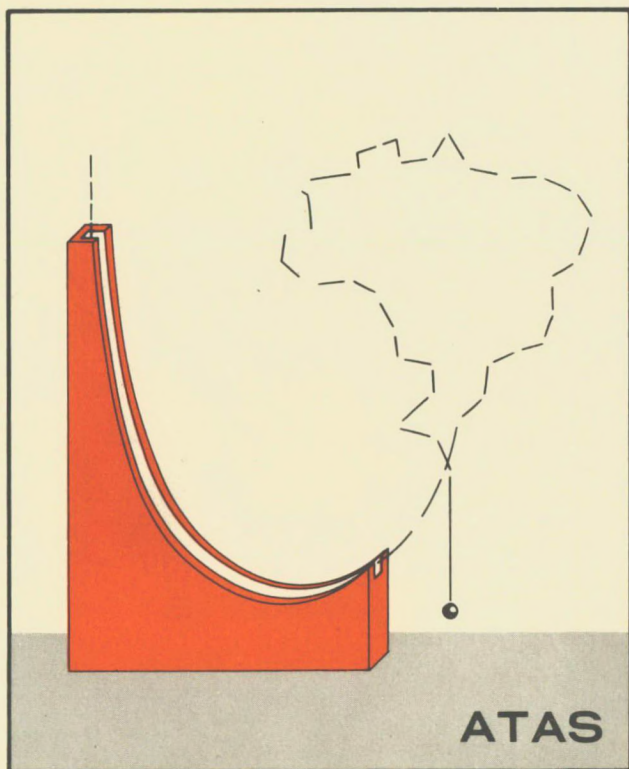


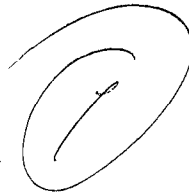
Sociedade Brasileira de Física

# VI SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA



Niterói RJ 1985

NITERÓI  
RIO DE JANEIRO  
1985



VI SIMPÓSIO NACIONAL  
DE ENSINO DE FÍSICA

A T A S

SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA

## 1 . INTRODUÇÃO

## Í N D I C E

1. INTRODUÇÃO .....	3
2. COMISSÃO NACIONAL PARA ORGANIZAÇÃO DO VI SNEF.	9
3. PROGRAMAÇÃO DAS ATIVIDADES DO VI SNEF .....	13
I - Quadro de Atividades .....	15
II - Programação Diária .....	16
III - Atividades Culturais e de Lazer .....	23
IV - Proposta de Funcionamento das Atividades Desenvolvidas .....	23
4. APRESENTAÇÃO DAS ATIVIDADES DO DIA DE ABERTURA DO VI SNEF .....	27
I - Abertura .....	29
II - Relatos Regionais das Atividades de Ensino .....	30
III - Conferências .....	67
5. APRESENTAÇÃO DAS LINHAS BÁSICAS .....	69
L.1 - PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA .....	72
I - Resumos dos Cursos .....	74
II - Mesas Redondas e Grupos de Traba - lho .....	76
III - Comunicações Apresentadas .....	207
L.2 - INTEGRAÇÃO ENTRE A AÇÃO E A FORMAÇÃO DO DO PROFESSOR DE FÍSICA .....	236
I - Resumos dos Cursos e/ou Ciclos de Exposições .....	236

II - Mesas Redondas e Grupos de Trabalho .....	244
III - Comunicações Apresentadas .....	300
L.3 - PROGRAMAS E CURRÍCULOS PARA O ENSINO DE FÍSICA .....	327
I - Resúmos dos Cursos .....	327
II - Mesas Redondas e Grupos de Trabalho .....	328
III - Comunicações Apresentadas .....	402
6. APRESENTAÇÃO DOS ASSUNTOS GERAIS .....	415
I - Debates .....	417
II - Encontros .....	428
III - Reunião .....	432
IV - Comunicações Apresentadas .....	433
7. ASSEMBLÉIA GERAL DE ENCERRAMENTO .....	439

## 1. INTRODUÇÃO :

O VI Simpósio Nacional de Ensino de Física foi realizado de 21 a 25 de janeiro de 1985, na Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, sob o patrocínio da Sociedade Brasileira de Física.

A publicação das Atas do VI SNEF tentará reproduzir parte das discussões ocorridas durante o evento.

Devemos lembrar que o VI SNEF teve como objetivos:

- i) Dar continuidade às discussões sobre Ensino de Física, realizadas no Brasil, durante os últimos 15 anos;
- ii) Aprofundar temas necessários ao desenvolvimento do Ensino de Física no Brasil;
- iii) Oportunizar o relacionamento entre professores e pesquisadores que trabalham na área;
- iv) Despertar novas perspectivas de trabalho no campo.

Para atingi-los, os trabalhos se desenvolveram em 3 linhas básicas:

L.1 - PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA.

L.2 - INTEGRAÇÃO ENTRE A AÇÃO E A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE FÍSICA.

L.3 - PROGRAMAS E CURRÍCULOS PARA O ENSINO DE FÍSICA.  
e ainda em ASSUNTOS GERAIS.

Acreditamos que os objetivos foram atingidos. Se parte dos temas não teve o aprofundamento necessário, foi devido a escassez de tempo para abordar tão ampla variedade de assuntos.

Para minimizar o problema citado no futuro, foi aprovada pela Assembléia Geral do VI SNEF a sugestão de que os próximos SNEF's passem a ser realizados de 2 em 2 anos, possibilitando assim um contato mais freqüente entre os participantes do evento.

O VI SNEF contou com a suporte financeiro da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), do Subprograma Educação para a Ciência (CAPES), da Secretaria de Ensino Superior do MEC (SESu) e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Também recebeu apoio do Instituto de Física da UFRJ, Prefeitura Municipal de Niterói, C.E.Liceu Nilo Peçanha, ENITUR, Varig/Cruzeiro, Companhia Vale do Rio Doce, Projeto Rondon e SENAI.

Em nome da Sociedade Brasileira de Física, gostaríamos de agradecer particularmente à Universidade Federal Fluminense pelo apoio dado ao VI SNEF, onde pudemos realizar todas as atividades com a colaboração de seu corpo docente e funcionários. Nosso agradecimento especial: à Comissão Local, principalmente aos Professores Glória Queiroz, Fernando de Oliveira, Isa Costa, Susana de Souza Barros, Wilma M. Soares Santos e Victor de Barros Brasil; à Comissão Organizadora Nacional, possibilitando uma visão mais abrangente dos assuntos a serem abordados e incentivando a participação de vários profes

sores das diferentes regiões do país; e a todos que colaboraram, enfrentando os empecilhos, especialmente a Conceição Vedovello e Humberto Teixeira, pelos serviços de Secretaria, e à Profª Anna Maria P. Carvalho, sempre presente, dando soluções imediatas aos problemas surgidos.

*Rio de Janeiro, fevereiro de 1985.*

*Deise Miranda Vianna*

*-Coordenadora Geral do VI SNEF-*



2 . COMISSÃO NACIONAL PARA A ORGANIZAÇÃO DO  
VI SNEF.

## 2. COMISSÃO NACIONAL PARA ORGANIZAÇÃO DO VI SNEF :

- Deise Miranda Vianna - (UFRJ)  
Secretária de Assuntos de Ensino da SBF  
Coordenadora Geral do VI SNEF
- Anna Maria P. de Carvalho - (USP)  
Secretária Adjunto de Assuntos de Ensino da SBF
- Dietrich Schiel - (USP - São Carlos)
- - Ernst Hamburger - (USP - SP)
- Marcos F. Elia - (UFRJ)
- Aurélio Leal Alves do Ó - (UFPA)
- Arden Zylbersztajn - (UFRN)
- Roberto Nardi - (UEL)
- Maria Sylvia Dantas - (UFMG)
- Fernando de Oliveira - (UFF)  
Secretário Regional - RJ - SBF

### **3 . PROGRAMAÇÃO DAS ATIVIDADES DO VI SNEF**

**I - QUADRO DE ATIVIDADES**

**II - PROGRAMAÇÃO DIÁRIA**

**III - ATIVIDADES CULTURAIS E DE LAZER**

**IV - PROPOSTA DE FUNCIONAMENTO DAS ATIVIDADES  
DESENVOLVIDAS**

3 . PROGRAMAÇÃO DAS ATIVIDADES DO VI SNEF :

I QUADRO DE ATIVIDADES:

	2ª feira 21/01	3ª feira 22/01	4ª feira 23/01	5ª feira 24/01	6ª feira 25/01
MANHÃ	INSCRIÇÕES	CURSOS	CURSOS	CURSOS	CURSOS
	Café	Café	Café	Café	Café
	Abertura solene Objetivos	Mesas Redondas MR 1.1,2.1,3.1	Mesas Redondas MR 1.2,2.2,3.2	Mesas Redondas MR 1.3,2.3,3.3	Plenária das Linhas Básicas
	Relatos Regionais	ALMOÇO VÍDEOS	ALMOÇO VÍDEOS	ALMOÇO VÍDEOS	ALMOÇO VÍDEOS
	ALMOÇO	Comunicações	Grupos de Trabalho (GT)	Comunicações	Comunicações
TARDE	Conferência 1	Grupos de Trabalho (GT)	Encontros/Debates	Grupos de Trabalho (GT)	Assembléia Geral
	Conferência 2	Encontros/Debates		Encontros/Debates	
NOITE	Atividades Culturais e Lazer				

## II. PROGRAMAÇÃO DIÁRIA :

### . 2ª feira - Dia 21 de Janeiro - CINE UFF - Reitoria

- 8h às 9h30min - Inscrições  
Recebimento de material
- 9h30min às 10h30min - Abertura do VI SNEF-Seus objetivos
- 10h30min às 12h30min- Relatos Regionais das Atividades de Ensino.
- 12h30min às 14h - ALMOÇO
- 14h às 16h - Conferência 1 - "O Interior dos Átomos".  
Prof. Ronald Shellard (PUC-RJ)
- 16h às 18h - Conferência 2 - "Perspectivas da Educação Brasileira".  
Prof. Luiz Antonio Cunha (UFF)

### . 3ª feira - Dia 22 de Janeiro - Fac. de Direito

- 8h às 9h - Cursos e Ciclos de Exposição.
- C 1.1 - Método de análise de dados experimentais em pesquisa educacional (abordagem exploratória quantitativa).
  - C 1.2 - Método de análise de dados experimentais em pesquisa educacional (abordagem exploratória qualitativa).
  - C 2.1 - Propostas para o Ensino de Ciências.
  - C 2.2 - Aplicações do "Basic" no Ensino de Física.
  - C 2.3 - Eletrônica para o professor do 2º grau.
  - C 2.4 - Propostas para o Ensino de Física no 2º grau.
  - C 2.5 - Avaliação de aprendizagem.
  - C 3.1 - História e Filosofia da Física - realidade e construção no ensino de física.
  - C 3.2 - Equipamentos sobre eletricidade e magnetis

mo.

- 9h às 9h30min - INTERVALO
- 9h30min às 12h - Mesas Redondas
- MR.1.1 - Problemas críticos no ensino de Física.
  - MR.2.1 - Integração entre 1ª, 2ª e 3ª graus no ensino de 1ª a 4ª séries.
  - MR.3.1 - Formação do pesquisador e professor do 3º grau.
- 12h às 13h30min - ALMOÇO
- . sessões de vídeo
  - . reunião do Corpo Editorial da Revista de Ensino de Física.
- 13h30min às 15h - Sessões de Comunicação  
(serão distribuídas por assuntos e apresentadas em diversas salas)
- 15h às 17h30min. - Sugestões para Grupos de Trabalho  
. referentes à M.R. 1.1 :
- GT1.1.A- Outros problemas críticos no ensino de Física.
  - GT1.1.B- Avaliação da aprendizagem: razões e consequências.  
. referentes à M.R. 2.1 :
  - GT2.1.A- O que e como ensinar Ciências de 1ª a 4ª séries. O conhecimento das Ciências através da atividade do aluno.
  - GT2.1.B- O livro texto de Ciências de 1ª a 4ª séries.
  - GT2.1.C- Integração entre a escola, comunidade e os centros de divulgação científica.  
. referentes à M.R. 3.1 :
  - GT3.1.A- Bacharelado: grau terminal? Conteúdo curricular. Regionalização de currículos.

- GT3.1.B- Pós-Graduação: formação do pesquisador do 3º grau? Conteúdo curricular. Interdisciplinaridade. Regionalização de currículos.
- GT3.1.C- A física nos outros cursos de formação do pesquisador e professor do 3º grau (Biologia, Matemática, Engenharia, Farmácia, Química, Geografia, etc..).

17h30min às 18h30min- Debates / Encontros

- D. i - Implicações da Filosofia e História da Ciência para o Ensino de Física.
- D. ii - O Ensino de Física nas Universidades, visto pelo movimento docente.
- E. i - Divulgação Científica.

4ª feira - 23 de Janeiro - Fac. de Direito

8h às 9h - Cursos e Ciclos de Exposições  
(continuação dos C 1.1, C 1.2, C 2.1, C 2.2, C 2.3, C 2.4, C 2.5, C 3.1, C 3.2).

9h às 9h30min - INTERVALO

9h30min às 12h - Mesas Redondas

-MR.1.2 - Problemas metodológicos no Ensino de Física.

-MR.2.2 - Ensino de Ciências de 5ª a 8ª séries.

-MR.3.2 - Formação do professor de 2º grau.

12h às 13h30min - ALMOÇO  
. sessões de vídeo.

13h30min às 16h - Sugestões para Grupos de Trabalho  
. referentes à M.R. 1.2:

-GT1.2.A- Como trazer para a sala de aula os resultados das pesquisas em Ensino de Física ?

. referentes à M.R. 2.2:

- GT2.2.A- Discussão sobre livro texto de 5ª a 8ª séries.
- GT2.2.B- O entendimento dos conceitos de Física de 5ª a 8ª séries.
- GT2.2.C- O papel dos Centros de Ciências no ensino de 5ª a 8ª séries.

. referentes à M.R. 3.2:

- GT3.2.A- A formação do educador - propostas para as licenciaturas.
- GT3.2.B- O ensino de Física no 2º grau. A ciência em questão: o conteúdo programático deve acompanhar o avanço científico-tecnológico? Regionalização ou não de currículos. O papel do laboratório.
- GT3.2.C- As disciplinas integradoras na formação do professor e o aprofundamento em Física.

16h às 17h - Debates

- D.iii - Questões de pesquisa sobre livro-texto.
- D. iv - Utilização do microcomputador no ensino de Física.

. 5ª feira - Dia 24 de Janeiro - Fac. de Direito

8h às 9h - Cursos e Ciclos de Exposições  
(continuação dos C 1.1, C 1.2 ,  
C 2.1, C 2.2, C 2.3, C 2.4, C2.5,  
C 3.1, C 3.2).

