<p>Analisando cada compo nente da classificação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- reservatórios (aspec tos relevantes: loca lização da entrada e saída do líquido, ca pacidade do reserva tório).</li> <li>- vias de transporte (retomando a idéia de fluxo, discutir canos de diferentes diâmetros para dife rentes funções).</li> <li>- Elementos controlado res de fluxo classi ficando-os em:               <ul style="list-style-type: none"> <li>. reguláveis (tornei ras e registros).</li> <li>. autoreguláveis (bóias).</li> </ul> </li> </ul>	<p>Observar diferentes reservatórios.</p> <p>Discutir posiciona mento dos canos de entrada e saída.</p> <p>Brincando de fazer furo a diferentes al turas num recipiente com água.</p> <p>Retomar atividade de fazer furos a dife rentes alturas num recipiente, agora va riando o diâmetro do furo.</p> <p>Brincando com bisna gas e mangueiras.</p> <p>Desmontando e montan do torneiras e regis tros.</p> <p>Classificar objetos que afundam e que flutuam.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Necessidade de desní vel para saída da água.</li> <li>- Ampliando unidades de volume (<math>l + m^3</math>).</li> <li>- relação "força" de saí da da água com altura do furo.</li> <li>- Noções preliminares do conceito de pressão.</li> <li>- Idéia de fluxo.</li> <li>- Flutuação. Noções pre liminares de densidade e empuxo.</li> </ul>

## CICLO INTERMEDIÁRIO

---

 INSTALAÇÃO HIDRÁULICA  
 RESIDENCIAL
 

---

Tema Rede de Distri buição de água	Formas de Abordagens	Atividades que podem ser propostas	Conteúdo Específico
		Brincando de cons truir barquinhos.	
Montagem do circuito.	A partir da discussão feita dos elementos, dos elementos, posi cionar os componentes organizando uma insta lação hidráulica resi dencial.	Observar à instala ção residencial co mo um todo. Sugestão de pontos a serem abordados: - posição da caixa d'água na casa e dos demais reser vatórios. - canos finos - en trada, canos gros sos - saída. - diferentes usos, diferentes canos: torneiras e priva das.	Retomar o conteúdo abor dado nos tópicos ante riores e utilizá-los na remontagem da instala ção hidráulica residen cial.

---

## C I C L O F I N A L

---

 ÁGUA - DE ONDE VEM, PARA ONDE VAI  
 CUIDADOS E CUSTOS
 

---

Tema Rede de Distri buição de água	Formas de Abordagens	Atividades que podem ser propostas	Conteúdo Específico
Justificando o desnível.	Retomar a discussão sobre posicionamento, por exemplo, da caixa d'água numa casa, desenvolver o tema para introduzir o conceito de pressão atmosférica. Discutir a função e forma de funcionamento do sifão.	- Brincando de passar líquido de um recipiente para outro utilizando uma mangueira. - Vasos comunicantes. - Identificando diferentes tipos e diferentes funções para o sifão numa casa.	- Pressão atmosférica e pressão dos líquidos.
Quando a água sobe.	Localizar a posição da caixa d'água que abastece o bairro. Perceber regiões acima do nível da caixa abastecidas por ela. Bombas - identificando forma de funcionamento.	- Discutir o tomar refrigerante com canudinho. - Enchendo seringas com líquido. - Analisando bombas d'água, bomba de gasolina, bomba de bicicleta.	Diferença de pressão.
Não só a água que entra é a que sai, como a que sai pode ser a que entra.	Discutir a água que entra e que sai da casa, seus percursos e seus processos.	Visita a estações de tratamento de água, represas, estação elevatória e eclusas. Mananciais de água e questões ecológicas envolvidas.	- Explicitar a idéia de rede para além da casa, mostrando as vantagens e cuidados que isto requer (um processo não ao todo natural). - Ciclo da água (um processo natural).

---

## C I C L O F I N A L

ÁGUA - DE ONDE VEM, PARA ONDE VAI  
CUIDADOS E CUSTOS

Tema Rede de Distri buição de água	Formas de Abordagens	Atividades que podem ser propostas	Conteúdo Específico
Energia e trabalho permeando todo o processo.	Rediscutir a instalação hidráulica, em termos de energia e suas transformações.	Comparar a rede urbana de distribuição de água em regiões onde não existe esta rede (utilização da água de poços, rios ...) Brincando com mangueira, de jogar água acima do nível da caixa.	- Energia potencial gravitacional, energia cinética. - Trabalho. - Transformação de energia. - Conservação de energia.
	Localizar o trabalho de energia direta e indireta envolvidos no processo. Mão de obra necessária a sua concepção, instalação e manutenção.	Verificar consumo residencial de água - análise de contas. Estimativas de consumo. Discussão a partir da tabela de preço/consumo para imóveis comerciais residenciais.	- Discussão e análise, a nível social e econômico desta rede de distribuição.

Com a apresentação desta proposta, não julgamos encerrado este trabalho. Na verdade, acreditamos que há muito o que fazer, especialmente se o colocamos numa perspectiva de construção coletiva.

Diferentes são as questões que ainda temos:

Como ficariam as outras disciplinas trabalhando com este tema? Que ligações poderiam ser estabelecidas? Como o professor poderia se capacitar para "abraçar" este trabalho? Como deve ser o papel do especialista neste contexto? De que forma, será a sua relação com os professores? Qual o fruto que obteremos deste processo todo?

Não nos resta dúvida de que elas devem ser respondidas o quanto antes, se temos por objetivo uma educação mais eficiente, democrática e emancipadora.

Neste percurso, não há quem possa realmente dizer que o "caminho" é por aqui...O caminho se faz ao caminhar, coletivamente.

## BIBLIOGRAFIA

## BIBLIOGRAFIA

- . ABRANDOVICH, Fanny. "Quem educa o educador?" São Paulo, Summus, 1985.
- . ALTHUSSER, Louis. "Aparelhos Ideológicos de Estado". Rio de Janeiro, Graal, 1983.
- . ALVARENGA, Beatriz. "Curso de Física" São Paulo, Harbra, 1981, 3.vol.  
MAXIMO, Luiz Antonio
- . ALVES, Ruben. "Conversas com quem gosta de Ensinar". São Paulo, Cortez/Autores Associados, 1981.
- . ALVES, Ruben "Estórias de quem gosta de ensinar". São Paulo, Cortez/Autores Associados, 1984.
- . ALVES, Ruben "Filosofia da Ciência; Introdução ao jogo e suas regras". São Paulo, Brasiliense, 4a. edição, 1984.
- . APPLE, Michael "Ideologia e Currículo" Brasiliense - S. Paulo - 1982
- . ANGOTTI, José André P. Solução Alternativa para a formação de Professores de Ciências Tese de Mestrado - IFUSP/FEUSP - 1982
- . AZANHA, José Mario P. "Documento de Discussão No. 1 Situação atual do Ensino de 1o. Grau (Pequeno exemplário de desacerto)" SE - 1983
- . AZANHA, José Mario P. "Escola de oito anos (a incompreensão pedagógica)" in "Univercidade, Escola e Formação de Professores". Brasiliense - S.Paulo - 1986.
- . BARTHES, Roland "AULA" - Cultrix - S. Paulo.

12. BEISEGEL, Celso de Rui "Política e Educação Popular; A teoria e a Prática de Paulo Freire no Brasil".  
São Paulo, Ática, 1982.
13. BENJAMIN, Walter. "Reflexões: A Criança, o Brinquedo, a Educação".  
São Paulo, Summus, 1984.
14. BERNAL, J.D. "Ciência e História".  
Lisboa, Horizonte, 1978.  
7 volumes (1965 - 1a. edição)
15. BLACKWOOD, Hermos  
KELLY, W. "Física na Escola Secundária".  
Instituto Nacional de Estudos Pedagógicas - INEP/MEC - Brasília 1962.
16. BOURDIEU, Pierre e  
PASSERON, Jean Claude. "A Reprodução; Elementos para uma Teoria do Sistema de Ensino".  
Rio de Janeiro, Francisco Alves, 1975.
17. BORDIEU, Pierre;  
SAINT MARTIN, Monique de "As Categorias do Luízo Professoral"  
São Paulo, mimeo - 1983
18. BRANDÃO, Carlos Rodrigues. "A questão Política da Educação Popular".  
São Paulo, Brasiliense, 1980.
19. BRANDÃO, Carlos Rodrigues. "O que é Educação"  
São Paulo, Brasiliense, 1982,  
6a. edição.
20. BRANDÃO, Carlos Rodrigues. "Educação Popular".  
São Paulo, Brasiliense, 1982.
21. BRANDÃO, Carlos Rodrigues. "Lutar com a Palavra"  
Rio de Janeiro, Graal, 1982.
22. BRANDÃO, Carlos Rodrigues. "Educador; Vida e Morte"  
Rio de Janeiro, Graal, 1982
23. BRANDÃO, Carlos Rodrigues "Repensando a Pesquisa Participante".

- (Org) Brasiliense - S. Paulo - 1984.
4. BRAVERMAM, Harry " Trabalho e Capital Monopolista:  
a Degradação do Trabalho no séc. XX"  
Rio de Janeiro, Zahar, 1977.
5. BRECHT, Berthold " A Vida de Galileu"  
Ed. Abril - S. Paulo-1975.
6. BUFFA, Ester "Ideologias em Conflito;  
Escola Pública x Escola Privada".  
São Paulo, Cortez e Moraes, 1979.
7. CANEVACCI, Massimo, org. " Dialética do Indivíduo".  
São Paulo, Brasiliense, 1981.
8. CANEVACCI, Massimo, org. " Dialética da Família".  
São Paulo, Brasiliense, 1981.
9. CANIATO, Rodolpho " Co(m)nsiência na Educação".  
Campinas, Papirus, 1987.
10. CARVALHO, Ana Maria  
Pessoa de " Prática de Ensino - os Estágios  
na Formação do Professor".  
São Paulo, Pioneira, 1987, 2a. ed.
11. CATANI, Denise Bábara.  
MIRANDA, Hercília Tavares  
MENEZES, Luis Carlos de  
FISCHMAM, Roseli " Universidade, Escola e Formação  
de Professores".  
São Paulo, Brasiliense, 1986.
12. CENP/SE Proposta Curricular de Física e para o Ensino  
de Ciências e Programas de Saúde  
São Paulo, 1986- 3 versões  
Preliminares.
13. CENP/SE "Estudos Preliminares sobre os Cen-  
tros Específicos de Formação do ma-  
gistério" - 1987.
14. CENP/SE "Centros Específicos de Formação e  
Aperfeiçoamento do Magistério  
- Projeto" - 1987.
15. CENP - SE "Relevância Social dos Conteúdos