9h às 9h30min - INTERVALO

9h30min às 12h - Mesas Redondas

- MR.1.3 - Formação do pesquisador em ensino de Física: análise dos modelos existentes.
- MR.2.3 - Atualização do professor de Ciências / Física.



## -MR.3.3 - Formação do professor de 1º grau.

- 12h às 13h30min - ALMOÇO
- . sessões de vídeo
  - . reunião sobre a participação brasileira na Comissão de Educação da IUPAP.
- 13h30min às 15h - Sessões de Comunicação  
(serão distribuídas por assuntos e apresentadas em diversas salas)
- 15h às 17h30min - Sugestões para Grupos de Trabalho
- . referentes à M.R. 1.3:
- GT1.3.A- A formação do pesquisador em ensino de Física deveria ser específica como na UFRGS ou em Ciências (modalidade física) como na USP ? Dever-se-ia promover a criação de novos mestrados em ensino de Física ou em ensino de Ciências ? Ou ambos ? Qual o papel da Faculdade de Educação na formação desse pesquisador ?
- GT1.3.B- A questão do currículo: a ênfase deve ser em Física ou em ensino ? Ou igual ênfase para ambos ? Ou, ainda, ênfase na pesquisa ? Nesse caso, que tipo de pesquisa: formal-empírica, participativa ou dialética ?
- . referentes à M.R. 2.3:
- GT2.3.A- O papel das entidades de classe na atualização dos professores.
- GT2.3.B- O papel das Secretarias Estaduais de Educação na atualização dos professores.
- GT2.3.C- O papel das Universidades na atualização dos professores.
- . referentes à M.R. 3.3:
- GT3.3.A- A Física do núcleo comum e da didática das

Ciências na Escola de Formação de professores de 1ª a 4ª séries.

-GT3.3.B- Por que se ensina pouco ciências de 1ª a 4ª séries ? Qual o relacionamento com o universo sócio-cultural e econômico da camada social predominante na escola pública ?

-GT3.3.C- O conteúdo de Física de 5ª a 8ª séries.

17h30min às 18h30min- Debates / Encontros.

-D. v - Política de financiamento em Pesquisa em Ensino de Física.

-E.ii - Publicações em Ensino de Física.

-E.iii- Ordem dos Educadores do Brasil.

. 6ª feira - Dia 25 de Janeiro - Fac. de Direito

8h às 9h - Cursos e Ciclos de Exposições  
(continuação dos C 1.1, C 1.2 ,  
C 2.1, C 2.2, C 2.3, C 2.4, C2.5,  
C 3.1, C 3.2).

9h às 9h30min - INTERVALO

9h30min às 12h - Plenária das Linhas Básicas.

1 - Apresentação de pequeno resumo das mesas redondas por seus coordenadores, correspondentes a cada linha.

2 - Apresentação pelos relatores das conclusões dos trabalhos dos grupos para aprovação pelos participantes.

L 1 - Pesquisa em Ensino de Física.

L 2 - Integração entre a ação e a formação do professor de Física.

L 3 - Programas e currículos para o ensino de Física.

12h às 13h30min - ALMOÇO

. sessões de vídeo

. reunião dos coordenadores das linhas básicas.

- 13h30min às 15h - Sessões de Comunicações.  
(serão distribuídas por assunto  
e apresentadas em diversas salas)
- 15h às 18h - Assembléia Geral de Encerramento.

### III. ATIVIDADES CULTURAIS E DE LAZER:

DATA/HORA	EVENTO	LOCAL
21.01/20 h	CONCERTO: Conjunto de Música Antiga da UFF COQUETEL	Teatro da UFF-Reitoria R, Miguel de Frias, 9 - Icaraí. Hall do Teatro - UFF
23.01/12:30h	CONCERTO: Nicolas de Souza Barros - Alaúde e Violão	Salão Nobre Faculdade de Direito UFF
23.01/21:30h	DOCENTE DANÇANTE - Chorinho e Gafieira	Gafieira Elite Praça da República-RJ
22.01/12:30h 24.01/12:30h	Mostras de Vídeo de Artes - Projeto Porti nari: "Cândido Pintor Portinari"	Sala 07 Faculdade de Direito UFF

### IV. PROPOSTA DE FUNCIONAMENTO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS :

- A - Cursos e Ciclos de Exposições (C) - Os Cursos e Ciclos de Exposições terão duração de uma hora por dia, durante quatro dias. Estes poderão ter um ou mais responsáveis.
- B - Mesas Redondas (MR) - Cada Mesa Redonda será constituída por um Coordenador e até três debatedores, sendo que o Coordenador pode ser também um debatedor.

Caberá ao Coordenador de M.R. fazer a apresentação geral do tema e dos sub-temas que os debate-

dores irão apresentar. Ele deverá também fazer, por escrito, um resumo das atividades das M.R.'s. para ser apresentado na plenária e coletar o material que constará das Atas do VI SNEF.

C - Grupos de Trabalho (GT) - Os temas sugeridos para os Grupos de Trabalho terão por objetivo o aprofundamento das questões apresentadas nas M.R.'s. Cada Grupo terá um Coordenador escolhido pelo Coordenador de Linha, e escolherá um relator, os quais deverão junto com os outros relatores e coordenadores, apresentar, por escrito, as conclusões dos trabalhos dos grupos na Plenária de 6ª feira, às 9:30 h. Estes relatores e coordenadores deverão também entregar à Comissão Nacional um relato das atividades para publicação nas Atas, durante o VI SNEF. Poderão ser formados outros GT's, além dos já sugeridos.

D - Sessões de Comunicações - As Comunicações recebidas, sob a forma de Resumos, serão distribuídas por assunto, para apresentação. Nas Atas do VI SNEF serão publicados os resumos. As apresentações serão feitas como:

a. Painel Integrado (P) onde os trabalhos serão fixados num local previamente reservado. No início de cada sessão, o(s) autor(es) terá(ão) 5 a 10 minutos para expô-los oralmente. As discussões serão feitas individualmente com cada au -

tor.

b. Comunicação Oral (O) pelo(s) autor(es) - o(s) autor(es) terá(ão) 15 minutos para expor seu trabalho. A discussão será geral com a participação de todos os presentes.

E - Conferências. - Os temas das Conferências deverão ter caráter geral.

F - Debates (D) - Para os debates estão convidados dois a três especialistas no assunto, que terão 10 minutos, cada um, para colocar as principais questões e os pontos conflitantes sobre o tema escolhido. Após a apresentação destas questões, será aberto o debate a todo o grupo. O coordenador deverá elaborar um resumo para publicação nas Atas.

G - Encontros (E) - A Comissão Organizadora convidou um especialista para orientar e coordenar as discussões nos Encontros. Este ficará também responsável por um resumo a ser entregue para publicação nas Atas.

H - Plenária das Linhas Básicas - Haverá uma plenária para cada linha básica, onde os trabalhos desenvolvidos nos grupos poderão ser apresentados e reunidos, com a finalidade de manterem uma coerência e unidade entre eles. Cada plenária será coordenada pelos respectivos responsáveis.

I - Assembléia Geral de Encerramento

4 - APRESENTAÇÃO DAS ATIVIDADES DO DIA DE  
ABERTURA DO VI SNEF

I - ABERTURA

II - RELATOS REGIONAIS DAS ATIVIDADES DE  
ENSINO

III - CONFERÊNCIAS

#### 4. APRESENTAÇÃO DAS ATIVIDADES DO DIA DE ABERTURA DO VI SNEF :

##### I - SESSÃO DE ABERTURA DO VI SNEF :

O VI Simpósio Nacional de Ensino de Física foi aberto, às 9:30h do dia 21 de janeiro de 1985, no Auditório da Reitoria da Universidade Federal Fluminense - CINE ARTE UFF.

Para esta abertura, foram convidados a participar da mesa as seguintes personalidades:

- Magnífica Vice-Reitora da UFF  
Profª Aidyl de Carvalho Preiss
- Pró-Reitor de Extensão da UFF  
Prof. Irio Molinari
- Diretor do Centro de Estudos Gerais da UFF  
Prof. Hildiberto Ramos C. A. Junior
- Chefe de Gabinete do Reitor da UFF  
Prof. Odilon Martins Romão
- Diretor do Instituto de Física da UFF  
Prof. Marcos Antonio Matos Santiago
- Presidente da Sociedade Brasileira de Física  
Prof. Fernando de Souza Barros
- Coordenadora do VI SNEF  
Secretária de Assuntos de Ensinos da SBF  
Profª Deise Miranda Vianna
- Secretária Adjunta de Assuntos de Ensino da SBF  
Profª Anna Maria P. de Carvalho
- Secretário Regional - RJ da SBF  
Prof. Fernando A. de Oliveira



A Profª Aidyl de Carvalho Preiss, Magnífica Vice-Reitora da Universidade Federal Fluminense, abriu a sessão, dando a palavra ao Presidente da Sociedade Brasileira de Física, Prof. Fernando de Souza Barros, que falou sobre a SBF e os SNEF's, agradecendo a participação de todos.

Em seguida, falou o Prof. Hildiberto Ramos Cavalcanti de Albuquerque Junior, Diretor do Centro de Estudos Gerais da UFF.

Prosseguindo os trabalhos, a Profª Deise Miranda Vianna, Coordenadora do VI SNEF, fez uso da palavra, explicando os objetivos do evento, sua organização e seu funcionamento, desejando aos participantes um bom trabalho durante o Simpósio.

Finalizando, a Profª Aidyl de Carvalho Preiss fez um pronunciamento colocando a UFF à disposição para a realização das atividades do evento, encerrando-se a sessão.

## II - RELATOS REGIONAIS DAS ATIVIDADES DE ENSINO :

A SBF realiza, através das suas Secretarias Regionais, diversas atividades no país, estando as de ensino entre elas. Com o objetivo de fornecer subsídios e sugestões para as discussões que ocorreram durante o VI SNEF, os representantes regionais apresentaram relatos de atividades desenvolvidas, sendo algumas patrocí-

nadas pela SBF e outras por Secretarias de Educação ,  
CRECT's, Sindicatos, Universidades, etc..

A - REGIAO NORTE :

*Prof. Aurélio Alves do O (UFPa)*

Várias entidades e grupos de professores desenvolvem trabalhos no Pará, ligados às Ciências, através de periódicas Feiras de Ciências. Temos a citar:

- 1 - Centro Interescolar do Estado.
- 2 - Colégios particulares.
- 3 - Cursos de vestibular.
- 4 - Foi iniciado, através de um convênio UFPa-SUDAM, um projeto contínuo e semanal de estudo de Ciências , junto aos estudantes do bairro periférico do Campus da UFPa, bairro do Guamá.
- 5 - Através de Convênio entre "estados irmãos" Pará - -Missouri, o Depto. de Física da UFPa montou um projeto para a instalação de uma Videoteca.

Para o VI SNEF, a Secretaria Regional manteve contatos junto a órgãos públicos e entidades particulares, com a finalidade de divulgar o Encontro e o interesse de participação por professores, visando um possível trabalho posterior de aglutinação dos mesmos, com a finalidade de influir e trabalhar para a melhoria do ensino de Física (2º grau) e Ciências (1º grau).

Dos doze professores que se deslocaram para parti

cipar do VI SNEF, de alguma forma, a Secretaria influiu, com uma ajuda financeira para estes professores.

Esperamos conseguir algum fruto destes esforços.

## B - REGIÃO NORDESTE :

Prof. Arden Zylbersztajn (Depto. Educação - UFRN)

Introdução - Pretendo dividir esta apresentação em duas partes. Inicialmente, descreverei em linhas muito gerais, o que foi o I Simpósio de Ensino de Física do Nordeste (I SEFN). Procurarei ser muito sucinto nesta parte, visto que maiores detalhes constam das Atas do Simpósio, as quais foram enviadas aos Institutos e Departamentos de Física das nossas Universidades.

Na segunda parte da apresentação, tecerei alguns comentários sobre a situação do ensino e pesquisa em ensino de Física na região Nordeste. As opiniões que emitirei, nesta parte, estão embasadas, principalmente, em informações colhidas durante o I SEFN, nos relatos dos grupos de trabalho, formados por ocasião daquele evento e em impressões pessoais.

I. O I SEFN - Realizou-se em Natal, no período de 31.07 a 03.08.84, e foi promovido pelos Departamentos de Educação e de Física Teórica e Experimental da UFRN contando com o apoio financeiro do CNPq, CAPES e da SBF. Participaram do evento aproximadamente 150 professores de 19, 29 e 39 graus dos vários estados da regi-

ão, além de um pequeno nº de convidados fora do Nordeste.

As atividades do Simpósio constaram de:

- a) 4 mesas-redondas : Formação do Professor de Física; Interação Universidade e Ensino de 1º e 2º graus ; O Laboratório Didático no Ensino de Física; O Livro Didático no Ensino de Física.
- b) 2 Cursos : Introdução à Relatividade Especial; Curso Experimental de Óptica.
- c) Apresentação de trabalhos : 11 comunicações.
- d) 4 grupos de trabalho : A Organização dos Professores de 1º e 2º graus e as Entidades de Classe; Ensino de Graduação: Licenciatura e Bacharelado em Física; A Pós-Graduação no Nordeste; As Secretarias Regionais da SBF e o Ensino de Física.
- e) 2 palestras : O Programa Educação para a Ciência do PADCT; Uma Experiência em Ensino de Ciências na Guiné-Bissau.

Gostaria de ressaltar o entusiasmo com que os participantes se envolveram nas atividades que se desenvolveram em uma rotina muito exigente de trabalho (07:30 às 19:00h). Este envolvimento reflete a relevância deste tipo de evento a nível regional, dando chance a pessoas que, dificilmente, têm a possibilidade de participarem dos Simpósios Nacionais, de discutirem seus problemas de forma mais organizada. Não tenho dúvidas de que

os Simpósios Regionais são um complemento necessário ao Simpósio Nacional de Ensino de Física.

Quem prestou atenção à data deve ter notado que o SEFN ocorreu durante a última greve dos docentes das Universidades Federais autárquicas. Era o caso de, ou realizar o evento na época para a qual ele de há muito vinha sendo planejado (ninguém podia prever que a falta de sensibilidade do Governo Federal e do MEC forçassem os docentes a uma paralisação tão prolongada), ou adiá-lo por um ano. Com o aval do Comando de Greve da UFRN, a Comissão organizadora optou pela primeira alternativa.

## II. Ensino e Pesquisa em Ensino de Física no NE :

II.1 - O Ensino Médio - A análise realizada por um dos grupos de trabalho do I SEFN evidenciou o aviltamento das condições de trabalho dos professores de 1º e 2º graus: salários irrisórios, carga horária excessiva, escolas sem equipamentos, falta de concursos públicos e a existência da prática do apadrinhamento político para o preenchimento de cargos na esfera educacional.

O grupo de trabalho concluiu pela "necessidade de uma maior participação política dos profissionais, através de suas entidades de classe".

II.2 - Cursos de Licenciatura - O grupo de trabalho que debateu este tema, por ocasião do I SEFN,

propôs a realização de estudos a respeito dos currículos dos cursos de licenciatura, sugerindo "maior ênfase em uma abordagem crítica, metodológica e histórica dos conteúdos específicos".

### II.3 - Interação Universidade - Ensino Médio-

- É ainda muito fraca, na região. Um dos grupos de trabalho do I SEFN concluiu pela necessidade de que os departamentos de Física das universidades nordestinas dediquem maior atenção ao desenvolvimento de atividades de extensão, voltadas para professores de 2º grau.

### II.4 - Pesquisa em Ensino de Física - O mon-

tante de pesquisas em Ensino de Física é ainda bastante reduzido, no Nordeste, como atestam os seguintes indicadores quantitativos:

. por ocasião da última SBPC, a região contribuiu com apenas 5 comunicações (~10% do total) para a sessão Ensino de Física.

. no I SEFN foram apresentadas somente 11 comunicações, sendo que várias delas foram em Ensino de Ciências para o 1º grau.

. dos 44 projetos submetidos pelo Nordeste ao Programa Educação para a Ciência do PADCT, apenas 2 eram especificamente voltados para o Ensino de Física.

A minha opinião pessoal é de que este baixo nível quantitativo de produção encontra-se relacionado com o pequeno número de docentes universitários com formação

pós-graduada em Ensino de Física do Nordeste (da ordem de 10 mestres e 1 doutor em toda a região). A este respeito, gostaria de chamar a atenção para uma moção aprovada na Assembléia Geral de Encerramento do I SEFN, no sentido de que "Os departamentos de Física discutam e formulém uma política que estimule a especialização (a nível de Mestrado e Doutorado) em Ensino de Física".

Acredito que, moções como esta, só terão efeito, na medida em que a SBF procure exercer uma influência neste sentido, visto que a pesquisa em ensino é ainda discriminada em vários departamentos de Física da região, e, diga-se de passagem, isto não ocorre apenas no Nordeste. Esta postura injustificada e elitista contribui para que um maior número de docentes não se sintam motivado a fazer pós-graduação na área.

Parece-me que este é um ponto de estrangulamento crítico que merece por parte da SBF, principalmente através da sua Comissão de Ensino, uma maior consideração.

#### C - REGIÃO SUL :

*Prof<sup>a</sup> Rosa Leamar de Souza Dias (PUC-RS)*

Muitos encontros têm acontecido nos últimos anos na Região Sul, bem como em outras regiões brasileiras. A maioria destes encontros trata do Ensino de Ciências como um todo, mas enfatizam aspectos importantes ao

Ensino de Física, em particular. Entre os vários eventos ocorridos, podem-se destacar:

- a) VI Encontro de Físicos da Região Sul - 16 e 17 de dezembro de 1982 - PUC - POA - RS.
- b) II Encontro de Ensino de Física da Região de Londrina - 14, 21 e 28 de maio de 1983 - UEL - Londrina - PR.
- c) I Simpósio Sul Brasileiro de Ensino de Ciências a nível de 1º e 2º graus (III Jornada de Educação Matemática, III Jornada de Ciências Biológicas, II Jornada de Química Aplicada e I Jornada de Ensino de Física) - 27 a 29 de julho de 1983 - UPF - PF - RS.
- d) II Simpósio Sul Brasileiro de Ensino de Ciências - 24 a 26 de julho de 1984 - Florianópolis - SC.
- e) I Encontro de Professores da Área de Ciências do Núcleo Regional - 03 a 05 de setembro de 1984 - Londrina - PR.
- f) II Feira Nacional de Ciências (II FENACI) e VII Feira Estadual de Ciências (VII FECIRS) - 08 a 11 de novembro de 1984 - Santa Cruz do Sul - RS.
- g) Seminário Nacional do Programa de Integração da Universidade com o Ensino de 1º grau - 26 a 30 de novembro de 1984 - UCS - RS.
- h) VII Encontro dos Físicos do Sul do Brasil - 19 a 21 de dezembro de 1984 - UCS - RS.

Outros encontros e seminários, a nível estadual, têm



ocorrido em Curitiba, Laranjeiras do Sul e outros locais.

Analisando-se os problemas abordados nestas reuniões, observa-se que há uma identidade, pelo menos regional, entre todos. Poder-se-ia classificar os assuntos abordados sobre o Ensino de Física em três grupos:

1º - Ensino de Física no 2º grau - Vários problemas são sempre abordados com respeito à Física no 2º grau, a começar pela própria elaboração do currículo e da carga horária. Quais são os critérios das comissões para estabelecerem estes currículos? Qual a representatividade de professores de Física nestas comissões? Que medidas legais, ou pelo menos mais concretas, podem ser tomadas no sentido de alterar estes currículos? Outro aspecto, com relação ao 2º grau, diz respeito ao grande número de professores, não habilitados em Física, que lecionam esta disciplina. Além de comprometer o Ensino de Física, isto representa uma ameaça ao campo de trabalho do professor licenciado em Física, que muitas vezes é preterido frente a um Engenheiro ou professor de outra área. Comentou-se em alguns encontros, como no VI Encontro de Físicos do Sul, que os alunos e professores de Física deveriam, talvez, criar uma associação dos professores de Física, para garantir uma unidade maior na luta de seus interesses. Ressaltou-se, entretanto, que este deveria ser um dos objetivos da Socie-

dade Brasileira de Física, ou seja, a defesa do campo de trabalho do professor licenciado em Física.

2º - Laboratório no Ensino de Física - Há a necessidade cada vez mais marcante do trabalho prático no Ensino de Física, e de Ciências de um modo geral, no 1º, 2º e 3º graus. A experiência é colocada como uma atividade essencial para a compreensão e o estímulo do estudante na aprendizagem da Física. O próprio professor tem, na maioria das vezes, um despreparo grande para a realização de experiências, que, em muitos casos, são simples, mas de grande efeito para estimular os estudantes. Muitos justificam-se, argumentando a inexistência, em suas Escolas, de equipamentos mais sofisticados, embora muitos experimentos possam ser feitos com material de baixo custo.

3º - Distanciamento entre as Universidades e as Escolas - A Universidade, sendo a fonte geradora de professores de Física, deve pressionar os órgãos de educação e ter uma participação mais efetiva no estudo de currículos, reciclagem de professores de Física e auxílio na obtenção de apoio de material para laboratório. Devido ao fraco intercâmbio, muitas vezes há a formação de professores de Física despreparados para lecionar Física dentro da realidade de nossas Escolas.

Muitos outros aspectos são abordados, como proble

mas específicos de cada região ou cidade. Observa-se, entretanto, que a participação dos professores de Física e a proposta de soluções têm aumentado a cada encontro. Isto significa que está ocorrendo uma conscientização cada vez maior dos problemas e uma ação coletiva ou individual na busca de soluções quer específicas, quer de âmbito mais geral, para o aperfeiçoamento do Ensino. Ao longo destes debates e seminários, muitos fatos concretos apareceram como, por exemplo, a criação do Centro de Ciências do Paraná - CECIPr, a edição do Caderno Catarinense de Ensino de Física, a criação do Centro de Ciências de Laranjeiras do Sul, o aumento significativo do intercâmbio Universidade-Escola e outros.

Outra vantagem destes encontros, a nível estadual ou regional, é a participação dos professores de Física, notadamente de 2º grau, que têm a possibilidade de discutirem as suas dificuldades específicas ou de sua Escola e trocar experiências com outros professores e grupos com mais vivência na Física e no Ensino de um modo geral.

Em todos os encontros de Física destaca-se o fato de que a-SBF deve, na medida do possível, dar o máximo apoio a estes eventos, uma vez que a participação em encontros nacionais de Ensino de Física, cada vez mais, é limitada, principalmente, pelos aspectos financeiros. Sugere-se inclusive, que a própria SBF, incluá,

em seu calendário anual de reuniões regulares, a realização de encontros regionais de Físicos.

A realização destes eventos tem mostrado a preocupação da maioria dos professores de Física em encontrar soluções para melhorar a qualidade do Ensino de Física e do Ensino de um modo geral. Neste sentido, o intercâmbio propiciado, nestas ocasiões, é altamente proveitoso para os participantes, sobretudo para a conscientização dos nossos problemas educacionais; para a transferência das experiências realizadas em centros mais desenvolvidos para as cidades e áreas de sua influência; pela participação nesta tarefa árdua, mas gratificante, que é a luta por um ensino de Física melhor, mais realístico e motivador para os nossos alunos. Ao mesmo tempo, estes encontros representam mais um passo entre todos os processos que estão sendo desenvolvidos pela Sociedade Científica no sentido de melhorar o ensino brasileiro.

D - MINAS GERAIS e MATO GROSSO :

a) Minas Gerais:

Belo Horizonte e Uberlândia

Prof. Rovilson José Bueno (MG)

Informações sobre a atuação da UFMG (Física)

A - Integração Universidade x Escolas de 1º e 2º graus:  
cursos de atualização para professores de Belo Ho-

rizonte.

Elaboração: Sindicato dos Professores de M.G.

Duração: 40h - em 1983/1984.

Equipe do Colégio Técnico da UFMG (Coltec) e Beatriz Alvarenga.

B - Curso de Especialização para Docentes da Escola Normal.

Colaboração: Secretaria de Educação.

Duração: 360h - 1ª etapa (45h) - 1984

- 2ª etapa (90h)

Equipe do Coltec - Beatriz Alvarenga e Antonio Maximino.

C - Mini cursos, dados por alunos da Instrumentação para o Ensino nos vários colégios de B.H. e arredores.

Coord.: Beatriz Alvarenga.

D - Cursos de atualização para professores de Ciências do 1º grau (5ª a 8ª séries) sobre tópicos de Física do programa.

Participação: Conselho de Extensão da UFMG, Depto. de Física, alunos da licenciatura e professores do 2º grau.

Duração: 40h (cada tópico) - julho 1985.

E - Palestras nos Colégios de Belo Horizonte.

Professores do Depto. de Física (lista de temas a escolha do colégio). - 1983-1984.

F - Experiências para definição de um programa de Física para o curso normal (organização de atividades extraclasse, visando a melhor formação dos alunos do 2º grau).

Escola Estadual de Dores do Indaiá.

Profs. Rovilson José Bueno e Beatriz Alvarenga.

G - Experiências com o ensino de Ciências no 1º grau (1ª a 4ª séries) em escola pública de periferia. (introdução ao aprendizado dos conceitos de Física).

Profs. Ruth Schmitz de Castro e Beatriz Alvarenga.

H - Proposta de um curso de Astronomia para o 1º grau (1ª a 8ª séries).

Profs. Sylvania Souza do Nascimento e Rodrigo Dias Tarsia.

I - Levantamento sobre a situação do ensino de Física em M.G. (Sete Lagoas, Barbacena, Uberlândia, Belo Horizonte).

(formação dos professores, tópicos desenvolvidos, situação experimental).

Alunos da Instrumentação para o Ensino e professores do 2º grau.

J - Assessoria à rede municipal de Ensino de Física e Matemática (confeção de material experimental para o 1º grau - 1ª a 4ª séries).

Prof. Francisco Lopez Prado.

- L - Orientação de professores de Ciências do 1º grau (5ª a 8ª séries)  
(Revisão da programação, construção de material e procura de alternativa pedagógica para a periferia).
- Prof. Francisco Lopez Prado.
- M - Produção de material experimental por solicitação de professores e colégios para atender deficiências do mercado.
- Prof. Arjuna Castelli.
- N - Curso de Treinamento para professores de Ciências de 1º grau (5ª a 8ª séries).
- Regiões: Teófilo Otoni, Montes Claros, Januária.
- Duração: 120h - 20h - abril - 1985  
80h - julho - 1985  
20h - outubro - 1985
- O - Centro de Treinamento de professores de Ciências de MG (Cecimig).
- Depto. de Física - Coltec - Depto. de Química -  
- (ICB) Inst. de Ciências Biológicas - Fac. de Educação - Secretaria de Educação - Centro Tecnológico de MG (Cetec).
- P - Produção de Aulas de Física em vídeo-cassete.
- Depto. de Física e Centro Audio-Visual da UFMG  
Coord. Profª Beatriz Alvarenga.
- Q - Produção de filmes Super-8 e vídeo-cassetes utili-

zando o microcomputador.

Profs. Nilton Penha Silva e Carlos Heitor Fonseca.

R - Implantação do Laboratório Circulante em convênio com a USP.

1984 - infra-estrutura e início da produção de material.

1985 - desenvolvimento de projetos experimentais com os alunos da Física Geral.

Coord. Profª Maria Sylvia Dantas.

Informações sobre a Universidade Federal de Uberlândia (UFU): (situada no Triângulo Mineiro).

Embora não tenhamos um curso de Física, na Universidade há um grande empenho no aprimoramento do seu ensino, não só no 3º grau como também nos 1º e 2º graus.

A - No 1º e 2º graus, a UFU tem buscado entrosamento mais efetivo, tendo sido criado um órgão de consulta para professores e oferecimento de cursos de reciclagem, como também construção de aparelhagem para experimentos e demonstrações que são doadas, sob condições, aos colégios da região. Este programa de Extensão tem o apoio financeiro do MEC.

B - Para o 3º grau, foi concentrado esforço no sentido de se reproduzir, nas oficinas da Universidade, aparelhos importados de relativa sofisticação para uso nos cursos de graduação da Universidade.



Tal o progresso alcançado neste campo, hoje já dispomos de reproduções em todo o ensino básico e estamos em condições, e nos propomos, de fornecê-los a outras instituições que manifestem interesse. Alguns painéis fotográficos foram expostos durante o VI SNEF.

b) Mato Grosso: Cuiabá

Departamento de Física da Universidade Federal de Mato Grosso

*Prof. Abílio Camilo Fernandes Neto.*

ATIVIDADES

1. Participação de 02 (dois) professores do Depto. no Núcleo de Apoio ao Ensino de Ciências (NAEC), que desenvolvem atividades junto às escolas da rede estadual, no 1º grau. Há 03 (três) anos as atividades atingem preferencialmente o nível I a IV e com menor intensidade o nível V a VIII.

2. No 2º grau, há um trabalho realizado por 03 (três) professores há 02 (dois) anos. Este grupo tem realizado pesquisa sobre Ensino de Física (02 trabalhos) e curso de treinamento de professores da rede Estadual (01 de 100 horas/aula).

3. Em fase de elaboração, há um subprojeto para o PADCT, Subprograma Educação para a Ciência, juntamente com os Departamentos de Biologia, Matemática e Química, para atender ao treinamento de professores de 2º grau

no Estado.

4. Em função da proposta (em fase final) de reconversão do curso de Habilitação em Física (Resolução 30/74) para o de Licenciatura Plena em Física, conseguiu-se a suspensão do Vestibular de 1985 para o curso de Licenciatura em Ciências de Curta Duração.