- do Ensino" in "Fundamentos da Educação e Realidade Brasileira" - Projeto Ipê - No. 7 ano II 1986 CENP-SE.
36. CHARLOT, Bernard. "A Mistificação Pedagógica". Rio de Janeiro, Zahar, 1979.
37. CHAUI, Marilena de Souza. "O que é Ideologia". São Paulo, Brasiliense, 7a. edição 1981.
38. CHAUI, Marilena de Souza "Ideologia e educação e Educação" in "Educação e Sociedade" nº 5 Cortez e Autores Associados S. Paulo 1980.
39. CUNHA, Diana A. "As Utopias na Educação; Ensaio sobre as Propostas de Paulo Freire" Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1985.
40. CUNHA, Luiz Antonio. "Educação e Desenvolvimento Social no Brasil". Rio de Janeiro, Francisco Alves, 1975.
41. CUNHA, Luiz Antonio. "Uma Leitura da Teoria da Escola Capitalista". Rio de Janeiro, Achimê, 1980.
42. CURY, Carlos Roberto Jamil "Educação e Contradição". São Paulo, Cortez/Autores Associados, 1985.
43. DELIZOICOV NETO, Demétrio "Concepção Problematizadora para o Ensino de Ciências na Educação Formal: (Relato e Análise de uma prática educacional na Guiné-Bissau)" Dissertação de Mestrado São Paulo, IFUSP/FEUSP - 1982
44. DIÁRIO OFICIAL do Estado de São Paulo Deliberação CEE 01/088
45. DOMMANGET, Maurice. "Os Grandes Socialistas e a Educação: de Plântão a Lenin". Braga, Publicações Emapa, América,

- 1964.
46. EINSTEIN, Albert  
"Como Vejo o Mundo"  
Rio de Janeiro, Nova Fronteira,  
4a. edição - 1981.
47. EINSTEIN, Albert  
"Pensamento Político e últimas  
Conclusões".  
São Paulo, Brasiliense, 1983.
48. EINSTEIN, Albert  
INFELD, Leopold  
"A Evolução da Física".  
4a. edição -  
Rio de Janeiro, Zahar, 1980.
49. FAZENDA, Ivani C.A. -  
"Integração e Interdiscipli-  
naridade no Ensino Brasileiro  
Efetividade ou Ideologia"  
Loyola - S. Paulo - 1979.54.
50. FERNANDES, Florestan.  
" A Revolução Burguesa no Brasil,  
Ensaio de Interpretação  
Sociológica".  
Rio de Janeiro, Zahar, 1981.
51. FERNANDES, Florestan  
"A Formação Política e Trabalho do  
Professor" in "Universidade Escola e  
Formação de Professores" -  
S. Paulo - Brasiliense - 1986.
52. FERREIRA, Francisco  
Whitaker  
"Planejamento: Sim ou Não?"  
Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1983.
53. FERREIRO, Emília  
"Reflexões sobre Alfabetização".  
São Paulo, Cortez/Autores  
Associados, 1986.
54. FEYNMAN, Richard. P.  
"The Feynman Lectures in Physics"  
Adicson - Wesley - 1972 (bilingue)
55. FEYNMAN, Richard P.  
"Está a Brincar, Sr. Feynman".  
gradiva - Lisboa - 1988.
56. FISHER, Ernest  
" A Necessidade da Arte"  
Zahar - Rio de Janeiro - 1977.
57. FONSECA, Anibal  
" A Física, o Lúdico e a. Ciência no  
1º grau". - Dissertação de Mestrado - 1988.

58. FREIRE, Madalena "A Paixão de Conhecer o Mundo".  
Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1983.
59. FREIRE, Paulo "Educação como Prática da Liberdade".  
Rio de Janeiro, Paz e Terra,  
8a. edição, 1978.
60. FREIRE, Paulo. "Extensão ou comunicação?"  
Rio de Janeiro, Paz e Terra,
61. FREIRE, Paulo. "Pedagogia do Oprimido".  
Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1970
62. FREIRE, Paulo "Cartas à Guiné-Bissau:  
Registros de uma Experiência  
em Processo."  
Rio de Janeiro, Paz e Terra.
63. FREIRE, Paulo.  
FREI, Beto "Essa Escola Chamada Vida".  
São Paulo, Ática, 1985.
64. FREIRE, Paulo.  
OLIVEIRA, Rosiska Darcy de  
OLIVEIRA, Miguel Darcy de,  
CECCON, Claudius. "Vivendo e Aprendendo"  
São Paulo, Brasiliense, 1980.
65. FREIRE, Paulo  
FAUNDEZ, Antonio. "Por uma Pedagogia da Pergunta",  
Rio de Janeiro, Paz e Terra,  
2a. edição, 1986.
66. FREIRE, Paulo "A Importância do Ato de Ler".  
São Paulo, Cortez e Autores/  
Associados, 16a. edição, 1986  
1986.
67. FREINET, Celestin. "A Educação pelo Trabalho."  
Lisboa, Presença, 1974, 2 vol.
68. FREINET, Celestin. "Para uma Escola do Povo".  
Lisboa, Editorial Presença, 1969.  
São Paulo.
69. FREINET, Celestin. "Pedagogia do Bom Senso".  
São Paulo, Martins Fontes, 1985.
70. FREITAG, Barbara. "Escola, Estado e Sociedade."  
São Paulo, Moraes, 4a. edição  
1980.
71. Freitas, Luis Carlos de "A Questão de Interdisciplinaridade:  
notas para a reformulação dos cursos de

- Pedagogia" mimeo - 1988.
72. FROTA - Pessoa, Oswaldo  
O Livro e o Professor  
Mimeo.  
São Paulo, FENPS - 1986
73. FUCHS, Walter  
"Física Moderna"  
São Paulo, Polígono, 1972.
74. FUSARI, Jose C. E  
CORTESE, Marlene P.  
"Formação de Professores a  
nível de 2º grau" in  
Cadernos de Pesquisa da  
Fundação Carlos Chagas, Fev-  
89 nº 68 S. Paulo, Cortez.
75. GADOTTI, Moacir  
"Educação e Poder; Introdução  
a Pedagogia do Conflito".  
São Paulo, Cortez e Autores  
Associados, 1981.
76. GADOTTI, Moacir  
"Concepção Dialética da  
Educação: Um Estudo Introdutório".  
São Paulo, Cortez e Autores  
Associados, 2a. edição. 1983.
77. GADOTTI, Moacir  
"Educação e Compromisso"  
Campinas, Papirus, 1985.
78. GADOTTI, Moacir  
"Dialética do Amor Paterno:  
do Amor pelos Nossos Filhos ao  
Amor por Todas as crianças."  
São Paulo, Cortez e Autores  
Associados, 1985.
79. GAMOW, George.  
"O Incrível Mundo da Física Moderna"  
São Paulo, Ibrasa, 1976.
80. GOLDEMBERG, José  
"O que é Energia Nuclear".  
Primeiros Passos, Ed. Brasiliense,  
São Paulo.
81. GRAMSCI, Antonio.  
"Os Intelectuais e a Organização  
da Cultura".  
Rio de Janeiro, Civilização Brasileira,  
1968.

82. GREF  
Mecânica, Termodinâmica, Óptica e Eletricidade a partir do cotidiano (MIMED) São Paulo - 1984,86,87,88. Versões Preliminares
83. HAMBURGER, E.W.  
"O que é Física".  
São Paulo, Brasiliense, 1984.
84. HEAD, Herbert -  
"A Educação pela Arte"  
Zahar, Rio de Janeiro
85. INSTITUTO DE FÍSICA  
DA UNIVERSIDADE DE  
SÃO PAULO  
"Projeto de Ensino de Física (PEF)"  
Mecânica, Eletromagnetismo e Eletricidade.  
MEC - FENAME - PREMEN - 1977,78,79.
86. INSTITUTO DE FÍSICA  
DA UNIVERSIDADE DE  
SÃO PAULO  
"Trabalho Humano e Uso de Energia"  
São Paulo, CESP, 1986.
87. JAPIASSU, Hilton.  
"O Mito da Neutralidade Científica".  
Rio de Janeiro - IMAGO - 1975
88. KRASILCHIK, Miriam.  
"O Professor e o Currículo das Ciências"  
São Paulo, EPU, 1987.
89. KUHN, Thomaz S.  
"A Estrutura das Revoluções Científicas".  
São Paulo - Perspectiva - 1978.
90. LEVY-LEBLOND, Jean Marc  
"Acerca de la Neutralidad de La Ciencia" polígono Madrid - 1970.
91. LELIS, Isabel Alice  
"A Formação da Professora Primária: da Denúncia: da Denúncia ao Anúncio".  
Cortez - S. Paulo - 1989.
92. L'HERMITE, Robert.  
"Ao pé do Muro" - SENAI  
Centro de Tecnologia de Construção Taguatinga - D.F.
93. LIBANEO, José Carlos  
" Democratização da Escola Pública; a Pedagogia Crítico Social dos Conteúdos".

- São Paulo, Loyola, 1985.
94. LIMA, Lauro de Oliveira. "Mutuações em Educação Segundo Mc Lohan" Petrópolis, Vozes, 1984.
95. LOPES, Eliana Marta Teixeira "Origens da Educação Pública" São Paulo, Ed. Loyola, 1981.
96. MAIZTEGUI E Saborto "Física" Porto Alegre Globo, 1972.
97. MAKARENKO, Anton Simionovick "Poema Pedagógica, 1o. vol." São Paulo, Brasiliense, 1985.
98. MANACORDA, Mario A. "Marx e a Pedagogia Moderna." Lisboa, Iniciativa, 1975.
99. MARX, Karl e ENGELS Friederich "A Ideologia Alemã" Ed. Presença/Martins Fontes, LISBOA - Vol. 1. pg. 20
100. MARX, Karl e ENGELS - Friederich "Textos sobre Educação e Ensino" Moraes - S. Paulo - 1983.
101. MELLO, Guiomar Namó de "Magistério de 1o. Grau; da Competência Técnica ao Compromisso Político". São Paulo, Cortez/autores Associados, 1981.
102. MENEZES, Luis Carlos de "Vale a Pena ser Físico?" São Paulo, Moderna, 1987.
103. MENEZES, Luis Carlos de "Crise, Cosmos, Vida Humana, Física para uma Educação Humanista", Tese de Livre Docência. IFUSP - 1988.
104. MENEZES, Luis Carlos de "Por uma física prática: Experiências que podem ser feitas em casa e em outras situações fora da escola". Traduzido do texto publicado em INNOVATIONS IN SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUCATION - Vol. 1 - 1986 UNESCO
105. MENEZES, Luis Carlos de "Ciência ?" in Revista de Ensino de Física, vol. 6 no.1. São Paulo, Ed. Abril, 1984.

106. MENEZES, Luis Carlos de "Novo (?) Método(?) para ensinar (?) Física(?), Revista de Ensino de Física, vol. 3 no.1. São Paulo, Maio 1980.
107. MINTO, Cesar Augusto; "Mudanças Curriculares?" mimeo - 1987  
Texto Apresentado no Seminário: O Ensino de Ciências e a proposta Curricular da CENP - UNICAMP - 87
108. MOONEY, Pat Roy "O Escândalo das Sementes - o Domínio da produção de Alimentos" Nobel, S. Paulo 1987.
109. MOTA, Carlos Guilherme "Ideologia da Cultura Brasileira (1933 - 1974)" Ed. Ática - S. Paulo, 1977
110. NIDELCOFF, Maria Tereza "Uma Escola para o Povo" São Paulo, Brasiliense, 1978.
111. NIDELCOFF, Maria Tereza "A Escola e a Compreensão da Realidade" São Paulo, Brasiliense, 1980.
112. NOSELLA, Ma. de Lourdes D. "As Belas Mentiras; a Ideologia Subjacente aos Textos Didáticos". São Paulo, Moraes, 1980.
113. NOSELLA, Paolo "Compromisso Político como Horizonte da Competência Técnica" in Revista "Educação e Sociedade" No.14, 1983.
114. NUSSENZWEIG, H. Moisés "Curso de Física Básica" São Paulo, Edgard Bleicher 1981, volume 1 e 2
115. OLIVEIRA, Miguel Darcy de OLIVEIRA; Rosiska Darcy de "A Vida na Escola e a Escola na Vida". Petrópolis, Vozes, 1984.
116. OLIVEIRA, Miguel Darcy de OLIVEIRA, Rosiska Darcy de HARPER, Babette CECCON, Claudius FREIRE, Paulo "Cuidado, Escola!" Desigualdade, domesticação e Algumas saídas. São Paulo, Brasiliense, 7a. edição, 1982.  
Com colaboração de Sichand, M. e Fonvinille R.
117. OKUNO, E. "Física para Ciências Biológicas e Biomédicas" São Paulo, HARBRA, 1982.  
COLDAS, I.  
CHAI, C.

118. PACHECO, Décio " Análise dos Exercícios Propostos nos Livros Didáticos de Física Adotados das Escolas de 2o. Grau de Campinas" Dissertação de Mestrado 1979 FEUNICAMP
119. PAIVA, Vanilda Pereira. "Educação Popular e Educação de Adultos" São Paulo, Loyola, 1973.
120. PEREIRA, William César Castilho e PEREIRA, Maria Antonieta "Uma Escola no Fundo do Quintal; Cooperativa Mangueira." Petrópolis, Vozes, 1985.
121. PERELMAM, Yakov "Aprenda Física Brincando" São Paulo, HEMUS - 1970.
122. PERELMAM, Yakov. "Física Recreativa" Moscou, MIR, 1975. 2 vol. 2 volumes.
123. PERELMAM, Yakov. "Problemas e Equipamentos Recreativos". Moscou, MIR, 1983
124. PHYSICAL Science Study Committee "Física" São Paulo, Edart, 1972, 4 vol.
125. PIAGET, Jean "Seis estudos de Psicologia" Rio de Janeiro, Forense Universitário. 1978.
126. PIAGET. Jean "Psicologia e Pedagogia". J.O.E. Rio de Janeiro.
127. PIAGET, Jean "Para onde vai a Educação?" J.O.E. - Rio de Janeiro - 1976.
128. PIERSON, Alice Campos "Física no 1o. Grau ? (Com o diagnóstico da situação na Rede Oficial de Ensino ao Estado de São Paulo, na região Metropolitana e alternativas para a sua melhoria)" Memorial de Qualificação de Mestrado, apresentado no Instituto de Física - USP - 1987

129. PISTRAK "Fundamentos da Escola do Trabalho"  
Brasiliense - S. Paulo - 1985:
130. PORTELLI, Hughes "Gramsci e o Bloco Historico"  
Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1977
131. PRETTO, Nelson D.L. "Os livros de Ciência de 1a, a 4a.  
Série do 1o. Grau". Salvador, UFBA,  
1983 (Dissertação de Mestrado)
132. PULASKI, Mary Ann Spencer "Compreendendo Piaget - Uma  
Introdução ao Desenvolvimento  
Cognitivo da Criança."  
Rio de Janeiro, ZAHAR, 1983.
133. QUEIROZ, Glória  
AZEVEDO, Carlos. "A Ciência Alternativa do Senso  
Comum e o Treinamento de  
Professores" in Cadernos Catarinense  
de Ensino de Física - Florianópolis  
1987 - No. 4.
134. RAMALHO, IVAN , NICOLAU  
e TOLEDO "Os Fundamentos da Física"  
3 volumes  
São Paulo, Moderna, 1983.
135. RESNICK, R.  
HALLIDAY, D. "Física"  
Rio de Janeiro, Ao Livro Técnico  
4 volumes.
136. RIBEIRO, Maria Luisa S. "História da Educação Brasileira-  
A Organização Escolar".  
São Paulo, Moraes, 6a. ed. 1986.
137. ROBILLOTA, M.R. "Construção e Realidade no  
Ensino de Física", IFUSP, mimeo,  
1985.
138. RODRIGUES, Neidson "Lições do Príncipe e outras  
Lições",  
São Paulo, Cortez e Autores  
Associados, 1984.
139. ROGERS, Carl "Tornar-se Pessoa"  
Lisboa, Moraes, 1973.
140. ROMANELLI, Otaíza de  
Oliveira "História da Educação no Brasil  
de 1930 a 1973".  
Petrópolis, Vozes, 1980.
141. ROSSI, Wagner Gonçalves "Pedagogia do Trabalho; Raízes

- de Educação Socialista".  
São Paulo, Moraes, 1981.
142. ROSSI, Wagner Gonçalves "Pedagogia do Trabalho; Caminhos da Educação Socialista".  
São Paulo, Moraes, 1982.
143. SAVIANI, Dermeval "Educação do Senso Comum à Consciência Filosófica".  
São Paulo, Cortez/Autores Associados, 1980.
144. SAVIANI, Dermeval "Escola e Democracia"  
São Paulo, Cortez/Autores e Associados, 1983.
145. SAVIANI, Dermeval "Contribuição à Elaboração da Nova L.D.B. um Início de Conversa"  
in ANDE - No. 13 - 1988.
146. SCHENBERG, Mário "Pensamento a Física"  
2a. Edição.  
São paulo, Brasiliense, 1985.
147. SCHMIED-KOWARZIK, Wolfdietrich "Pedagogia Dialética; de Aristóteles a Paulo Freire"  
São Paulo, Brasiliense, 1983.
148. SNYDERS, Georges "A Alegria na Escola"  
Ed. Manole - S. Paulo, 1988.
149. SPERB, Dallila "Educação para o Trabalho."  
PENROD, Mary Janet  
Porto Alegre, Globo, 1979.
150. SPINDEL, Arnaldo "Pedagogia e Burocracia"  
São Paulo, Mineo - 1983
151. SUCHODOLSKI, Bogdan "A Pedagogia e as Grande Correntes Filosóficas"  
Lisboa, Horizonte - 1978.
152. SUCHODOLSKI, Bogdan "Fundamentos de la Pedagogia Socialista"  
Barcelona, Editorial Laia, 1980.
153. TIPLER, P.A. "Física" Rio de Janeiro, Ed. Guanabara  
Dois, 1981. 3 vol.
154. THOMPSON, Victor A; "Dramaturgia" in "A Moderna Organização"  
São Paulo, mimeo 1983.

155. TRAGTEMBERG, Marcelo "As Belezas do Arco-Irís e seus Segredos" - in Cad. Catarinense de Ensino de Física - Florianópolis Vol. 3 No. 1. Ed. Abril - 1986
156. TRAGTEMBERG, Maurício "A Escola como organização Complexa" São Paulo, Mimeo - 1983
157. TRAGTEMBERG, Maurício "A Escola como organização Complexa" São Paulo, Mimeo - 1983.
158. TRAGTEMBERG, Maurício "Burocracia e Ideologia." São Paulo, Ática, 1974.
159. TRAGTEMBERG, Maurício  
PRADO JR, Bento;  
CHAUI, Marilena de Souza;  
ROMANO, Roberto. "Descaminhos da Educação". Pós 68. São Paulo, Brasiliense, 1980
160. TRAGTEMBERG, Mauricio "Sobre Educação, Política e Sindicalismo". São Paulo, Brasiliense, 1980.
161. TRAGTEMBERG, Mauricio,  
(org) "Marxismo Heterodoxo" São Paulo, Brasiliense, 1981.
162. VIEIRA, Evaldo Amaro "Estado e Miséria Social no Brasil de Getulio a Geisel" São Paulo, Cortez e Autores Associados, 1985.
163. ZANETIC, João "Galileu Galileu onde você se meteu?" in Revista de Ensino de Física Vol.2 No. 1. São Paulo, Fevereiro 1980.

ANEXO 1

GRAF

## GREF

Anna Cecília Copelli  
EESG "Virgília Rodrigues Alves de Carvalho Pinto"

Aurélio Gonçalves Filho  
EEPSG "Prof. Daniel Paulo Verano Pontes"

Carlos Toscano  
EESG "Prof. Basilides Godoy"

Dulce Mara de Oliveira  
Secretária

Elizabeth Barolli  
Colégio Santa Cruz (supletivo)

Elizabeth Nehrebecki Machado  
ETESG "Albert Einstein"

Fátima Cruz Sampaio  
EEPSG "Prof. Emydio de Barros"

Isilda Sampaio Silva  
EEPSG "Prof. Fidelino Figueiredo"

Jairo Alves Pereira  
EEPSG "Prof. Augusto Graco da Silveira Santos"

Jane Maia Dafferner  
EESG "Ayres de Moura"

João Carlos Bório  
EEPSG "Prof. Architiclino Santos"

João Zanetic  
Instituto de Física da Universidade de São Paulo

Luis Carlos Menezes  
Instituto de Física da Universidade de São Paulo

Mara Franchi  
EEPSG "Fidelino Figueiredo"

Maria Antonia Séca Cerântola  
Secretária

Maria Inês Borges  
Digitadora

Maria Lúcia Ambrózio  
EEPSG "Prof. Mauro de Oliveria"

Maria Sumie Watanabe Sátiro  
EEPSG "Mauro de Oliveira"

Mario Antonio Kanno  
Diagramador/ilustrador

Marli Machado Campos  
EEPSG "Prof. Afrânio Peixoto"

Nelson Frateschi Filho  
EEPSG "Prof. Ayres de Moura"

Péricles Leocádio de Oliveira  
EEPSG "Brasílio Machado"

Rubens Barbosa de Camargo  
EEPSG "Prof. Augusto Ribeiro de Carvalho"

Suely Baldin Pelaes  
EEPSG "Prof. Antonio Alves Cruz"

Tânia Gama Bezerra Conceição  
Secretária

Valdir de Oliveira Santos  
EEPSG "Dr. Eduardo Vaz"

Victoriano Fernandes Neto  
EEPSG "Adelina Issa Ashcar"

Yassuko Hosoume  
Instituto de Física da Universidade de São Paulo

ANEXO 2

ROTEIRO DE CURSO

CURSO: ELEMENTOS PARA O ENSINO DE FÍSICA PRESENTES NA TECNOLOGIA  
DOMÉSTICA E AUTOMOTIVA.  
IFUSP - CENP - outubro/1987  
Luís Carlos de Menezes, Alice Campos Pierson e Rubens Barbosa de Camargo.