5. Não há um entrosamento muito significativo entre a Secretaria Estadual de Educação e Cultura e o Departamento, principalmente em relação à reforma do 2º grau (Lei 7.044/82).

6. No último concurso para professores, na rede Estadual, foram oferecidas 05 (cinco) vagas para todo o Estado, sendo 03 (três) para a capital e 02 (dois) para o interior. Neste concurso, no entanto, não houve a formulação de nenhuma questão de Física. O departamento solicitou esclarecimento, mas não houve resposta.

7. O número de professores habilitados é muito pequeno no Estado, mas o Departamento não consegue suprir as necessidades. As principais causas detectadas foram o baixo salário e a estrutura do curso que é baseada na Resolução 30/74.

8. Houve apenas um Encontro de Professores de Física do Estado, com uma freqüência razoável.

9. Está prevista, para este ano, a realização em Cuiabá, na UFMT, do III Encontro de Físicos da Região Centro-Oeste e Minas (EFISCOM), dependendo apenas da

no Estado.

4. Em função da proposta (em fase final) de reconversão do curso de Habilitação em Física (Resolução 30/74) para o de Licenciatura Plena em Física, conseguiu-se a suspensão do Vestibular de 1985 para o curso de Licenciatura em Ciências de Curta Duração.

5. Não há um entrosamento muito significativo entre a Secretaria Estadual de Educação e Cultura e o Departamento, principalmente em relação à reforma do 2º grau (Lei 7.044/82).

6. No último concurso para professores, na rede Estadual, foram oferecidas 05 (cinco) vagas para todo o Estado, sendo 03 (três) para a capital e 02 (duas) para o interior. Neste concurso, no entanto, não houve a formulação de nenhuma questão de Física. O Departamento solicitou esclarecimento, mas não houve resposta.

7. O número de professores habilitados é muito pequeno no Estado, mas o Departamento não consegue suprir as necessidades da comunidade. As principais causas detectadas foram o baixo salário e a estrutura do curso que é baseada na Resolução 30/74.

8. Houve apenas um Encontro de Professores de Física do Estado, com uma frequência razoável.

9. Está prevista, para este ano, a realização em Cuiabá, na UFMT, do III Encontro de Físicos da Região Centro-Oeste e Minas (EFISCOM), dependendo apenas da

liberação de recursos da CAPES e CNPq.

E - São Paulo :

*Profª Anna Maria Pessoa de Carvalho (USP)*

As atividades visando o estudo e a melhoria do ensino de Física no Estado de São Paulo, durante os anos de 1982-83-84, foram realizadas por diversas instituições e com enfoques diferentes.

a) Na USP, em seus programas de Pós-Graduação, foram defendidas as seguintes teses e dissertações.

1 - Na Pós-Graduação em Educação, da Faculdade de Educação, em nível de doutorado tivemos:

Pós-Graduação em Educação - FEUSP - nível de Doutorado	
Título	Candidato
O laboratório didático de Física no ensino experimental: um estudo visando a viabilidade de novas abordagens .....	Fuad Saad
Um perfil do candidato ao vestibular da FUVEST (o exame de Física e a identificação das estruturas de raciocínio) .....	Jesuína Pacca
- nível de mestrado	
Uma proposta de ensino de Física baseada na noção de campo .....	Antonio Salvetti

2 - Na Pós-Graduação em Ensino de Ciências (modali-

dade Física), da FE/IFUSP, tivemos os seguintes mestrados defendidos:

LEVANTAMENTO DE DISSERTAÇÕES REALIZADAS NO INSTITUTO DE FÍSICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO EM 1982, 83 e 84.		
Área : Ensino de Ciências (modalidade Física)		
CANDIDATO	TÍTULO CONQUISTADO	TÍTULO DA DISSERTAÇÃO
- Denétrio Delizoicov Neto	Mestre	"Concepção Problematizadora para o Ensino de Ciências na Educação Formal (Relato e Análise de uma Prática Educacional na Guiné-Bissau)"
- Sonia Krapas Teixeira	Mestre	"Estudo das Noções Espontâneas Acerca de Fenômenos Relativos à Luz em Alunos de 11-18 anos."
- José André P. Angotti	Mestre	"Solução Alternativa para a Formação de Professores de Ciências - Um projeto Educacional Desenvolvido na Guiné-Bissau".
- Moacyr R. Valle Filho	Mestre	"Representações Conscientes do Movimento Simultâneo de Esferas em Trilhos Inclinados".
- Alberto Gaspar	Mestre	"Uma Nova Proposta Curricular de Física para o Ensino de 2º grau
- Roberto Isao Kishinami	Mestre	"Análise das Relações Institucionais em um Curso Básico de Física".
- Joaquim Marcial Castillo	Mestre	"Comparação de Eficácia de Três Procedimentos Instrucionais no Ensino de Dois Conceitos de Física."

CANDIDATO	TÍTULO CONQUISTADO	TÍTULO DA DISSERTAÇÃO
Maria Lucia dos Santos Adib	Mestre	"A Interferência do Nível de Desenvolvimento Cognitivo na Aprendizagem de um Conteúdo de Física."
Alexandre José Gonçalves de Medeiros	Mestre	"Condicionantes Históricas e Sociais no Surgimento da Física (Um Guia e um Guia Bibliográfico para Professores de Física)."

b) A USP, através do Departamento de Física Experimental do IFUSP, ofereceu os seguintes cursos de Extensão Universitários:

---

EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA - 1983

- 1 - Atividades Experimentais de Física para o 2º grau - Óptica.  
Prof. Antonio Geraldo Violin.
- 2 - Atividades Experimentais de Física para o 2º grau - Mecânica.  
Prof. Antonio Geraldo Violin.
- 3 - Alternativas Energéticas e Estilos de Desenvolvimento.  
Prof. José Zatz.
- 4 - Fluidos em Sistemas Biológicos.  
Profs. Cecil Chow Robilotta e Emico Okuno.
- 5 - Teoria da Relatividade Especial: Conceitos Fundamentais, Bases Experimentais.  
Prof. Alberto Villani.
- 6 - Introdução à Física de Plasma.  
Prof. Eduardo Wilner.

- 7 - Introdução às Técnicas Modernas em Instrumentos Científicos e à Microscopia Eletrônica.  
Profª Helena Lopes de Souza Santos.
  - 8 - Evolução da Idéia de Conservação de Energia.  
Prof. Manoel Roberto Robilotta.
- 

EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA - 1984

- 1 - Noções de Energia Nuclear.  
Prof. Eduardo Wilner.
  - 2 - Atividades Experimentais de Física para o 2º grau-  
Eletrostática.  
Prof. Norberto Cardoso Ferreira.
  - 3 - Teoria da Relatividade Especial.  
Prof. Alberto Villani.
  - 4 - Atividades Experimentais de Física para o 2º grau-  
Ótica Geométrica.  
Prof. Norberto Cardoso Ferreira.
  - 5 - Condicionantes Históricas e Culturais para o Surgimento da Física.  
Prof. Luis Carlos de Menezes.
  - 6 - Noções Espontâneas em Física Elementar.  
Prof. Alberto Villani.
- 

DIFUSÃO CULTURAL - 1984

- 1 - Sós no Universo? A Possibilidade de Vida Inteligente Extraterrestre.  
Prof. Antonio Luciano Leite Videira.
  - 2 - O Desenvolvimento da Física.  
Prof. Ernst Wolfgang Hamburger.
- 

c) O Centro de Treinamento para Professores de Ciên -

cias de São Paulo - CEUSP - no triênio 82-84, concentrou seus esforços no ensino de Ciências a nível de 1º grau. Foram os seguintes os cursos em que tópicos de Física foram abordados.

- 1 - Curso de Física para Professores de Ciências do 1º grau.

Local: Instituto de Física da USP.

Período: 04 a 08 de janeiro de 1982 (21 participantes).

Carga Horária: 30 h.

Professor Responsável: Antonio Geraldo Violin.

- 2 - Curso de Professores I, na Área de Ciências.

Local: Delegacia Regional de Ensino de Bauru.

Período: 15 a 19 de fevereiro de 1982 (9 participantes).

Carga Horária: 30 h.

Professores Responsáveis: Sonia Silveira Ruiz.

Teresinha Maria V. Torres.

- 3 - Curso para Professores de Ciências - 1ª a 4ª série

Local: EEPG José Pedreti Neto de Botucatu.

Período: 15 a 20 de fevereiro de 1982 (17 participantes).

Carga Horária: 30 h.

Professor Responsável: Hélio Fazzio.

- 4 - Curso de Ciências para Professores do 1º grau.

Local: Escola Experimental Pueri Domus-São Paulo.

Período: 15 a 19 de fevereiro de 1982 (8 participantes).

Professor Responsável: Antonio Geraldo Violin.

OBS.: Os cursos acima foram ministrados por força de Convênio firmado entre o Programa de Expansão e Melhoria do Ensino (PREMEN) e a Fundação Brasi -



leira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC).

- 5 - Curso para Professores de Ciências do 1º grau - 1ª a 4ª séries.

Local: Sede do CECISP.

Período: 26 de agosto a 28 de outubro de 1982.

Carga Horária: 36 h.

Nº de participantes: 19 professores de 1º grau (1ª a 4ª séries) da Escola Comunitária de Campinas.

Objetivos: Relacionar e avaliar os objetivos gerais e específicos do ensino de Ciências a nível de 1º grau. Identificar e analisar novas metodologias no ensino de Ciências. Propor programação de atividades, aplicando os recursos apresentados.

Equipe Docente: Rosicler M. Rodrigues, Antonio de Campos, Antonio Geraldo Violin, Frederico Silvestre Sérgio.

- 6 - Curso de Ensino de Ciências para as Quatro Primeiras Séries do 1º grau.

Local: Sede do CECISP.

Período: 07 a 11 de fevereiro de 1983.

Carga Horária: 30 h.

Nº de participantes: 33 professores de 1ª a 4ª séries das Escolas Miguel de Cervantes, Escola Experimental Pueri Domus e Sagrado Coração de Maria.

Objetivos: Reconhecer que o ensino de Ciências deve ser concreto e não verbal. Reconhecer que o ensino de Ciências deve confluir para outras áreas do conhecimento. Criticar as atividades propostas no cur

so. Propor sugestões.

Equipe docente: Rosicler Martins Rodrigues.

Antonio Geraldo Violin.

Frederico Silvestre Sérgio.

7 - 1º Congresso de Educação de Jales.

Local: Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Jales.

Período: 06 a 10 de fevereiro de 1984.

Nº de participantes: 38 professores.

Carga Horária: 15 h.

Professor responsável: Frederico Silvestre Sérgio.

OBS.: Este Congresso, promovido pela Delegacia de Ensino de Jales, constou de uma série de palestras e de dez cursos paralelos, entre eles o de Ciências, ministrado pelo CECISP.

8 - Curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática.

Local: Faculdade de Ciências da Fundação Educacional de Bauru.

Carga horária: 72 h.

Nº de participantes: 30

Objetivos: Apresentar nova metodologia para o ensino de Ciências. Propiciar meios para incrementar a integração Universidade-Escolas de 1º grau. Familiarizar os professores com materiais didáticos de Ciências elaborados para o 1º e 2º graus. Familiarizar os professores com atividades de laboratório que podem ser realizadas com material de baixo custo e de fácil aquisição.

Professores responsáveis: Norma Maria Cleffi. Antonio Geraldo Violin. Rosicler Martins Rodrigues. Angélica Ambrogli. Frederico Silvestre Sérgio.

9 - 1º Treinamento para Professores de Ciências.

Local: Instituto de Química da USP.

Carga horária: 30 h.

Nº de participantes: 50 professores efetivos da disciplina de Ciências da Divisão Regional de Ensino de Presidente Prudente.

Promoção: Coordenadoria de Ensino do Interior -DRE de Presidente Prudente.

Objetivo principal: Melhorar a qualidade de ensino da 10ª Regional de Ensino, na disciplina de Ciências.

Professores responsáveis: Antonio Geraldo Violin ,  
Julio Cezar F. Lisboa ,  
Silvia Luzia F. Trivelato,  
Norma Maria Cleffi ,  
Angélica Ambrogi.

F - RIO DE JANEIRO :

*Prof. Fernando A. de Oliveira (UFF)*

Devido, principalmente, à realização do VI Simpósio Nacional de Ensino de Física na Universidade Federal Fluminense, no Estado do Rio de Janeiro, foi desenvolvido, pela Regional-Rio, um Programa de Encontros de Professores, visando a uma pré-discussão dos temas de interesse, a ser prosseguida durante os grupos de trabalho e mesas redondas do Simpósio. Durante tais encontros, procurávamos chamar a atenção de professores de 1º e 2º graus dos municípios próximos a Niterói, para a oportunidade que teriam de discutir, a nível nacional, assuntos relacionados à pesquisa em ensino, à intera -

ção entre a ação e a formação, além dos currículos de Ciências de 1º grau e Física do 2º grau. Nestas ocasiões, incentivávamos Secretários Municipais de Educação, bem como diretores de estabelecimentos, a enviarem professores ao Simpósio, uma vez que o próximo se realizaria em local bem mais distante do RJ.

Tais encontros tiveram início na gestão do Prof. Ildeu de Castro Moreira, como Secretário Regional (anexo F.01) com 2 encontros feitos em Angra dos Reis e em Barra do Pirai.

A partir de outubro de 84, realizamos mais 3 encontros de professores dos municípios de Niterói-São Gonçalo, Petrópolis e Macaé-Conceição de Macabu - Trajano de Moraes.

Os 3 encontros realizados tiveram, em média, 06 horas de duração e começaram com a apresentação da SBF, seguindo-se de algumas "Reflexões sobre Ensino de Ciências", feitas sob forma de trabalho grupal, e parcialmente dirigidas por 3 perguntas: 1ª - Discuta com o seu grupo o que você entende por "Um ensino preocupado apenas em transmitir à criança um conteúdo para o qual ela ainda não possui estrutura mental para assimilar"; 2ª - Você tentou ou gostaria de tentar um Método Ativo durante a sua atuação em sala de aula? Que dificuldades você encontrou ou acha que encontraria?; 3ª - Você já encontrou, dentro da programação oficial de sua

escola, algum conceito ou noção que você julgasse além de nível médio de raciocínio de sua turma?

Sentimos, em todas as ocasiões, uma grande conscientização, por parte dos professores, do afastamento que a escola tem estabelecido entre o conteúdo ensinado e a sua relação com a vida da criança fora da escola. Segundo depoimento de um grupo de professores de Macaé : "A criança só estuda preocupada com as avaliações. Não gosta, acha desinteressante e não compreende a razão de determinados conteúdos. Alguns professores, por comodismo, não tornam a aula ativa, mas, em muitas vezes, é falta mesmo de embasamento para fazer qualquer coisa diferente". Em outro encontro, ouvimos de uma professora de Ciências: "Nós nos sentimos despreparadas para tornar as aulas diferentes. Vocês podem ir à Secretaria de Educação e dizer a eles que nós não sabemos direito o conteúdo, para ver se eles fazem alguma coisa por nós".