1ª AULA - A CASA, ALICERCES, LAJES, PAREDES E TELHADOS - O E-  
2ª AULA - QUILÍBRIO ESTÁTICO NA SUA CONSTRUÇÃO.

I - CONSTRUINDO UM CASTELO DE CARTAS

1. (em pequenos grupos) Levantamento dos fatores que interferem, facilitando ou dificultando sua construção.

4. Questões afins.

II - LAJES, ALICERCES E FUNDAÇÕES

1. (discussão em pequenos grupos) Função e característica de cada um dos elementos.

2. (discussão em plenária) A Física fazendo a ligação entre as funções e as características.

2.1. Levantamento dos conceitos físicos presentes na discussão.

2.2 Atividades experimentais que facilitam a compreensão dos conceitos envolvidos.

2. (discussão em plenária) Análise da relevância destes fatores e sua compreensão física.

2.1. Apresentação de atividades que ajudam na compreensão dos conceitos físicos envolvidos.

2.1.1 - Sequência de planos inclinados.

2.1.2 - Brincando com dinamômetros.

2.1.3 - Equilibrando a balança.

3. Sistematização dos conceitos físicos tratados.

2.2.1 - Empilhando blocos de madeira.

2.2.2 - Sequência de materiais "duros" e "moles".

3. Sistematização dos conceitos físicos tratados.

4. Questões afins.

---

### ATIVIDADE Nº 3

Usando agora dois carrinhos de massas praticamente iguais estudaremos a influência da velocidade nas colisões.

Nas três próximas atividades os dois carrinhos terão uma velocidade inicial. Dessa maneira é quase impossível registrar sobre uma folha de papel o local onde ocorreu a colisão. Sugérimos então que se repita o experimento até que se observe alguma regularidade.

Neste experimento os dois carrinhos vão colidir com módulos de velocidade diferentes, na mesma direção e sentidos contrários.

Observamos que o carrinho de menor velocidade inverte o seu sentido após a colisão e o outro ou pára, ou retorna muito pouco.

### ATIVIDADE Nº 4

Provocando uma colisão com os carrinhos se movendo na mesma direção e sentido, com módulos de velocidades diferentes, observamos que os dois avançam no mesmo sentido. O de menor velocidade, após o choque, movimenta-se mais rapidamente e dificilmente consegue-se observar alteração de velocidade no outro.

### ATIVIDADE Nº 5

Vamos provocar uma colisão frontal, entre dois carrinhos de mesma massa, onde, após o choque, os dois fiquem juntos. Colamos um anel de fita crepe em cada carrinho para que fiquem grudados após a colisão. Um deles estará inicialmente em repouso. Observamos que os dois carrinhos após a colisão se movem na mesma direção e sentido do carrinho incidente e com menor velocidade.

### ATIVIDADE Nº 1

Usando dois carrinhos de massas bem diferentes, colocando o de maior massa parado, fazemos com que o outro colida frontalmente com ele. Para conseguir colisões frontais sugerimos que os carrinhos estejam a uma distância de aproximadamente 10 cm e se movimentem entre régua paralelas.

Repetindo o experimento sobre um papel, é conveniente marcar o lugar da colisão e as posições dos carrinhos, antes e depois do choque, para poder comparar o resultado dessa investigação com a próxima.

### ATIVIDADE Nº 2

Com os mesmos carrinhos fazemos agora, o de maior massa colidir com o outro parado, anotando sobre um papel o lugar da colisão e as posições dos carrinhos antes e depois do choque.

Usando o registro da 1ª atividade observamos que o carro de maior massa é empurrado e o outro pára próximo ou no lugar da colisão\*. No registro da 2ª atividade observamos que os dois avançam no mesmo sentido.

Nos dois casos o carro inicialmente parado se moveu devido à colisão, na qual o carro em movimento transferiu "algo" para o outro. Porém, o mais importante na análise dos registros é perceber que a massa dos objetos numa colisão influencia seu resultado.

Com o resultado destas duas atividades percebe-se também que a ordem dos infratores altera o produto

\* Se esta atividade for realizada com bolinhas de gude, a de menor massa recua consideravelmente :

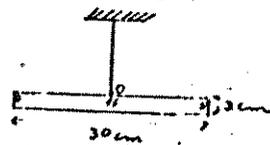
Nesta atividade vamos equilibrar uma haste, que está pendurada, com objetos de pesos diferentes. Isto será feito para verificar o que acontece com os torques do peso dos objetos em relação a um eixo quando a haste não gira. Além disso, pode-se calcular o torque resultante na situação de equilíbrio desta haste.

Vamos utilizar para essa atividade uma régua de plástico (30cm) e alguns prendedores de roupa para cada grupo. Pode-se usar caldes ou qualquer haste no lugar da régua e borrachas ou clips grandes etc no lugar dos prendedores.

Sugestões para o procedimento

- 1- Suspenda a régua por um barbante de tal forma que ela fique em equilíbrio na posição indicada na figura abaixo. Fixe o barbante com durex para que ele não saia desta posição.

Por que a régua fica em equilíbrio?



2- Equilibre um prendedor de cada lado da régua anotando as distâncias destes em relação à O.

3- Meça um dos prendedores de lugar. O que aconteceu com a régua?

4- Equilibre um prendedor colocado num dos lados da régua com dois prendedores (um fixo no outro) do outro lado meça as distâncias dos prendedores até o p<sup>o</sup> O.



5- Equilibre um prendedor de um lado com três prendedores juntos do outro lado. Anote as distâncias dos prendedores ao ponto O.

6- Determine o peso de um prendedor e

Para determinar o peso de um prendedor, meça a massa de 10 prendedores e divida por 10, multiplique a massa de um prendedor em Kg pelo campo gravitacional (10N/Kg) para obter o peso em Newton.

complete a tabela abaixo. Para preencher as duas últimas linhas da tabela você deve fazer novas medidas, usando o número de prendedores sugeridos.

lado 1				lado 2			
Nº de prend.	F <sub>g</sub> (N)	d <sub>1</sub> (cm)	T <sub>1</sub> = F <sub>g</sub> d <sub>1</sub>	Nº de prend.	F <sub>g</sub> (N)	d <sub>2</sub> (cm)	T <sub>2</sub> = F <sub>g</sub> d <sub>2</sub>
1				1			
1				2			
1				3			
2				2			
1				4			

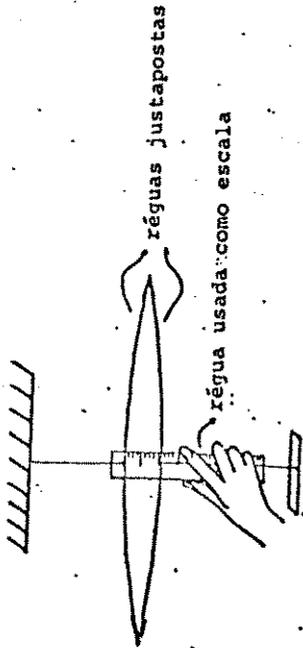
7- Analisando a tabela o que você conclui sobre o valor dos torques (T<sub>1</sub> e T<sub>2</sub>)?

8- Qual a direção e sentido destes vetores?

9- Qual o torque resultante na régua em cada situação de equilíbrio?

Esta atividade pode ser complementada com a construção de um móbil.

Construímos e calibramos um dinamômetro\* utilizando duas régua de plástico (30 cm) justapostas e fixadas com durex pelas extremidades (figura abaixo), uma terceira régua usada como escala e o peso de borrachas iguais como unidade de força. Esta opção foi feita pela facilidade em se encontrar estes materiais.



- Penduramos as régua justapostas passando um fio pelo ponto médio da régua superior fixando-o num suporte.
- Prendemos uma fita adesiva na régua inferior e medimos com a escala a distância entre as régua +  $X_0$ .
- Fixamos uma borracha na fita adesiva e medimos a nova distância +  $X_1$ .
- Repetimos esta operação medindo a distância provocada pelo peso de 2, 3 borrachas, etc.
- Construímos uma tabela com os valores obtidos e calculamos a flexão das régua em cada situação.

\* Se você achar conveniente, pode montar e calibrar outros dinamômetros com régua, elásticos, lâminas de serras, molas e massas iguais como sugerem as atividades 1, 2, 3 e 4 do livro Subsídios para a Implementação da disciplina de Física para o 2º grau - Volume II Forças e Energia - SE - CENP.

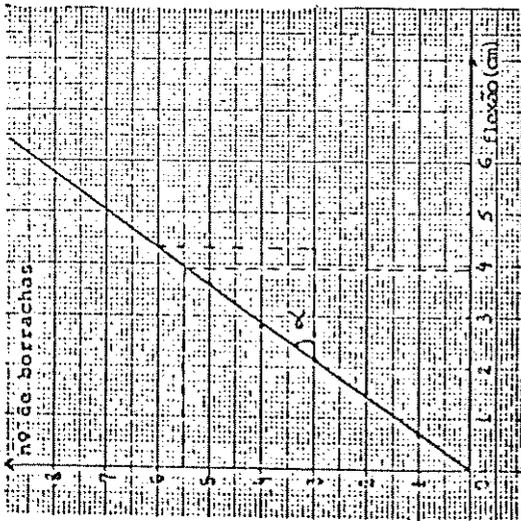
nº de borrachas	valor indicado na escala → (cm)	flexão - cm
0	$X_0 = 0,7$	$X_0 - X_0 = 0,0$
1	$X_1 = 1,4$	$X_1 - X_0 = 0,7$
2	$X_2 = 2,2$	$X_2 - X_0 = 1,5$
3	$X_3 = 2,8$	$X_3 - X_0 = 2,1$
4	$X_4 = 3,5$	$X_4 - X_0 = 2,8$
5	$X_5 = 4,3$	$X_5 - X_0 = 3,6$
6	$X_6 = 5,0$	$X_6 - X_0 = 4,3$
7	$X_7 = 5,6$	$X_7 - X_0 = 4,9$
8	$X_8 = 6,3$	$X_8 - X_0 = 5,6$

- Retirando-se as borrachas uma a uma e comparando-se os novos resultados obtidos na escala com as leituras anteriores pode-se apontar para a dificuldade de se encontrar materiais perfeitamente elásticos.

Obs 1. Para esse medidor indica-se objetos de massa entre 15 e 30 g; a borra-cha usada nesta experiência tinha uma massa de 22,60g; ela pode ser substituída por 3 moedas de 50 cruzeiros. Como a escala do dinamômetro não está fixada, ele se torna inconveniente para medir forças em situações dinâmicas.

Obs 2: A dificuldade de fazer a medida na régua usada como escala, não nos permite escrever o seu valor até décimos de milímetros, como seria esperado por ser a régua milimetrada.

ção das réguas, interpreta-se a linearidade da curva obtida relacionando-a com a proporcionalidade entre a força aplicada e a flexão sofrida pelas réguas. Podemos ainda calcular a declividade da reta (ou trecho em que se tem uma reta), associando-a à constante de proporcionalidade K (Lei de Hooke).



$$K = \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

$$K = \frac{6-3}{4,3-2,1} = \frac{3}{2,2}$$

$$= 1,4 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}}$$

- Através do nosso dinamômetro e do gráfico obtido pode-se comparar o peso de um objeto (por exemplo um estojo) com o de uma borracha.

estojo → flexão de 3,9 cm

peso do estojo = peso de 5,5 borrachas

Todas as forças podem ser medidas em unidades de borrachas!

Não haveria nenhum inconveniente em se usar o peso de uma borracha como unidade de medida de força. Como essa não foi a unidade escolhida como padrão, usa-se com mais frequência o quilograma-força e o Newton.

Achamos conveniente apresentar estas duas

por nós manuseados.

Se sustentarmos sobre a mão um pacote de 1kg (de açúcar por exemplo) ele exerce uma força de intensidade 1 quilograma-força (1Kgf) na nossa mão. Esta força de 1Kgf é igual ao peso do pacote.

Um Newton (1N) é a intensidade da força que um pacote de 100g (de bolacha por exemplo) exerce sobre uma superfície. Esta força de 1N\*\* é igual ao peso do pacote.

Podemos dizer que 1Kgf vale aproximadamente 10N.

Retomando a situação em que medimos o peso de um estojo em unidades de borracha, podemos agora calcular o seu peso em Kgf e N, conhecendo-se o peso de 1 borracha

$$P = 5,5 \times 22,60 \times 10^{-3} = 1,24 \times 10^{-1} \text{ Kgf ou } 1,24 \text{ N}$$

Pode-se também construir o gráfico do peso das borrachas x flexão e obter a constante K em N/m ou Kgf/m explorando a lei de Hooke.

Se o dinamômetro construído for usado preso por uma das réguas a um suporte vertical (parede) pode-se determinar a flexão das réguas ao se exercer com a mão uma força horizontal. Novamente através do gráfico e do peso da borracha mede-se essa força em N ou Kgf.

\* Rigorosamente o peso de uma massa de 1 quilograma vale 1kgf ao nível do mar e a latitude 45 Norte (Paris). Em outros lugares o peso de uma massa de 1 Kgf não será exatamente 1Kgf. Em São Paulo vale 0,997Kgf. Estas informações serão melhor entendidas quando tratamos outros aspectos da mecânica.

\*\* A definição usual do Newton poderá ser feita juntamente com a 2a. Lei de Newton.

I. ENCHENDO OS RESERVATÓRIOS

1. NA CASA -

- O encanamento de entrada de água em nossas casas fica no nível da rua, mesmo assim a água vinda através dele consegue encher nossas caixas d'água que ficam no alto da casa. Como isto é possível? Em que circunstâncias a água "sobe"?

1.1 ATIVIDADE (em pequenos grupos) - Esvaziando ou enchendo um aquário (sem tirá-lo do lugar) com uma mangueira.

Observe em que circunstâncias conseguimos transferir a água do aquário para outro recipiente.

1.2 (discussão em plenária) Levantamento dos conceitos físicos envolvidos no processo.

1.3 Discussão e sistematização destes conceitos.

1.4 Questões afins:

- Analisando o esquema de instalação hidráulica residencial (fig 1): posicionamento das caixas, diâmetro dos canos.  
- Colocando a rede de esgoto nesta instalação.

2. NO CARRO -

2.1 (em pequenos grupos) Identificar os fluidos existentes no carro e seus percursos.

O que garante o movimento destes fluidos?

2.2 Levantamento dos conceitos físicos envolvidos no processo.

2.3 Bombas ( fig. 8, 9 e 10 )

2.3.1 ATIVIDADE (em pequenos grupos) - Analisando o funcionamento de uma bomba de bicicleta e da bomba das garrafas térmicas.

2.3.2 (em plenária) Síntese das observações feitas e discussão dos diferentes tipos de bombas.

II. CONTROLANDO O NÍVEL DOS RESERVATÓRIOS

1. (discussão em plenária) As boias e ladões - sua função e posicionamento nos reservatórios ( fig. 3 )

2. ATIVIDADE (em pequenos grupos) Construindo barcos.

- Que barco "aguenta" maior peso sem afundar?

2.1 (em plenária) Levantamento e discussão dos conceitos físicos envolvidos no processo.

3. Questões afins:

- Afunda ou flutua? Discutindo o submarino (fig. 5)

III. APROVEITANDO-SE DA INCOMPRESSIBILIDADE DOS LÍQUIDOS (fig. 11, 12 e 13)

1. Discutindo o funcionamento do mudo, freios, direção e câmbio hidráulicos.

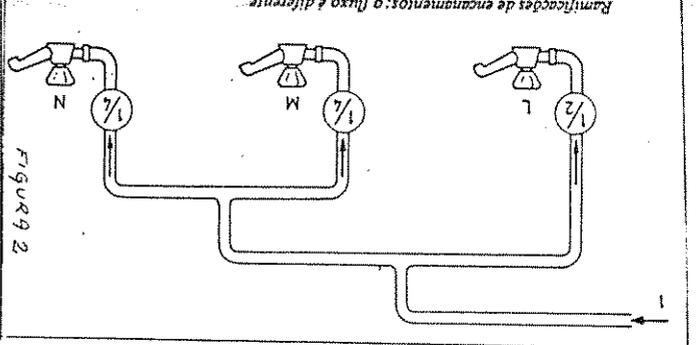
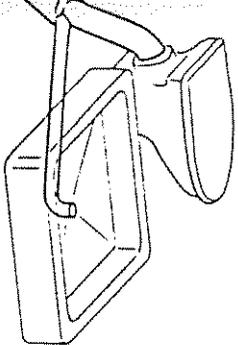
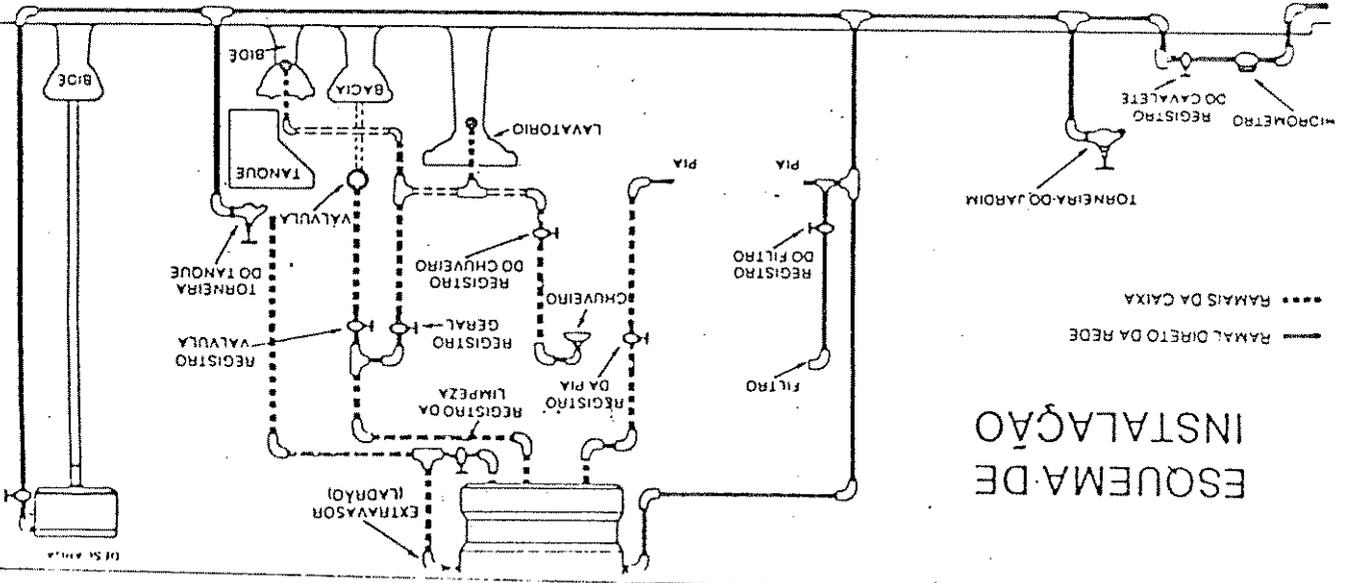


FIGURA 2

A inclinação do cano de esgoto de um ralo para o outro pode ser menor que a do cano de esgoto para a caixa.