Os professores mais antigos lembram, com saudade, dos cursos dados pelo Centro de Ciências do RJ, que passou, nos últimos tempos, por uma fase séria de falta de recursos para treinamentos. Os mais novos reclamam dos cursos de formação de professores nos diversos níveis.

Além disso, há a reclamação de sempre sobre os livros didáticos, o excesso de alunos por turma, a baixa carga horária, etc..

Após a apresentação dos relatores dos grupos de trabalho das reflexões sobre o ensino de Ciências, passávamos a uma discussão geral e, em seguida, eram apresentados Projetos Alternativos realizados nas Universidades Federais ou em outros órgãos. Os participantes tiveram a oportunidade de conhecer as propostas alternativas do "Projeto Fundação (UFRJ)" e do "Projeto Integração da Universidade ao Ensino de 1º Grau (UFF)", além de ouvir uma palestra sobre "A Formação de Professores do 1º Grau em Nível Superior" (proposta levada por um professor da FAPERJ).

Nos encontros de Macaé-Trajano de Moraes-Conceição de Macabu e de Petrópolis, houve exposição e discussão sobre material simples e barato para aulas de Ciências, tendo sido motivo de grande interesse por parte dos participantes.

No encontro de Macaé, houve ainda uma discussão sobre o Teatro no Ensino de Física, realizado após a apresentação de uma peça sobre Galileo-Galilei.

Estes três últimos encontros contaram com a participação total de 140 professores que traçaram as seguintes propostas para desdobramento dos encontros:

- Desenvolver, em cada escola, um Ensino Integrado, discutido por todos os professores de Ciências e de matérias correlatas;

-Interagir com entidades de ensino e pesquisa (as apresentadas: UFRJ e UFF, além de outras que possam interagir nestes municípios;

-Solicitar treinamento dos professores, principalmente os de 1º grau (os mais carentes);

-Utilizar a natureza local como "laboratório" para o Ensino de Ciências, em vez de se lastimar pela falta de laboratórios sofisticados.

A parte final dos encontros ficou para a divulgação, propriamente dita, do VI SNEF, para onde as propostas surgidas deveriam ser levadas, incentivando-se a participação de todos.

Agradecemos às direções dos estabelecimentos de ensino, onde se realizaram os encontros: Liceu Nilo Peçanha (Niterói), Colégio Santa Izabel (Petrópolis) e Colégio Luiz Reid (Macaé), e também à Petrobrás pelo apoio dado ao encontro em Macaé através do Programa Viva Macaé.

Além dos encontros descritos acima, a Secretaria participou ainda do I Fórum de Secretários Municipais de Educação do Estado do Rio de Janeiro, realizado em Nova Friburgo (10.11.84), tendo-se aproveitado a presença de muitos Secretários de Educação para se fazer a divulgação do Simpósio.

Consideramos que os Encontros em si serviram para levantar problemas docentes, além de divulgar técnicas e materiais para ensino, merecendo, portanto, serem con

tinuidade, mesmo após ter atingido um de seus objetivos principais que foi constatado durante o Simpósio.

. ANEXO F.01:

I Encontro Regional de Física do 2º Grau:

Região de Angra dos Reis.

Dezembro de 1983.

Local do encontro: Angra dos Reis.

Promoção: Sociedade Brasileira de Física.

Apoio: CREC de Angra dos Reis.

Participação: 13 professores - 9 de Angra dos Reis.

2 de Mendes.

2 do Rio de Janeiro.

(a maioria do 1º grau - 8ª série).

Relator: Prof. Ildeu de Castro Moreira

Durante o encontro, que durou todo o dia, foram também brevemente apresentados projetos de melhoria do Ensino de Ciências e de Física (pelos professores do Rio de Janeiro, representantes da SBF).

A finalidade do Encontro era estabelecer um contato inicial entre os professores de Ciências e Física da região com trocas de experiências, análise das dificuldades regionais, propostas de ação comum, etc..

Apresentamos, a seguir, as principais questões levantadas e discutidas, e algumas sugestões propostas:

1) Quase todos os professores de Ciências da região não tem formação em Física. Além disso, existe falta



de professores do 2º grau em vários locais. Esta informação foi transmitida ao órgão de classe (CEP) que levava reivindicações ao governo estadual. [Alguns professores ainda pedem transferência para fora da região pouco depois de aprovados em concurso]. Quanto à formação deficiente dos professores, sugeriu-se que, nos cursos de formação de professores do 1º grau, dever-se-ia dar uma melhor formação em Física e que fossem estimulados processos de reciclagem dos professores.

ii) Em geral, os alunos da região são mal nutridos. Trata-se também de uma região de grande diversidade na origem dos alunos (provenientes do campo, cidade, colônias de pesca, ilhas, etc...). Especialmente no campo e nas ilhas da região, as escolas são muito pobres, sem bibliotecas, sem material didático, sem praticamente nada. A falta de recursos para as escolas e o CREC é grande. Em algumas escolas, a biblioteca foi transformada em sala de aula e, em quase todas, não há laboratórios ( em certos casos, raros, o laboratório existente também foi transformado em sala de aula ).

iii) Foi apontado, na questão curricular, que no 1º grau a parte de Ciências não recebe o destaque necessário, da 1ª a 4ª série. Também se colocou que o currículo do 2º grau dedica tempo insuficiente para a Física, em função da matéria exigida.

iv) É grande a desarticulação entre o ensino de Fís

sica e o de outras matérias, a Matemática em especial. Sugeriu-se a organização, a nível da região, de discussões e encontros entre professores de Matemática e Física e entre professores do 1º e 2º graus.

v) O Ensino de Física (especialmente no 1º grau) deveria ser mais qualitativo e experimental. Sugeriu-se que fossem estimulados e criados cursos de experimentação para professores. O Centro de Ciências deve ria ser reativado e estimulado como produtor de material didático e formador de professores. Surgiu também a idéia de se criar um laboratório circulante nas escolas estaduais em cada região (que poderia estar ligado ao CREC).

vi) A reciclagem usual nas escolas estaduais é um castigo. Esta semana deveria ser utilizada para melhorar a formação dos professores (p.ex., com a realização de cursos experimentais) e para discussões interdisciplinares.

vii) A idéia da Feira de Ciências foi considerada muito boa, mas concordou-se que a sua organização, especialmente a nível estadual, deveria ser revista.

viii) Foram apontadas as difíceis condições de trabalho dos professores: salariais, de transporte, etc... Por exemplo: Em Tirituba, uma professora dava aula para todas as séries (1ª a 4ª) na mesma sala e fazia todo o trabalho da escola (merenda, limpeza da escola, preen-

chimento de relatórios, etc..).

Foi organizado também, anteriormente ao Encontro, uma curso sobre Energia Nuclear para a população de Angra dos Reis. Participaram da organização do curso a SBF-RJ, a ANDES, a Sociedade de Proteção Ecológica de Angra dos Reis e a Associação de Professores de Angra dos Reis. Com a participação média de 80 pessoas, o curso ocorreu em 4 finais de semana e acompanhado por professores do 1º e 2º graus, estudantes e pessoas da comunidade angrense. Foram conferencistas e debatedores, no curso: Luiz Pinguelli Rosa, Davi Simon, Ennio Candedotti, Luis Carlos Menezes, Ricardo Arnt e Ildeu de Castro Moreira.

## II Encontro Regional de Física do 2º Grau:

Região de Barra do Piraí

25.05.1984.

Local: Barra do Piraí (Esc.Nilo Peçanha).

Promoção: SBF.

Apoio e organização: CREC de Barra do Piraí.

Participação: cerca de 40 pessoas.

- 12 profs. de Física do 2º grau
- 11 profs. de Matemática do 1º e 2º graus
- 02 profs. de Ciências
- 02 profs. de Química
- 02 profs. de Escola Normal
- 14 estudantes de Matemática
- 04 profs. do Rio de Janeiro (3º grau)

Relator: Prof. Ildeu de Castro Moreira.

Muitos dos pontos já abordados no Encontro de Angra dos Reis foram levantados. Resumiremos, a seguir, pontos que tiveram destaque especial em Barra do Piraí.

Além da discussão da situação do ensino de Física na região, os professores do Rio de Janeiro apresentaram as idéias e propostas de vários dos projetos de melhoria de ensino existentes.

i) A maior parte dos professores de Física da região tem formação em Matemática.

ii) Os professores do 2º grau alegaram o conhecimento deficiente da Física dos alunos provenientes do 1º grau. Sugeriu-se que o ensino de Física e Ciências, neste nível, deveria ser aumentado (em tempo, em estímulo, etc..).

iii) Unânime foi a constatação de que as aulas de Física, com raras exceções, são à base do "cuspe e giz", sem qualquer experimentação. Nas faculdades particulares da área, a parte experimental é praticamente nula: os professores são de-formados. A alegação é de que não há tempo para a experimentação e de que esta parte encarece o curso.

O uso de qualquer material didático é muito pequeno, mesmo naquelas escolas em que existe laboratório, este, em geral, fica fechado (com cadeado) e esquecido. O laboratório é a "sala proibida" em muitas escolas.

iv) A importância da interdisciplinaridade foi tam-  
bém destacada, com o exemplo: muitos alunos não sabem  
interpretar textos e trabalho integrado com o professor de  
Português (Comunicação e Expressão) poderia ser profi-  
cua.

v) A necessidade de uma reciclagem periódica dos  
professores foi outra conclusão unânime.

vi) Foram apontadas as carências econômicas usuais  
dos alunos. Um problema especial considerado foi o dos  
alunos do turno da noite (cansaço, sonolência, falta de  
material, etc..). A falta de motivação profissional dos  
alunos, com o tipo de currículo e aula que se tem, foi  
também apontada.

vii) Considerou-se que, em muitos casos, o ensino mal  
orientado da Matemática Moderna tem sido bastante pre-  
judicial.

viii) Um problema importante tratado foi o da alfabe-  
tização. Dadas as dificuldades nesta área do ensino, a  
maior parte dos professores não quer ser alfabetizador.  
A estrutura de bloco único, segundo alguns, não foi bem  
interpretada, não funcionando bem. O fato de todas as  
mudanças serem feitas superficialmente, com a maior parte dos  
professores sem preparação, leva a soluções irrealis-  
tas ou que não conseguem ser concretizadas.

. Algumas sugestões:

i - O CREC deveria articular reuniões locais, atra-

vês do coordenador do 2º grau, entre os professores das várias áreas (Física, Matemática, etc..).

ii - A semana de reciclagem deveria ser usada para este tipo de reuniões e para cursos de formação.

iii - Dever-se-iam ser estabelecidas ligações dos professores da região com os diversos projetos de melhoria de ensino existentes para treinamento, reciclagem e assessoria.

iv - Os professores devem ser conscientizados de que a melhoria do ensino depende fundamentalmente de seu trabalho.

### III- CONFERÊNCIAS :

Foram realizadas 02 conferências:

a. "O interior dos átomos"

Conferencista: *Prof. Ronald Shellard*

(Depto. de Física - PUC/RJ)

b. "Perspectivas da educação brasileira".

Conferencista: *Prof. Luiz Antonio Cunha.*

(Fac. de Educação - UFF/RJ)

## 5. APRESENTAÇÃO DAS LINHAS BÁSICAS

L.1 - PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA

L.2 - INTEGRAÇÃO ENTRE A AÇÃO E A FORMAÇÃO  
DO PROFESSOR DE FÍSICA

L.3 - PROGRAMAS E CURRÍCULOS PARA O ENSINO  
DE FÍSICA

## 5. APRESENTAÇÃO DAS LINHAS BÁSICAS :

A seguir serão apresentados os resumos dos diversos Cursos ministrados, durante o VI SNEF; as exposições dos componentes e conclusões das Mesas Redondas; relatórios dos Grupos de Trabalho, aprovados nas plenárias das linhas básicas e os resumos das Comunicações, apresentadas sob a forma de Painel Integrado ou Comunicação Oral. É importante observar que algumas recomendações ou propostas dos Grupos de Trabalho (GT's) sofreram modificações na Assembléia Geral do VI SNEF. Decidimos manter nesta sessão os relatórios apresentados na Íntegra, e na Ata da Assembléia Geral serão repetidos os relatórios aprovados.



## L.1 - PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA :

*Coordenador: Prof. Marcos da Fonseca Elia (UFRJ)*

Foram realizadas, durante o VI SNEF, todas as atividades programadas para a linha "Pesquisa em Ensino de Física", não se registrando nenhuma ausência entre os professores convidados.

As Mesas-Redondas foram bastante concorridas, o que evidencia um interesse da comunidade presente pelos temas abordados. Todas elas, entretanto, começaram com, pelo menos, meia hora de atraso, atribuível, em grande parte, ao pouco tempo de intervalo entre uma atividade e outra. Como consequência, houve menos tempo para os debates.

Os Grupos de Trabalho, programados com o objetivo de aprofundar alguns tópicos ou aspectos levantados durante a Mesa-Redonda, tiveram uma frequência que oscilou entre um mínimo de 15 e um máximo de 40 participantes. Apenas um desses GT's (Avaliação da Aprendizagem) não chegou a uma recomendação ou moção para a plenária, embora as discussões tivessem sido bastante proveitosas, conforme atesta relato (ver mais adiante) do coordenador desse GT.

Quanto aos cursos oferecidos, as únicas críticas captadas foram em relação ao horário e a pouca duração dos mesmos.

A plenária da linha "Pesquisa em Ensino de Física" teve início às 10.10 h do dia marcado, com aproximadamente 40 participantes. Os trabalhos foram conduzidos por uma mesa formada pelos professores M.F.Elia (coordenador), A.I.Hamburger e A.Zylbersztajn.

Todos os coordenadores de MR's e de GT's compareceram à plenária, teceram considerações a respeito dos trabalhos desenvolvidos e fizeram algumas críticas e sugestões de natureza organizacional. Esta linha se desenvolveu com 2 Cursos, 3 Mesas Redondas, 5 Grupos de Trabalho, além de contribuições (Comunicações) dos participantes. Seguem os relatos apresentados por escrito pelos coordenadores acima citados, bem como as moções e /ou recomendações propostas, que foram levadas e aprovadas, em sua totalidade, na Assembléia Geral do VI SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA.

I - RESUMO DOS CURSOS :

C.1.1 - Método de Análise de Dados Experimentais em Pesquisa Educacional (Abordagem Exploratória Quantitativa) :

*Prof. Fernando Lang da Silveira - UFRGS*

I. Tópicos em Análise Univariada.

I.a - Distribuição amostral das médias.

I.b - Comparação entre 2 ou mais médias.

II. Tópicos em Análise Multivariada.

II.a - Correlação e regressão simples, parcial e múltipla.

II.b - Análise de covariância.

II.c - Codificação de variáveis nominais e sua aplicação em análise multivariada.