# ESQUEMA DE INSTALAÇÃO



2. Levantamento e discussão dos conceitos físicos envolvidos.

IV. 1. Discutindo o carburador e o spray (fig. 6 e 7).

2. Levantamento e discussão dos conceitos físicos envolvidos.

FIGURA 3

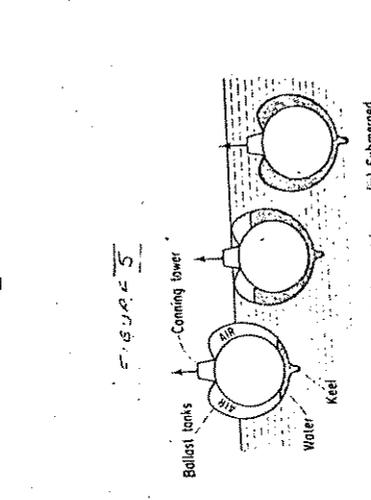
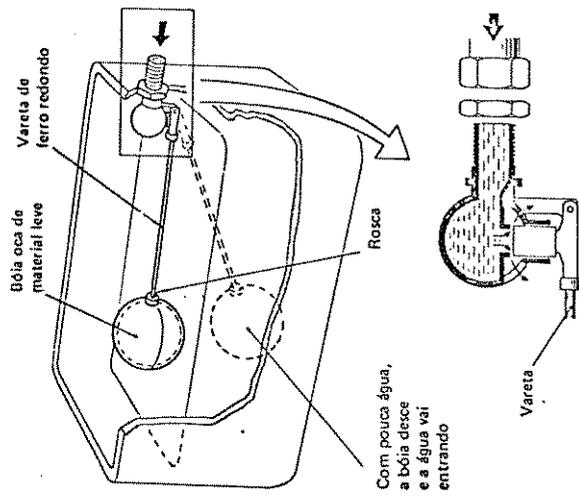


FIGURA 5

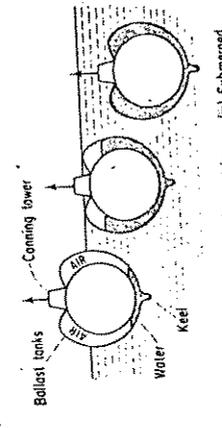


Fig. B.7 Submarine diving

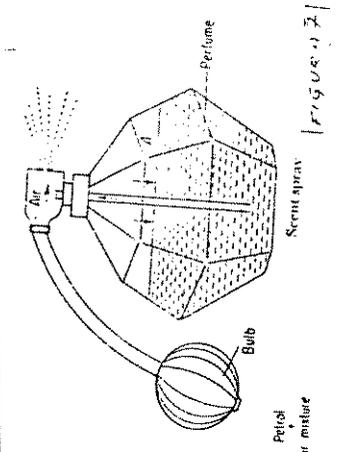
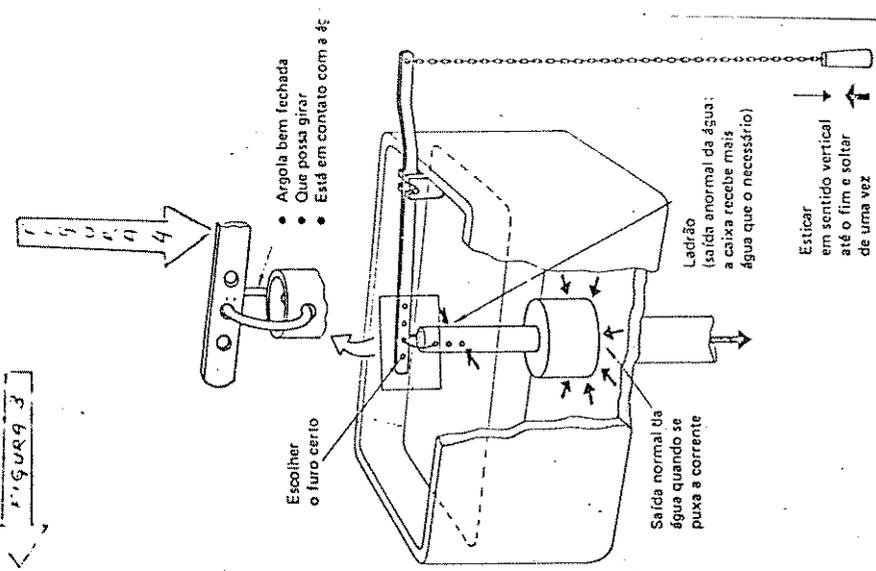


FIGURA 7

BO7895

FIGURA 8

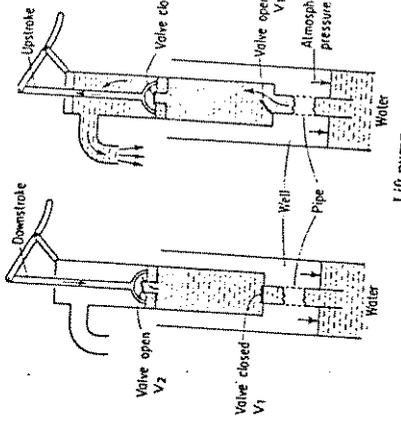
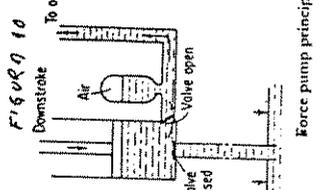
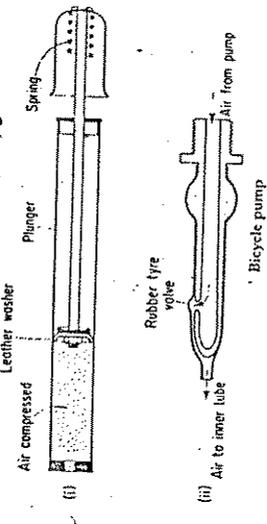
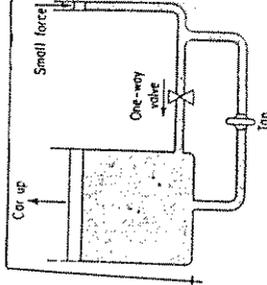


FIGURA 9

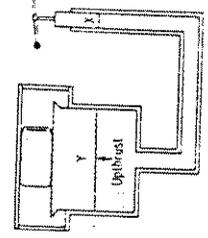


Force pump principle



Hydraulic jack

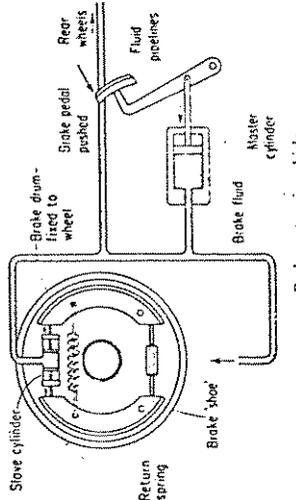
FIGURA 11



Hydraulic press

FIGURA 13

FIGURA 12



ARRETRANDO-SE DA MONTAGEM DO BAC DO

FIGURA 14

1.2 - Distinguindo materiais condutores e isolantes.

ATIVIDADE 2 - (em pequenos grupos) Observando e comparando o filamento das lâmpadas de 40W, 60W e 100W (110V)

2.1 - (em plenária) Levantamento do observado.

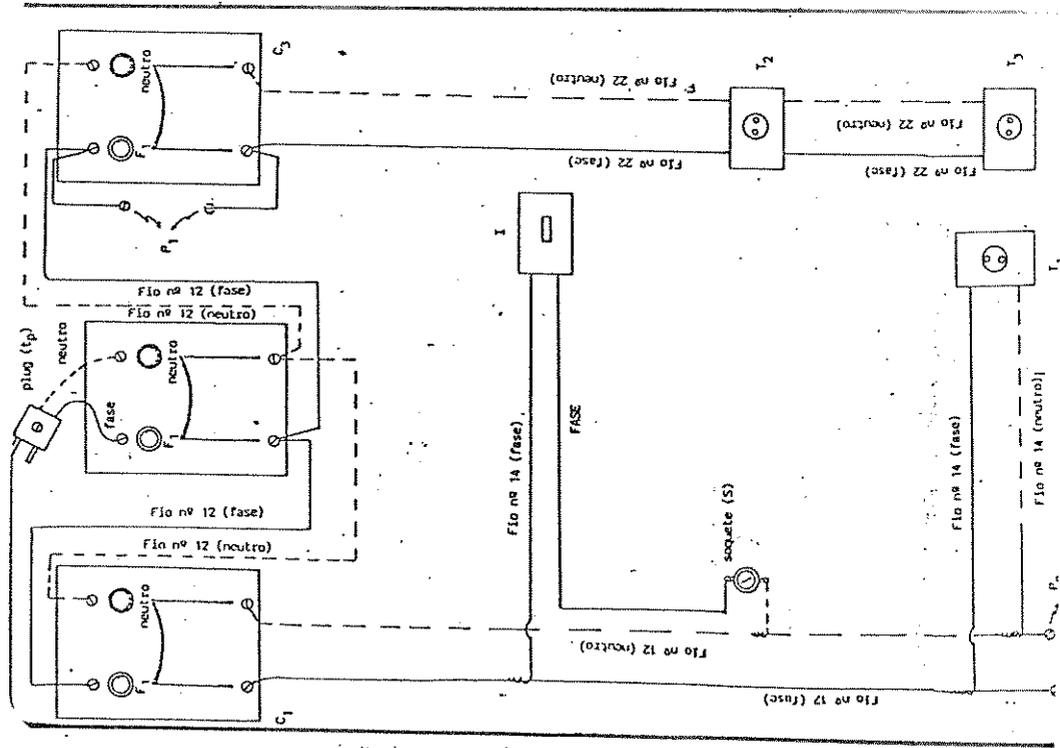
2.2 - Sistematização dos conceitos físicos envolvidos (buscando relações qualitativas).

ATIVIDADE 3 - (em pequenos grupos) Como deve ser a resistência de um chuveiro elétrico? Desmontando um chuveiro elétrico e identificando as posições verão e inverno.

3.1 - (em plenária) Levantamento do observado e sistematização dos conceitos físicos envolvidos.

1. Instalação elétrica residencial - Identificando os componentes do circuito.

ATIVIDADE 1 - (em pequenos grupos) Observação e análise da tábua de eletricidade do GREF ( Grupo de Realaboração do Ensino de Física )



Questões Afins:

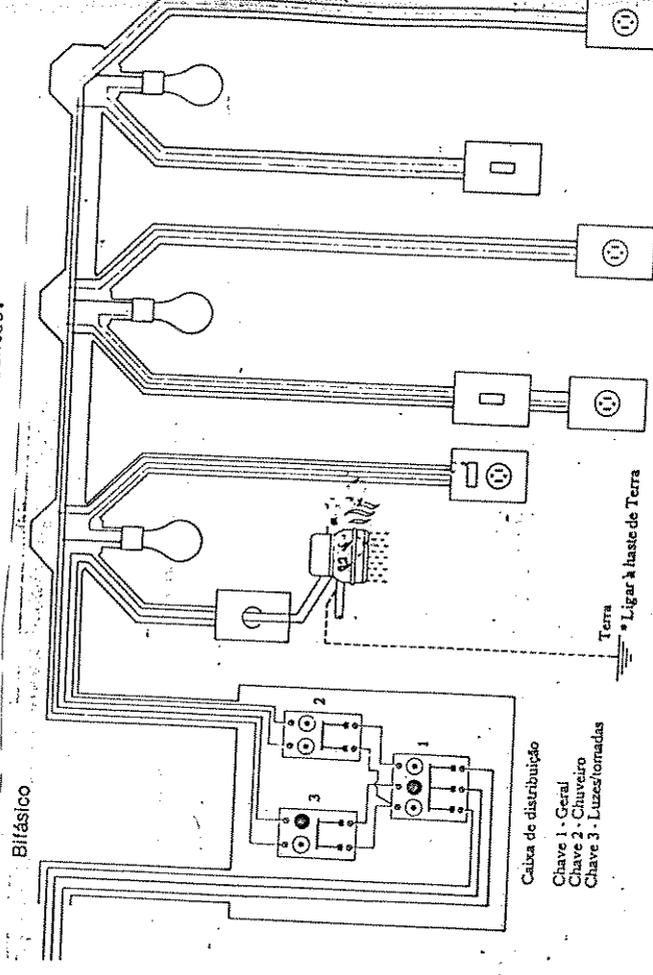
1. Como deve ser uma lâmpada teste ?
2. Na instalação doméstica fixa-se a tensão, em alguns setores em 110 V e em outros em 220 V. Por que costuma-se ligar chuveiro e torneira elétrica na rede de 220 V e os demais aparelhos em 110 V ?
3. Um chuveiro projetado para 110 V e ligado em 110 V é tão eficiente quanto um chuveiro projetado para 220 V ligado em 220 V ?