III. Tópicos em Teoria da Medida Psicológica e Educacional.

III.a - Validade e fidedignidade.

III.b - Análise de consistência interna de variáveis compósitas.

C.1.2 - Método de Análise de Dados Experimentais em Pesquisa Educacional (Abordagem Exploratória Qualitativa) :

*Prof. Jon Ogborn (Institute of Education - University of London)*

O enfoque tradicional de técnicas estatísticas, muito utilizado na área de pesquisa em Educação e Ciências Sociais, vê-se hoje enriquecido por novas técnicas de análise de dados qualitativos que fornecem informações bem menos estruturadas, porém de muita valia. Entram nesta categoria dados obtidos por registro de interação linguística, respostas abertas, entrevistas dentro e fora de laboratórios, entrevistas clínicas, etc..

A característica básica deste enfoque é o fato de que os dados assim obtidos exigem tratamento complexo, devido a sua "subjetividade" e, até recentemente, limitava-se à prestação de "passagens selecionadas" de textos, categorização de respostas discursivas, etc., que forneciam os dados "espontâneos" do sujeito.

O método de análise de dados qualitativos a ser apresentado no curso em tela utiliza os princípios de análise de "networks"; serão também discutidos alguns exemplos de aplicações úteis à pesquisa de ensino de Ciências.

PROGRAM :

- 1 - Systemic networks in linguistics.
- 2 - Adaptation to non-linguistic analysis.
  - i) Codification ;
  - ii) Theory and analysis.
- 3 - Applications.

- i) Analysis of interview data.
  - ii) A systemic network computing system.
  - iii) Problem solving protocols.
  - iv) Examination questions.
- 4 - Limitations and advantages of this approach.

## II - MESAS REDONDAS E GRUPOS DE TRABALHO :

### M.R.1.1 - Problemas Críticos no Ensino de Física :

Coordenador: *Prof<sup>a</sup> Amélia Império Hamburger*  
(USP)

#### Apresentação :

Esta Mesa Redonda foi organizada pela Comissão Organizadora do Simpósio e os membros foram designados para apresentar para debate os seguintes temas: 1 - Modelos Espontâneos / Física Intuitiva; 2 - Ensino de Laboratório; e 3 - História e Filosofia da Ciência.

A partir dos anos setenta, por razões ligadas à internacionalização das formas de utilização da mão-de-obra, principalmente devido à disseminação de empresas multinacionais, o sistema educacional teve grande expansão. No Brasil, por exemplo, tornou-se obrigatório, por lei, os oito anos de ensino de primeiro grau. O segundo grau profissionalizante também foi em decorrência da mesma política educacional.

Esta situação passou a exigir uma revisão, em pro-

fundidade, do ensino que deixa de ter um caráter estritamente propedêutico e passa a ser proposto em caráter terminal. Além disso, deverá atingir contingentes de alguns que não tiveram antecedentes de grande escolaridade e que, sobretudo, são destinados ao mercado de trabalho que exige familiaridade com a modernização da sociedade, que se caracteriza pela presença dos conhecimentos científicos fortemente acoplados ao desenvolvimento tecnológico.

O papel do professor, em sala de aula, deve retomar sua valorização. A preocupação predominante, nos anos 50 e 60, de produzir material de ensino está sendo substituída pela implantação de áreas de pesquisa em ensino que visam uma melhor formação do professor. Há necessidade de prepará-lo para ter visão própria sobre o que vai ensinar, para conhecer seus alunos como sujeitos pensantes, de diferentes extratos culturais. E, no caso da Física, deverá saber usar o laboratório nas suas múltiplas possibilidades pedagógicas. Essas qualidades, que parecem óbvias, são as utopias que estão sendo construídas contra o ensino livresco, a falta de interação professor-aluno na aprendizagem, as falsas dicotomias teoria x experiência, ciência x técnica, problemas estes moldados por uma concepção utilitária da educação. Como ampliar o alcance da educação, do ensino de Física?

As exposições que se seguem procuram mostrar como os trabalhos nas áreas assinaladas podem contribuir pa-

ra novas perspectivas no ensino de Física: Arden Zylbersztajn, da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, apresentará seu trabalho sobre "Concepções Alternativas e Ensino de Física"; Marcos F. Elia, do Instituto de Física da UFRJ, apresentará as "Funções pedagógicas do Ensino através do Laboratório de Física", e finalmente, eu mesma, da Universidade de São Paulo, falarei do uso da História e Filosofia da Ciência na formação do professor de Física e no ensino de Física.

### 1. Concepções Alternativas e Ensino de Física :

Prof. Arden Zylbersztajn - Depto. de Educação  
 UFRN

#### UM EXEMPLO ILUSTRATIVO :

Há pouco mais de um ano, após observar alguns relâmpagos, meu filho de quatro anos e meio perguntou:

"Pai.. como acontece isso ?"

"E eletricidade que tem nas nuvens" respondi, continuando a ler o meu jornal, aliviado por ele não ter indagado o que vinha a ser eletricidade.

Dois dias mais tarde, após mais alguns relâmpagos, presenciei a seguinte conversa.

"Mãe... sabe como acontece isso ?"

"Não."

"É um fio que tem nas nuvens e quando ele molha, sai esta coisa."

Gosto muito deste exemplo, porque ele me permite ilustrar, de forma bastante expressiva, uma situação na qual houve um péssimo ensino seguido de uma construção interessante por parte de uma criança. É claro que não relatei este caso para inferir que péssimo ensino sempre gera construções interessantes, mas porque ele exemplifica uma situação que deve também ocorrer em aulas de Física.

Quando falei em eletricidade nas nuvens, tinha em mente cargas elétricas e diferença de potencial; para meu filho, obviamente, eletricidade significava fio. O ponto que pretendo destacar é que o menino não se limitou a internalizar a minha anti-pedagógica resposta, mas construiu, a partir de suas concepções, uma explicação que, apesar de incorreta do ponto de vista físico, não deixava de ser criativa (1)

#### UM ENFOQUE CONSTRUTIVISTA :

A constatação de que crianças e adolescentes desenvolvem concepções a respeito do mundo físico já é antiga (2). Somente em anos mais recentes, todavia, pesquisadores em ensino de Ciências vêm dedicando uma maior atenção a este fato.

Evidências acumuladas de diversas fontes indicam



que tais concepções alternativas (3) cobrem uma vasta gama de conceitos e que, para um número considerável de alunos, algumas delas resistem a anos de educação formal (4). O exemplo paradigmático neste sentido é a persistência de noções semelhantes às teorias medievais do "impetus", mesmo entre estudantes que receberam instrução sobre as leis de Newton, a nível de 2º e 3º graus (5).

Mais do que a descoberta de um novo fenômeno, o que vem emergindo da onda de pesquisas sobre concepções alternativas é uma interpretação construtivista dos resultados. Estas concepções, antes concebidas como formas primitivas de compreensão, erros facilmente descartáveis no processo de escolarização, começam a ser encaras das como explicações pessoais da realidade, que fazem sentido do ponto de vista do indivíduo que as constrói (6). Isto implica em aceitar o fato de que alunos entram nas situações de ensino com concepções pré-existentes. Estas influem na maneira pela qual eles incorporam, em sua estrutura cognitiva, as novas noções que lhes são ensinadas. A adoção de um enfoque construtivista exige, portanto, que o papel desempenhado pelos indivíduos na construção do seu conhecimento receba consideração especial.

O deslocamento em direção a um enfoque construtivista foi estimulado também por uma crescente conscientização, por parte dos pesquisadores em ensino de Ciências, dos desenvolvimentos que caracterizaram a filoso-

fia e história da ciência nas últimas décadas. O impacto causado pela "A Estrutura das Revoluções Científicas" de Kuhn é particularmente sensível, como ilustra a analogia construída por Driver (7):

"...alunos, do mesmo modo que cientistas, trazem para as aulas de ciências algumas idéias ou crenças já formuladas. Estas crenças afetam as observações que eles fazem, bem como as inferências daí derivadas. Alunos, do mesmo modo que cientistas, constroem uma visão do mundo que os capacita a lidarem com situações. Transformar esta visão não é tão simples quanto fornecer aos alunos experiências adicionais ou dados sensoriais. Envolve também ajudá-los a reconstruir as suas teorias ou crenças, a experimentar, por assim dizer, as evoluções paradigmáticas que ocorreram na história da ciência."

#### . PESQUISAS SOBRE CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS :

A nível internacional já é bastante grande o número de grupos trabalhando nesta linha, principalmente tendo em vista que ela só começou a ser articulada no final dos anos 70. Não é exagero afirmar que ela é, no momento, a área da moda entre os pesquisadores em ensino de física. Alguns pesquisadores brasileiros foram rápidos em perceber o potencial da área e acredito que, se em quantidade estamos longe de nos equipararmos ao exterior, não ficamos devendo no que se refere à qualidade

dos trabalhos aqui realizados.

A maior parte das pesquisas tem se concentrado na identificação e classificação de concepções alternativas, geralmente a partir de dados obtidos por meio de entrevistas ou, em menor escala, questionários. Este tipo de estudo tem a sua relevância e, certamente, os problemas de pesquisa nesta direção não se encontram esgotados, quer se considere questões de ordem metodológica (8) ou questões relativas aos conteúdos e contextos a serem investigados (9)

Por outro lado, parece-me ser necessário intensificar as pesquisas que tenham como base a sala de aula e, como foco, o desenvolvimento conceitual dos alunos dentro de uma abordagem construtivista. Algumas indicações de ordem geral sobre estratégias pedagógicas têm sido propostas por autores na área, havendo um relativo consenso sobre a importância de que :

- a) os alunos tenham chance de explicitar (para si e para os outros) as suas concepções;
- b) estas concepções sejam analisadas e exploradas na sala de aula;
- c) alguma forma de conflito cognitivo seja criada através de contra-exemplos, sempre que possível;
- d) a concepção "científica" seja introduzida;
- e) a concepção "científica" e as concepções alternativas sejam contrastadas e comparadas, no que tange ao po -

der explicativo e limitações das mesmas;

f) a concepção "científica" seja aplicada em situações já conhecidas e novas.

É evidente que estratégias, contemplando as sugestões acima, apresentam implicações no que concerne à utilização da linguagem em sala de aula. Isto porque aulas convencionais, nas quais o professor exerce o monopólio da fala e da escrita, poucas oportunidades oferecem para que os alunos dominem e re-estruturem as suas concepções.

Estas indicações de ordem geral fornecem bons pontos de partida, mas a área ressen-te-se da falta de um maior número de relatos de experiências, de preferência sob a forma de estudos de caso, nas quais o ensino de conceitos específicos e em contextos bem definidos, tenha sido tentado (10). Acredito que uma maior ênfase em pesquisas baseadas em sala de aula seria benéfica, tanto do ponto de vista teórico, quanto prático. No primeiro caso, através da 'testagem' de hipóteses sobre desenvolvimento conceitual e da detecção de novos problemas; no segundo, através da elaboração de estratégias e materiais de ensino particularizados.

#### . DA PESQUISA PARA A SALA DE AULA :

A transposição de resultados de pesquisa para a sala de aula é, sem dúvida, um ponto crítico. Professores

queixam-se de que pesquisadores acadêmicos não tornam seus resultados suficientemente compreensíveis e acessíveis à prática docente e que muitas vezes não pesquisam os problemas verdadeiramente relevantes. Os pesquisadores lamentam-se de que o sistema educacional é impermeável aos resultados de pesquisas. Não tenho aqui pretensões de oferecer soluções para este problema, mas gostaria de levantar alguns pontos para reflexão.

Inicialmente, apontaria para o fato de que a maior parte dos professores de Física (tanto no Brasil, como no exterior) não tiveram uma formação na qual fosse destacado o papel desempenhado pelas concepções pré-existentes na construção de novos conhecimentos, quer se trate de alunos, de cientistas ou de comunidades científicas. São raros os professores de Física, tanto de 2º grau como de universidades, que não tenham sido formados dentro de uma epistemologia Baconiana, que pressupõe um realismo ingênuo e uma relação simplista, de cunho empírico-indutivo, entre teoria e experiência sensorial. Argumentaria que uma formação mais atualizada em filosofia e história da ciência, que envolvesse a referência a autores como Popper, Hanson, Kuhn, Holton, Feyerabend, Koyré e Bachelard seria extremamente salutar. O que estou querendo salientar é que, se professores de Física tivessem condições de reconhecer como as teorias existentes influem na evolução histórica dos con

ceitos científicos, talvez eles estivessem mais preparados para aceitar e compreender o papel desempenhado pelas concepções alternativas de seus alunos (11). Seguramente existe aí todo um campo a ser explorado nos cursos de Didática, Prática de Ensino, Instrumentação para o Ensino, História da Ciência e Filosofia da Ciência.

Considerando as lacunas existentes na formação dos professores já em exercício, parece-me auto-evidente a necessidade de cursos de treinamento em serviço, o desenvolvimento de materiais de apoio e a publicação de trabalhos em revistas de ensino, dentro de uma perspectiva construtivista. Retomando um ponto já anteriormente tocado, acrescentaria que este trabalho seria facilitado, na proporção em que mais pesquisas fossem direcionadas para a situação de sala de aula.

#### . OBSERVAÇÕES FINAIS :

Gostaria de encerrar este documento, fazendo algumas observações que me parecem relevantes.

A primeira é no sentido de que existem problemas relativos ao ensino de Física que não são cobertos pelas pesquisas na linha aqui considerada. Foge do escopo destas pesquisas, por exemplo, a preocupação com aspectos quantitativos como no caso da resolução de problemas numéricos. Talvez a aparente negligência com relação a estes aspectos seja uma forma de contrabalançar a

ênfase exagerada a eles atribuída no ensino, em detrimento do substrato conceitual.

Os trabalhos na área de concepções alternativas pouco têm acrescentado ao debate sobre quais devem ser os objetivos e conteúdos do ensino de Física. O argumento implícito neste caso é o de que o enfoque construtivista pode ser implementado com qualquer conjunto de objetivos e conteúdos. Fica em aberto, contudo, a questão sobre até que ponto os atuais conteúdos dos cursos de Física, principalmente no 2º grau, são relevantes para nossos alunos. Este aspecto passa a ter importância especial quando se considera que a adoção de uma abordagem construtivista, que ofereça aos alunos oportunidades de refletir, discutir e re-construir as suas concepções, implicará em que mais tempo seja dedicado ao ensino de certos conteúdos, o que só será conseguido através de uma redução nos programas.

Também parece-me necessária uma maior reflexão sobre o problema da avaliação. Se bem que oferecer aos alunos condições para que suas concepções evoluam em direção a um ponto de vista mais científico seja um propósito desejável, como deve ser avaliado o aluno que, após refletir sobre as suas idéias, discuti-las e compará-las com as concepções "científicas", ainda assim opte por conservar suas noções originais? E quem pode negar que para as situações do dia-a-dia a mecânica pré-Gali-

leana é funcional, só para se ficar em um caso mais evidente? Alguns autores argumentam que uma atitude mais tolerante, nestes casos, seria coerente com uma postura construtivista (12).