II. Ligando aparelhos e dispositivos elétricos no circuito.

ATIVIDADE 4 - (em pequenos grupos) Analisando as especificações técnicas dos diferentes aparelhos (chapinhas).

aparelho	tensão	potência	frequência	corrente	outras informações
fusível				25 A, 30 A	
liquificador	110/127 V	350 W	50/60 Hz		
torneira elétrica	220 V	4000 W			
aquecedor	110 V	500 W			
rádio-gravador	AC 90-107/ 110-127/ 210-230 V	6 W	50/60 Hz		90, 95 e 100 A (V x I) = P P = 90, 95 e 103 W Hz pot 95 e 1403 Hz
alofona de lavar	tensão elétrica				Intensidade de corrente
refrigerador de gel	110 V	850 Watts	Frequência 60 Hz		
lâmpada	105 V 110 V 115/120 V	40 W 60 W			
alofona de captação	Vozes 110	Input 1-20	Freq. 50/ 60 Hz	imp. 1,00	
chuveiro	220 V	velts 7000- 4000			
ferrão de passar	115 V - CA	750 W			
secador de cabelos	120/210 V	vatt 460			
espilador	110V	250 W	60 Hz CA		
espandedor de frutos	110 V	70 W	60 Hz		
antena vhf					300 M
TV	110 V - 220 V	70 W	60 Hz		
ventilador	velts 110	Watts 30			
geladeira	110/127 V	220 W	50/60 Hz		
calculador	3 V (DC)	Capacitor 0,0002 W			
aparelho de tv	110/127 V			7 A	FM 300/75 Ohms

ATIVIDADE 5 - (individual) Na instalação abaixo, identifique os fins neutro e as fases, pintando-os de cores diferentes.

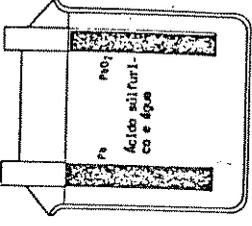


Observações: 1. Todos os pontos devem estar interligados por condutores, para que os fios não fiquem expostos.  
2. Não colocar fusível no Neutro (vide pág. 35).

- 5.1 - O chuveiro está ligado em 110 V ou 220 V ?
- 5.2 - Ligue os seguintes aparelhos elétricos no circuito: televisão ( 200W ), geladeira (200W), vitrola ( 120W ), rádio-relógio ( 7W ), secador de cabelo ( 400W ), liquidificador ( 200W ), ferro de passar roupa ( 750W ), ventilador ( 30W ), chuveiro ( 2200W-4000W ) e lâmpadas ( 60W ).

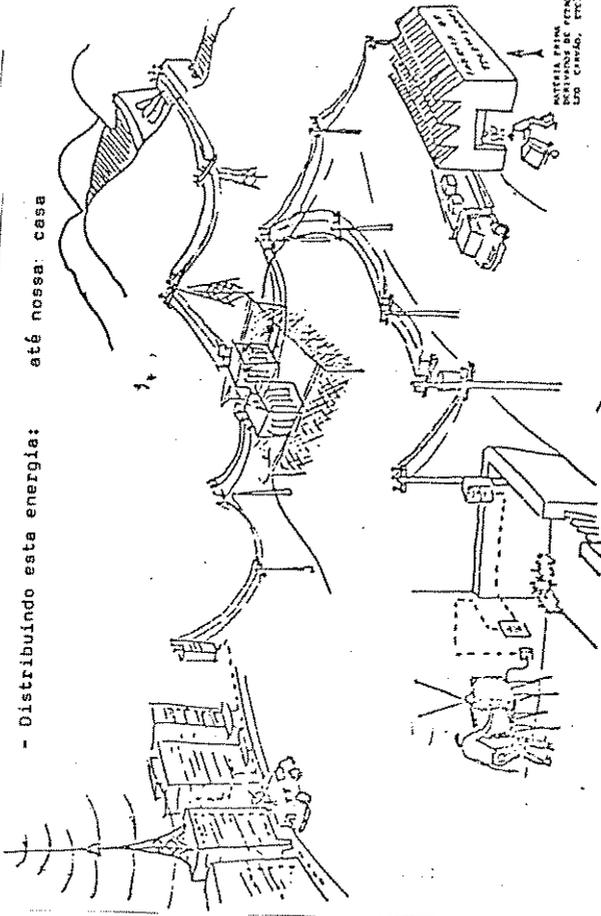
e para o carro

Uma bateria de chumbo-ácido possui um dos eletrodos constituído de chumbo (Pb) e o outro, de peróxido de chumbo (PbO<sub>2</sub>). A solução eletrolítica é ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) diluído em água. Esta bateria está esquematizada na figura



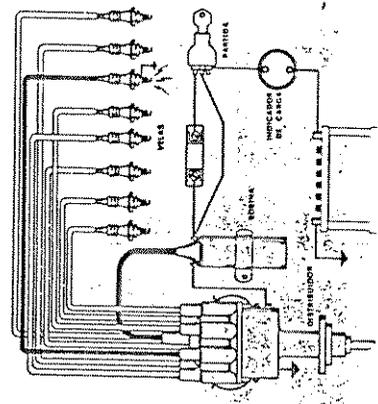
ESQUEMA BÁSICO DE UMA BATERIA

- Distribuindo esta energia: até nossa casa



USINA PARA FORNECER ENERGIA PARA CASA, CARRO, ETC.

Sistema do Ignição típico.



e no carro

- Calcule a potência total no circuito e a potência que voce ligou em cada tomada.
- Colocando um fusível de 15A na chave 3 ele se funde ou não quando todos os aparelhos estão funcionando ?
- Por que os fios da instalação elétrica doméstica são normalmente mais grossos do que os fios dos eletrodomésticos ?
- Que tipo de fusível escolheria para a chave 2: 10A, 15A, 20A, 25A ou 30A ?

III. "Movimento" gerando corrente e corrente gerando "movimento".

ATIVIDADE 6 - (em pequenos grupos) Observação do funcionamento de um galvanômetro rudimentar.

Brincando com ímãs e bobinas

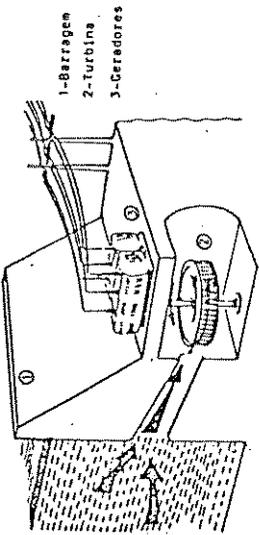
6.1 - Sistematização do observado na atividade.

IV. De onde vem a energia elétrica que chega em nossas casas e que é utilizada em nossos carros ?

- Obtendo esta energia: para a casa

CENTRAIS ELÉTRICAS

Basicamente toda energia que utilizamos provém de usinas hidrelétricas. Nestas usinas a água é represada por meio de barragens, que têm a finalidade de proporcionar um desnível de água capaz de movimentar gigantescas turbinas. Na figura 2 está esquematizado este tipo de usina.



ESQUEMA DE UMA USINA HIDROELÉTRICA

Sabemos mais física térmica do que imaginamos !

1. - Só tem refrigerante gelado ? Eu não resfriada.
  - Coloca o garrafa na água para ele "perder" o gelo.
2. - Esta mamadeira está muito quente.
  - Coloca numa panela com água para esfriar.
3. - Põe mais água no feijão senão ele vai queimar.
4. - O que está fazendo esta panela vazia no fogo ?
  - Ah ! Era a água para o café. Desliga o fogo antes que fure a panela.
5. - Como esta cozinha está quente !
  - É que o forno está ligado.
6. - Embrulha o arroz no jornal para ele não esfriar.
7. - A água do chuveiro está muito fria.
  - Fecha um pouco que a água sai mais quente.
8. - A comida feita na lenha tinha outro sabor.
  - Também, a comida cozinhava mais devagar, dava tempo para apurar o gosto.
9. - Tira o feijoadade de panela e coloca numa cumbuca de barro senão vai esfriar.
10. - Tem água gelada ?
  - Não, mas pega a tá moringa que ela está sempre fresquinha.
11. - A alfaca está toda "queimada".
  - Também, colocou na geladeira fora da gaveta de verduras.
12. - Acabou o gás.
  - Pega o álcool que vamos ter que acabar o almoço na espiriteira.
13. - O bife ainda está meio congelado.
  - Não faz mal, vai batendo a carne que ela acaba de descongelar.
14. - Este chopp está quente.
  - Coloca a barra de gelo em cima do barril que ele esfria.
15. - tira logo a coca-cola do congelador antes que ele estoure.
  - É este garrafa de vodka, onde eu tenho ?
  - Pode deixar aí.
16. - No supermercado: - Para de comparar preço e pega logo a manteiga

17. - Não põe leite quente no copo senão ele estoura.
  - Eu sei, já coloquei uma colher dentro.
  - Mas esta de plástico ? Tem que ser de metal.
18. - O carro do vizinho está vazando gasolina.
  - Ele deve ter enchido demais o tanque e com todo este sol.
19. - Não estou enxergando nada.
  - Abre um pouco o vidro ou liga o desembarador.
20. - Este carro esta um forno. Voce não podia ter estacionado ele sombra ?
21. - Ih ! Acendeu a lâmpada do óleo.
  - É melhor colocar logo óleo antes que funda o motor.
22. - O carro ferveu !
  - Também, fazia quanto tempo que voce não colocava água no radiador.
23. - Não sei por que o tecnico mandou eu tirar as toalhinhas das prateleiras da geladeira, agora fica caindo tudo.
24. - fecha esta geladeira senão ela não vai gelar nada.
25. - Não tenho meio para ir a escola amanhã.
  - Tira do varal e coloca atrás da geladeira que amanhã ela esta seca.
  - Aonde ?
  - Naquela parte preta.