Finalmente, e sem querer injetar uma dose de desnecessário pessimismo neste debate, alertaria para os limitados efeitos que os trabalhos de pesquisa em ensino terão no sistema educacional, enquanto condições mais dignas de trabalho (salários decentes, carga horária suportável, escolas equipadas, tempo para estudo, etc..) não forem oferecidas a professores e alunos.

É sempre gratificante pensar que estamos construindo algo com nossas pesquisas e talvez estejamos, para o futuro. Quanto ao presente, o mais razoável é mantermos nossas expectativas e ilusões em um nível realista.

#### .. AGRADECIMENTO :

À professora Marta Pernambuco, do Departamento de Educação da UFRN, pela leitura crítica que fez do manuscrito deste documento.

#### . NOTAS E REFERÊNCIAS :

- (1) O que me faz pensar que talvez haja algo de verdade na afirmativa de que "...um físico de gênio é um homem que conseguiu conservar a criatividade inerente à infância ao invés de perdê-la na escola."



J.Piaget, "The Psychogenesis of knowledge and its epistemological significance". in M.Piattelli - -Palmarini, "Language and learning: the debate between Jean Piaget and Noam Chomsky", Cambridge, Mass. : Harvard University Press, 1980.

- (2) No final da década de 20, Piaget já chamava a atenção para este fato.

J.Piaget, "The child's conception of the world" , Hartcourt Brace, 1929.

- (3) Concepções alternativas no sentido de que geralmente elas são diferentes das explicações "científicas" dos textos e currículos escolares. Prefiro usar a palavra alternativas ao invés de espontâneas ou intuitivas, pois muitas destas noções são mediadas socialmente, o que lhes tiraria o caráter espontâneo ou intuitivo.

- (4) R.Driver e G.Erickson, "Theories in action: some theoretical and empirical issues in the study of student's conceptual frameworks in science", Studies in Science Education, 10, 1983.

J.K.Gilbert e D.M.Watts, "Concepts, misconceptions and alternative conceptions: changing perspectives in science education", Studies in Science Education, 10, 1983.

- (5) A.Zylbersztajn, "Concepções espontâneas em Física: exemplos e implicações para o ensino", Revista de Ensino de Física, 5(2), Dez.1983.

Este artigo apresenta uma série de referências que podem ser úteis para os interessados na linha de pesquisa abordada neste documento.

- (6) Tal mudança de postura tem se refletido inclusive no nível semântico. Em estudos mais antigos, noções

apresentadas por alunos, e que estivessem em desacordo com aquelas que fazem parte dos textos didáticos e programas escolares eram denominadas pelos autores de língua inglesa, por exemplo, por palavras tais como "misconceptions" ou "misunderstandings", significando concepções errôneas ou equivocadas, respectivamente. Hoje, nota-se uma tendência entre pesquisadores nesta linha em usar expressões com uma conotação negativa menos acentuada: "alternative conceptions", "alternative frameworks", "children's science", "ethnoscience", "raisonnement natural", "noções intuitivas".

- (7) R.Driver, "The pupil as a scientist", Trabalho apresentado na GIREP Conference, Rehovot, Israel, 1979.
- (8) Como, por exemplo, questões relativas às técnicas de coleta e análise de dados, principalmente no tocante à validação.
- (9) Como, por exemplo, até que ponto as concepções alternativas sobre conceitos científicos são influenciadas pelos contextos sócio-econômicos e culturais. Uma outra direção que me parece interessante explorar seria a identificação das noções que alunos de 2º e 3º graus apresentam sobre a natureza da ciência e do "método científico".
- (10) Para um exemplo de estudo deste tipo ver J.Nussbaum e S.Nóvick, "Brainstorming in the classroom to invent a model: a case study", School Science Review, 62(221), 1981.
- (11) Sobre paralelos entre o desenvolvimento de conceitos científicos e o desenvolvimento psicogenético ver J.Piaget e R.Garcia, "Psicogênese e história de la ciencia", México, Siglo Vientiuno Editores, 1982.

Agradeço à Profa. Glória Queiroz, da UFF, por ter chamado a minha atenção para esta obra.

(12) Por exemplo

G.L. Erickson, "Student frameworks and classroom instruction", Trabalho apresentado no International Seminar on Misconceptions in Science and Mathematics, Cornell University, June 1983.

## 2. Ensino Não Experimental de um Ciência Experimental Um Problema Cultural Brasileiro.

Prof. M. F. Elia - IF / UFRJ

Por que não tem sido experimental, no Brasil, o ensino de uma ciência experimental? Qual é o fator determinante dessa situação? Embora questões como estas já tenham sido colocadas e discutidas, sob os mais diversos enfoques, em várias ocasiões, o fato é que elas ainda continuam atuais e abertas à reflexão.

Um trabalho desenvolvido com escolas do 2º grau do município do Rio de Janeiro em 1979 (1) objetivou obter subsídios sobre essas questões. Após analisar e refutar como irrelevantes, algumas hipóteses (quando muito, elas justificam alguma coisa) comumente levantadas para explicar a inexistência de um ensino experimental, os autores concluíram que:

"a nossa escola não é nicho ecológico onde se possam instalar e sobreviver as tecnologias educacionais geradas para o ensino de ciências no 2º grau".

O conceito de "nicho ecológico", tomado emprestado à Biologia pelos autores do trabalho, exprime corretamente a realidade dos fatos. Qual seja, o ensino experimental tem sido marginalizado em nosso sistema educacional, não por causa de alguns poucos fatores determinantes, mas sim, porque esta modalidade de ensino não tem tradição ou raízes em nosso meio cultural.

Vivemos numa sociedade em que seus membros parecem preferir o discurso à evidência. Consequentemente, dentro do contexto de ensino de Ciências desta sociedade e, com raras exceções, o ensino experimental tem sido marginalizado e o ensino teórico - calcado em discursos - tem predominado.

Por contraste, pode ocorrer também que em culturas com vocação mais empirista, como, por exemplo, a cultura inglesa, o ensino experimental tenda a predominar sobre o ensino teórico. Se levado ao extremo, o predomínio geraria neste caso um ensino de Ciências que se limitaria à observação e descrição empírica dos fenômenos, sem se preocupar em discutir os antecedentes e consequentes teóricos relacionados com a situação experimental em estudo.

Vê-se que, sendo complexa e de natureza cultural a questão do ensino experimental de uma ciência experimental, a sua solução não será alcançada alocando-se apenas um volume maior de recursos ou colocando novas tec-

nologias à disposição de pessoas ou de instituições, pois ambos os esforços seriam desperdiçados. Ela será alcançada na medida em que houver, dentro de cada uma das pessoas envolvidas, uma tomada de consciência que as leve a adotar uma nova postura, irreversível e duradoura, em relação ao que seja o ensino experimental.

E o que significa exatamente essa nova postura? No meu entender, ela significa, pelo menos no seu primeiro momento, o reconhecimento do potencial pedagógico que possui o ensino dado através de laboratório. É importante que seja abandonada aquela visão ultrapassada de que o laboratório é uma extensão de um curso teórico. Muito pelo contrário, o ensino dado em laboratório tem as suas especificidades e seus próprios objetivos, a tal ponto, que, em algumas instituições de nível superior, ele tem adquirido vida própria como disciplina independente (2).

Senão vejamos, as funções pedagógicas mais comumente atribuídas ao ensino através do laboratório de Física encontram-se em diversos domínios (3) (4) (5):

#### 1 - Domínio conceitual

"Vendo alguma coisa demonstrada na prática é, frequentemente, muito útil para poder entendê-la. Por exemplo, a interferência da luz não é um conceito intuitivo. A idéia de que dois feixes de luz podem cancelar-se entre si, produzindo zonas de escuridão, necessita de muita saliva e giz para ser bem absorvida e, por esta ra -

ção, é altamente recomendável uma demonstração visual do fenômeno quando o mesmo é discutido com os estudantes " (6).

Embora seja importante, é discutível que a ilustração de idéias teóricas em Física, através de práticas demonstrativas, seja um objetivo a ser priorizado no ensino em laboratório, para o qual, a carga horária curricular média, em cursos de Física no Brasil, é da ordem de 1:10 em relação às aulas teóricas.

Além disso, entendemos que o momento pedagógico mais adequado para ilustrar uma idéia teórica é aquele em que a mesma é apresentada, configurando-se, dessa maneira, em um objetivo mais pertinente às aulas teóricas.

#### II/III - Domínios: psico-motor / psico-afetivo

Essas funções poderiam ser operacionalizadas no presente contexto, respectivamente, como "desenvolvimento de habilidades práticas" e "estímulo ao trabalho em grupo". Devido a pouca ou nenhuma experiência prévia dos estudantes egressos do 2º grau em atividades de laboratório, essas duas funções têm sido bastante priorizadas nos cursos universitários atuais de Física experimental. Mas é óbvio, entretanto, que a ênfase às mesmas deveria ser dada na escola primária e secundária.

#### IV - Domínio psico-genético

Considerando os pressupostos da teoria psico-genética de Piaget (7), podemos concluir que é necessário

Responda as perguntas abaixo:

Na Escola Secundária, ou em outro lugar qualquer, você teve a oportunidade de desenvolver atividades experimentais no laboratório, tais como:

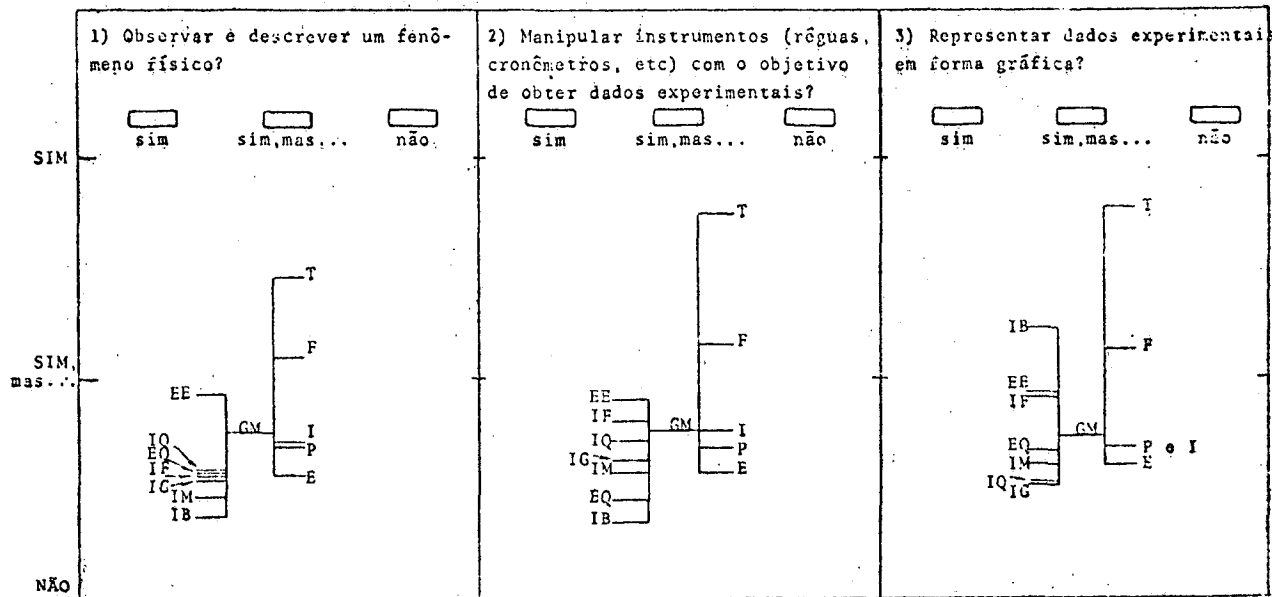


Fig.1:Experiência prévia dos estudantes calouros em atividades de laboratório (1982).

2º Grau { GM - Gr. Média  
T - Técnico  
F - Federal  
P - Particular  
E - Estadual  
I - Indeterm.

UF RJ { IB - I. Biologia  
IF - I. Física  
IG - I. Geociências  
IM - I. Matemática  
IQ - I. Química  
EE - E. Engenharia  
EQ - E. Química

criar situações adequadas para desenvolver os processos de raciocínio abstrato.

A afirmativa de que estes processos são ajudados pela experiência com o mundo real é quase supérflua. Ou o seria, se de fato existissem condições de trabalho pedagógico que introduzissem este aspecto, com toda a sua relevância, ao longo dos doze anos de escolarização formal do grupo de estudantes que chega à Universidade.

São numerosas as evidências que mostram a inexistência deste trabalho pedagógico no Brasil. Apenas para dar um exemplo, apresentamos na Fig. 01 o perfil da experiência prévia em atividades práticas dos estudantes calouros da área científica e tecnológica da UFRJ (8).

Evidências quanto às conseqüências da inexistência deste trabalho pedagógico também já começam a ser observadas. Por exemplo, uma pesquisa desenvolvida com estudantes calouros da UFF (9) mostra que um número significativo de estudantes apresenta um perfil de raciocínio que está aquém daquele que seria esperado naquela faixa etária quando avaliados por meio de entrevistas clínicas piagetianas.

Dentre as funções pedagógicas do ensino em laboratório, provavelmente, a mais importante seja a psicogenética. Entretanto, ela só poderá ser adequadamente exercida se as atividades práticas de laboratório forem estruturadas em forma menos diretiva do que usualmente



têm sido, de tal maneira que os estudantes possam observar, manipular, planejar, errar, modificar, etc.. Fazem-se necessárias, portanto, pesquisas neste sentido.

#### V - Domínio metodológico

Indiscutivelmente, o laboratório é o lugar ideal para que os estudantes tenham a oportunidade de aprender Ciência como método de investigação científica e não apenas Ciência como um corpo de conhecimento estático e acabado.

Sem dúvida, também, dar esta oportunidade aos estudantes não significa apresentar o método científico como um receituário de processos lógicos que devem ser religiosamente seguidos no decurso de uma investigação. Significa, sim, apresentá-lo como uma estrutura lógica que tem sido capaz de descrever e reproduzir com sucesso as descobertas científicas de nossa era, mesmo que os seus descobridores não tenham seguido a seqüência de passos constantes nessa estrutura ou, até mesmo, tenham eles seguido uma sucessão de passos anárquicos.

Dentro dessa perspectiva, propor o "exercício do método científico" como uma função do ensino em laboratório teria como conseqüências pedagógicas: a conscientização do fato discutido no parágrafo anterior e o desenvolvimento das estruturas lógicas do raciocínio formal (domínio psico-genético, também já discutido anteriormente).