ATIVIDADE 1 - Nas afirmativas acima, identifique :

Substâncias ou materiais envolvidos      Quem aquece quem?      O que está acontecendo?      (fontes de calor)      Co. (processo)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14

19  
20  
21  
22  
23  
24  
25

I. O CALOR E SUAS FONTES DE PROPAGAÇÃO

(discussão em plenária)

1. Caracterizando as fontes de calor.

- Buscando uma conceituação para o calor

2. Como o calor se propaga.

ATIVIDADE 2 - Nas afirmações 5, 16 e 17, como o calor está se propagando ?

(em plenária) sistematizando as observações e conclusões tiradas.

ATIVIDADE 3 - Localizando na cozinha os materiais condutores e isolantes térmicos.

SUBSTÊNCIAS DE ATIVIDADES -

- O gelo sobre a pia ou embrulhado no cobertor ?
- Quando o cigarro não queima o papel.
- Aquecedor solar.

II. O CALOR E SEUS EFEITOS

1. Quando o calor provoca aumento de temperatura.

ATIVIDADE 4 - Materiais diferentes absorvem diferentes quantidades de

1.1 - Levantamento do observado

1.2 - Sistematização do conteúdo físico envolvido no processo.

ATIVIDADE 5 - Observando e entendendo o termômetro clínico e os termômetros.

Aproveitando a dilatação dos materiais.

2. Quando o calor não provoca aumento de temperatura - Discutindo mudança de estado.

ATIVIDADE 6 - Aquecendo água + álcool

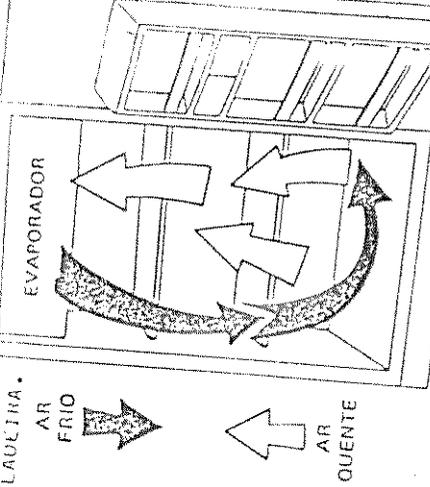
2.1 - Levantamento do observado.

2.2 - Sistematização do conteúdo físico envolvido no processo

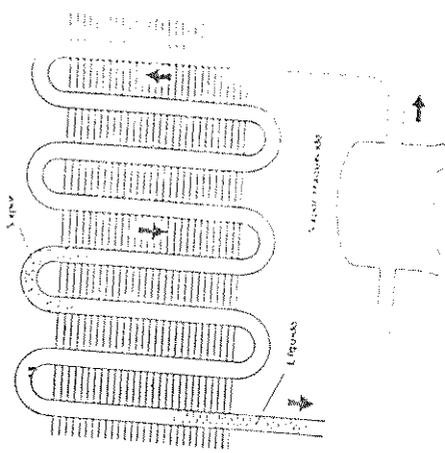
3. A pressão alterando a temperatura em que ocorrem as mudanças de estado. Discutindo o bupão de gás e a panela de pressão.

III. APROVEITANDO E LUPDEANDO ENERGIA TÉRMICA

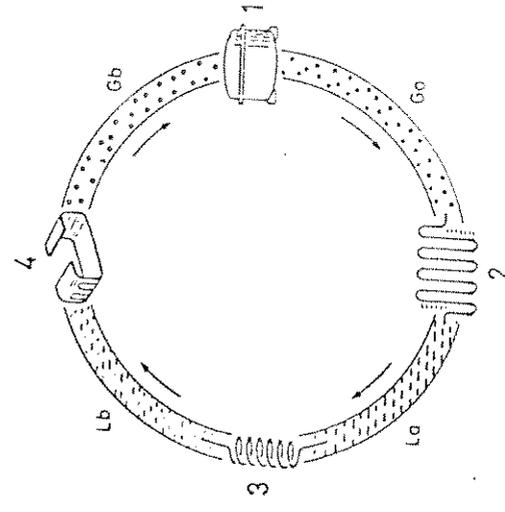
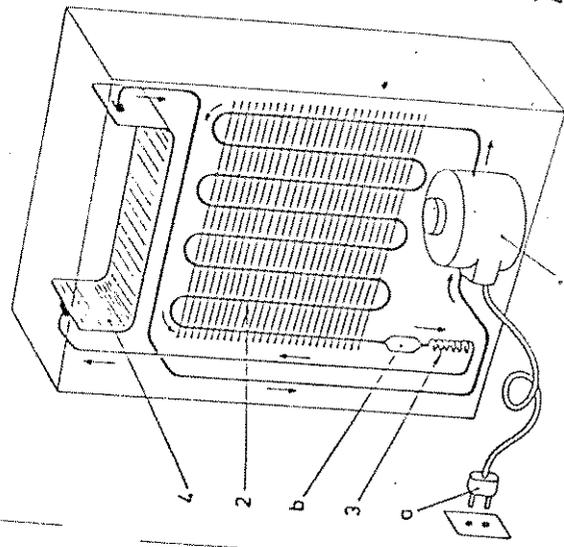
DEMONSTRAÇÃO - Observando o funcionamento das máquinas a vapor



Elementos de uma geladeira elétrica de compressão (compare com a fotografia da figura anterior). 1, Compressor (o gás entra com pouca pressão e sai sob pressão); 2, Condensador: é a serpentina na qual o gás se liquefaz e cede o calor; ao sair passa pelo carvão secador b. 3, Válvula redutora: é um tubo capilar que diminui a pressão; 4, Evaporador: o líquido evapora e absorve o calor da câmara congeladora e, ao mesmo tempo, de volta a geladeira.



Esquema de um condensador: o gás ao sair do compressor está sob alta pressão e alta temperatura e precisa ser resfriado. Se durante o percurso não chegar a uma temperatura em que volte ao estado líquido (c, ou fazê-lo, cede calor.



Ciclo de funcionamento de uma geladeira elétrica de compressão (a das figuras 73, 74 e 75, mais simplificada acima). Compare-o com as figuras citadas). As letras significam: L, líquido; G, gás; a, alta pressão; b, baixa pressão. Portanto, Gb significa "gás a alta pressão".

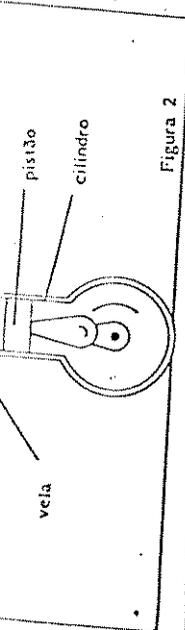
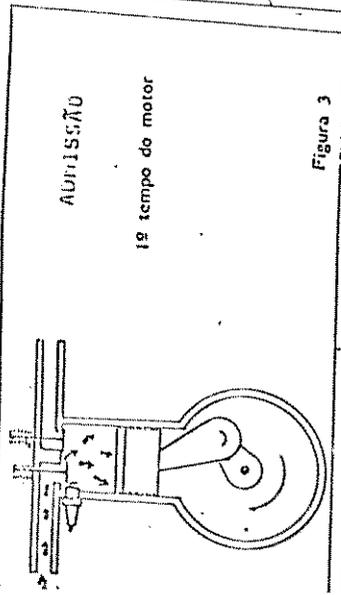
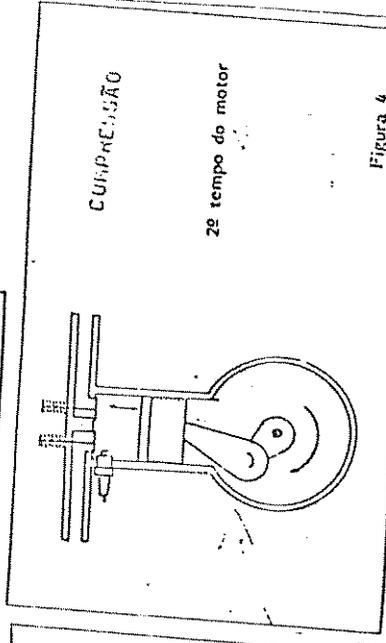


Figura 2



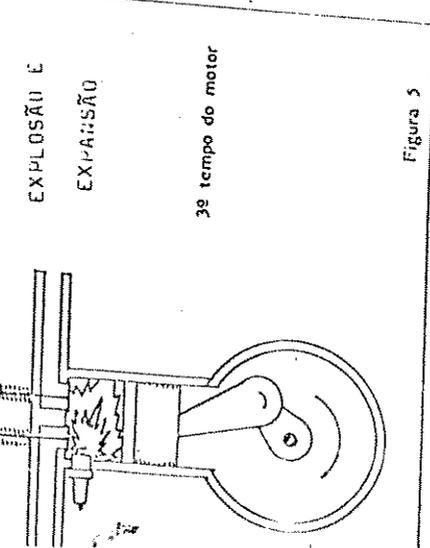
1º tempo do motor

Figura 3



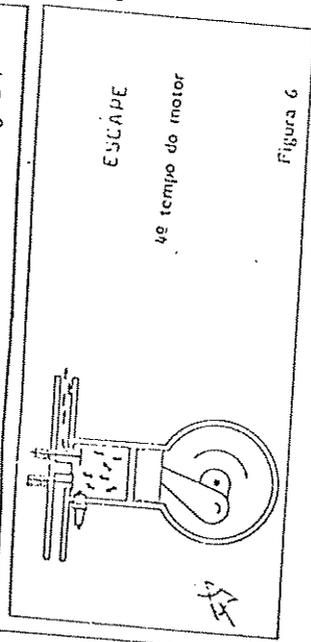
2º tempo do motor

Figura 4



3º tempo do motor

Figura 5



4º tempo do motor

Figura 6

Como resultado destes 4 tempos, teremos um movimento de vai e vem da biela. Este movimento para ser aproveitado precisa ser transformado para fora do motor, o que é feito através da associação de uma biela a um eixo excêntrico, (virabrequim) de forma a se obter um movimento de rotação (figura 7).

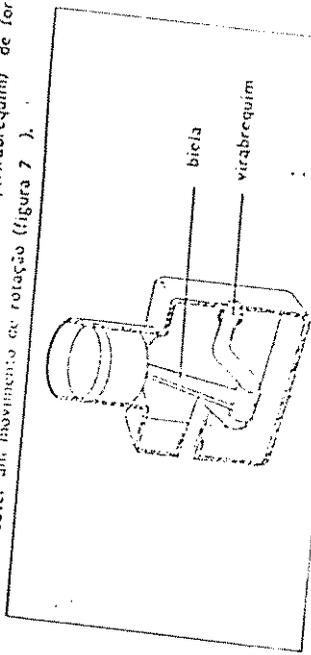


Figura 7