Resumindo, o que eu gostaria que fosse debatido aqui é o seguinte:

- o ensino experimental apresenta diversas funções pedagógicas, dentre as quais destaca-se a função psicogenética;
- por outro lado, parece que esta modalidade de ensino não tem conseguido se instalar ou sobreviver em nosso país por falta de um "nicho cultural" apropriado;
- é possível mudar esta situação a curto ou médio prazo?

- REFERÊNCIAS:

- (1) "Novas Tecnologias para o Ensino de Ciências. Condições de sua utilização na sala de aula". C. Moura Castro e M.A. Barbeta de Magalhães, Associação Brasileira de Tecnologia Educacional - ABTE, pg.83, (junho/79).
- (2) No Instituto de Física da UFRJ, o laboratório de Física tem sido dado, desde 1968, para todos os alunos do ciclo básico da área científica e tecnológica através de disciplinas (Física Experimental I, II, III e IV) independentes das disciplinas teóricas correspondentes (Física I, II, III e IV).
- (3) Atas do IV Simpósio Nacional de Ensino de Física realizado no Rio de Janeiro (1979).
- (4) "Laboratory work in Undergraduate Teaching". Black P.J. and Ogborn J. Learning Strategies in University Science, University College, Cardiff Press, (1979).
- (5) "An evaluation of objectives, Assessment and Student Performance in a University Physics Laboratory Course". M.F. Elia, CSME - Universidade de Londres, (1981).

- (6) "Practical Physics z/e", Squires G.L. McGraw-Hill (1976).
- (7) "De La Logique de l'Enfant à La Logique de l'Adolescent", Inhelder B. e Piaget J. Paris - PUF (1955).
- (8) "Projeto PROMEL: experiência prévia dos alunos egressos do 2º grau em atividades de laboratório". Braga A.P., Souza Barros, S.L., Elia M.F., Comunicação apresentada no VI SNEF, Niterói RJ (1985).
- (9) "Estudio del Niveo Operatorio de Estudiantes Universitarios", Dibar Ure, M.C. e Queiroz, G. Enseñanza de las Ciencias, Valência y Barcelona, Espanha (1984).

### 3. Por Que História e Filosofia da Física no Ensino da Física ?

*Profa. Amélia Império Hamburger - Depto. de Física dos Materiais e Mecânica - IF/USP .*

Os expositores que me antecederam já apresentaram bons exemplos de como as questões epistemológicas passam as pesquisas e a prática do ensino de Física: Arden ao apontar, por exemplo, no estudo das concepções dos alunos, a existência de "explicações pessoais da realidade, que numa interpretação construtiva dos fatos, fazem sentido do ponto de vista da pessoa que as controla". Essa afirmação, e mesmo toda a linha de pesquisa sobre Física intuitiva, são elas próprias indagações sobre o que é a Ciência, o que tem sido. Marcos falou, entre outros pontos, em "sociedade que prefere o discurso

ã evidência", o que suscita discussões de natureza filosófica.

Esta apresentação foi preparada como série de transparências. São selecionados alguns pontos sobre a pergunta-título que suscita tantos pensamentos e diferentes formas de apresentá-los que não se esgotariam numa conferência de vários dias para esse fim (Ver, por exemplo, Ref.1).

Podemos diferenciar dois aspectos da História e Filosofia da Física no Ensino da Física: 1 - como objeto de PESQUISA em si, e 2 - como uso na FORMAÇÃO DO PROFESSOR. Sob este último aspecto, mostra-se essencial para preparar o professor para responder às perguntas: O QUE ensina? PARA QUE serve? que todos os alunos fazem. Perguntar o que é Ciência (FILOSOFIA) e a verificação, ou conscientização do que tem sido ou está sendo o conhecimento científico (HISTÓRIA) pressupõem o reconhecimento da ATIVIDADE e CRIAÇÃO HUMANAS em interação com a NATUREZA e a SOCIEDADE.

### .FILOSOFIA

Tomamos de Mário Bunge, em homenagem, (IV SNEF-Rio de Janeiro - 1979, Ref.2) os seguintes exemplos de questões filosóficas: a LÓGICA - ex.: o conceito de massa em Física clássica (Newton) é definido ou básico?; As leis de conservação são princípios ou teoremas? ("A Física não precisa muito da Lógica, mas um pouco, para e-

vidar erros" M.B.). A Lógica não é suficiente, e usamos a SEMÂNTICA: O que é a verdade, o que é o significado, qual o significado físico de uma teoria física; a TEORIA DO CONHECIMENTO: o progresso da Física tem limites intrínsecos, há fenômenos físicos que jamais poderemos compreender?; e a ONTOLOGIA: o que é uma propriedade física? Como caracterizar o espaço e o tempo? O que é o tempo? (A Física pode dar uma resposta matemática: tempo é uma variável que entra em certos grupos de transformações); haveria espaço sem haver matéria? mais a AXIOLOGIA que discute o valor dos dados em sua relação com as teorias, e finalmente a ÉTICA da Física, onde o conhecimento é visto como parte da cultura e não se admite que seja posto a serviço da repressão.

Bunge lembra exemplos de conceitos em Física: o TEMPO: em Aristóteles e Santo Agostinho o tempo não existe por si, é intrinsecamente relacional, enquanto que em Newton existe um tempo absoluto. A que se refere o conceito de MASSA: o que pode ter massa? É uma propriedade de um corpo com relação a um referencial. Há campos de massa nula. Tudo que tem energia tem massa. "O importante não é tanto a lógica, mas o conteúdo de realidade física." E lembra que "NÃO SE DEFINE A PARTIR DA MEDIÇÃO, O QUE SE MEDE É O VALOR DO CONCEITO. ESTE É DADO PELA TEORIA. SEM TEORIA NÃO DESENHAMOS OS APARELHOS."

Entramos na questão do MÉTODO CIENTÍFICO: Tem mui-

to êxito, mas o que é? Só pode ser aplicado às ciências naturais? Não, diz Bunge, o método científico é muito mais amplo que o método experimental. A natureza e o alcance do método têm variado ao longo dos 350 anos em que se fala dele. Tem então caráter HISTÓRICO.

O DECÁLOGO DO FÍSICO FILOSOFICAMENTE VIRGEM que Bunge apresentou no Rio em 1979 ilustra, com grande felicidade, o físico ingênuo que nos é familiar, desde nós mesmos. Resumimos a seguir:

- 1 - A observação é a fonte e o objeto de conhecimento físico.
- 2 - Nada é real, a não ser que se possa converter à experiência humana.
- 3 - As hipóteses e teorias são sínteses indutivas de dados experimentais.
- 4 - As hipóteses e teorias são descobertas. Não são inventadas.
- 5 - A meta das hipóteses e teorias é sistematizar e prever experiências humanas.
- 6 - As teorias que incluem não observáveis não têm sentido físico.
- 7 - As hipóteses e teorias são mais ou menos verdadeiras - são modos simples de sistematizar os dados (verdade = simplicidade).
- 8 - Todo conceito deve ser definido.
- 9 - O que confere significado físico é a definição.

10 - Um símbolo adquire significado físico por meio de uma definição operacional.

Esses modos de pensar são as bases (ideológicas) de uma visão pragmatista, tecnicista de Física e das relações do homem com a sociedade que vão sustentar propostas de um ensino técnico, instrumental, não interessado no aspecto cognitivo da Ciência. Paul Langevin, por exemplo, enfatizava muito esse ponto e apontava para a importância da história da Ciência para se compreender as dimensões de conhecer e de criação que se justapõem às aplicações da Ciência. (Ref.3).

Assim, a História e a Filosofia da Ciência são instrumentos para se olhar para a Ciência e ver algo mais que Ciência. Percebê-la como pensamento humano, uma interessante tentativa de ORDENAR o desenvolvimento, a produção e a transmissão do conhecimento, dando lugar, numa relação complementar e, sob muitos aspectos, dialética, ao USO EFICIENTE da natureza e das idéias desenvolvidas. (Ref.4). No ensino DEVEM APARECER os vários aspectos. Isso é bastante difícil, e se definem PROBLEMAS CRÍTICOS, que vêm sendo trabalhados.

Como exercício de reflexão filosófica, relacionado com a exposição que me antecedeu, apresento uma forma de pensar o que são teorias e experiências. TEORIAS são instrumentos de pensamento com os quais são captados elementos da natureza (de forma abstrata). A partir das

teorias são planejadas EXPERIÊNCIAS, de tal forma que fi quem definidas as condições que tornam possível a apropriação desses elementos da natureza, que irão se tornando concretos com o uso (Ref.5).

#### A HISTORICIDADE DO CONHECIMENTO

A apropriação da natureza se dá dentro de um contexto social e político. Os modos de apropriação, e a própria coisa apropriada são definidos historicamente. Peguemos, como exemplo, a ÁGUA (do livro "Essay sur L'Histoire Humaine de la Nature" de S. Moscovici - Ref.6). Para os GREGOS, é água dos rios, do oleiro, para umedecer o barro. É um dos quatro elementos que se combinam entre si; é ainda a Física qualitativa jônica. No séc. XVII é ainda a água dos rios, mas dos moinhos e das bombas, do engenheiro, da gravidade, da Física quantitativa de Galileu. No séc. XX, a água pode se revestir da aparência da "água pesada", ( $D_2O$ ), se considerarmos as energias armazenadas a nível atômico. Em cada época, pois, o homem recorreu a conhecimentos diferentes, a modos de ação diferentes, a nova imagem do mundo. A NATUREZA É, AO MESMO TEMPO, DADA E CRIADA !

Tentamos, com trabalho rápido, dar um outro exemplo, o do CALOR (Ver Bernal - Ref.8). Para os GREGOS é a propriedade do FOGO, um dos quatro elementos, e se é usado para produzir movimento, não o é para substituir trabalho humano, então escravo. No séc. XVII é essenci-



almente o enxofre dos árabes e paracelsianos, com o nome de flogístico, a substância que todos os combustíveis perdem ao queimar e que não tinha massa, paradoxalmente definido como o oposto de uma substância; que não se liga ao trabalho, mas qualitativamente à transformação química. No séc. XVIII, calor é substância material, chamada "matéria de calor" por Black e calórico por Lavoisier, fluido imponderável, ainda relações qualitativas. No séc. XIX, usava-se a transformação do calor em trabalho nas máquinas a vapor. Estabelece-se relação quantitativa entre calor e trabalho na produção de movimento, e vislumbrando que, numa transformação, (de eletricidade em calor, de calor em trabalho, de momento em calor) é como se "a causa e o efeito fossem a mesma coisa" (Ref. 10), surgem a lei de conservação e o conceito de energia. Também a entropia está contida na idéia de calor.

Podemos ainda pensar na Matemática e como sua relação com a Física determina condições de distinguir e reconhecer propriedades muito complexas e escondidas. Um exemplo simples é o discernimento entre força e energia que pode passar pela diferenciação entre a natureza vetorial e escalar na realidade física. E ainda as entidades tensoriais, espinoriais, etc... (Ref.7). Usamos todas essas formas de decodificação do pensamento, do fazer, do próprio homem no mundo.

Há muitas maneiras de se ver a História e a Ciên -

cia - exs.: Ciência na História (Bernal), História Social da Ciência (Cini et al., Bernal), Historiografia dos conceitos (Langevin, Heilbron, Moscovici, Schenberg). Estudo de artigos e do pensamento original (Jammer, Schilpp, Paty), Filosofia (também dentro de uma perspectiva histórica: Bunge, Bohm). (Ver Ref.8). E ainda a História e Filosofia da Ciência no Ensino, numa relação de realimentação, em "Neohumanism and the Persistence of Pure Mathematics in Wilhelmian Germany" onde Larry Pyenson historia o conceito de "visão de mundo", a "Weltanschauung" (Ref.9).

Para mais referências bibliográficas ver, por exemplo, no Brasil, em português, o trabalho de Roberto de A. Martins em Cadernos de História e Filosofia da Ciência (UNICAMP), nº 6, 1984, "Mayer e a Conservação da Energia" com mais de 100 referências (Ref.10), e "Using History of Physics in Innovative Physics Education" que são as ATAS da Conferência Internacional de Pavia, Itália, setembro de 1983, (Ref.1), onde há artigos de vários filósofos, historiadores e físicos, com extensas bibliografias.

#### COMO O PROFESSOR USARÁ A HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA ?

Para FORMAÇÃO CRÍTICA, isto é, fica com melhor idéia de que a criação científica não é um processo lógico, mas tem muitas expressões possíveis. Prepara-o assim

para perceber, nos modos de pensar do aluno, ELEMENTOS do conhecimento científico construído através do complexo processo histórico, através de lances concretos de interação, peculiar de cada caso, entre o indivíduo e o meio social da época. Torna concreto o conceito de Ciência, acompanhando sua criação e ação na história, e pelo conhecimento de suas formas específicas de trabalho. O professor poderá enfrentar, com visão mais ampla, questões complexas de ensino, tais como o ensino de laboratório experimental, a inter-relação Física-Matemática, o significado de avaliação precisa de aprendizagem, etc..

Gostaria de chamar rapidamente a atenção para o risco de se definir um paralelismo exato entre a evolução dos conceitos científicos (que são processos sociais e históricos) e a evolução do aluno (que se dá no âmbito da história do indivíduo dentro dos processos psicológicos das relações de ensino-aprendizagem). Na nossa época, os conceitos antigos convivem na prática com os novos. OS conhecimentos científicos estão incorporados, na vida cotidiana, através das transformações dos objetos produzidos e das formas de produção deles, e das novas formas de pensar. Pode-se falar de analogias, as dúvidas conceituais serão análogas (e aí o conhecimento da História ajuda), mas é ingênuo falar em processo de recriação científica em sala de aula.

É importante então que a FORMAÇÃO DO PROFESSOR SE-

JA MULTIDISCIPLINAR, não só conteúdo mais didática, pura e simplesmente, mas entendendo os conteúdos como processos de conhecer, formados historicamente, e a didática, como processo de conhecer, formado em situações de ensino-aprendizagem. Fica claro que há subjacente uma premissa básica: a visão do homem e de suas relações no mundo social (Ref.11).

"Não acredito em ensino, mas sim em aprendizagem - o aluno deve se apresentar, sabendo o que vai aprender e querer aprender" (M.Bunge, 1979). Esse seria um pensamento básico para uma situação dialógica entre o professor e o aluno, sem paternalismo. Qual o papel do professor para estabelecer a situação em sala de aula? Esse também é um PROBLEMA CRÍTICO que certamente poderá apresentar um número grande de soluções práticas.

#### PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA

Para finalizar, voltamos ao nosso tema na Linha do Simpósio e nesta Mesa Redonda: Como fazer pesquisa em ensino de Física usando História e Filosofia da Ciência? A questão então é definir a PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA e NÃO em História e/ou Filosofia. Uma sugestão seria estudar artigos fundamentais - aqueles que já significaram uma síntese, no sentido de Langevin (Ref.5), a ponto da forma de expressão dos novos conceitos passarem para os livros didáticos. Fazer uma LEITURA CRÍTICA, quase no sentido de crítica literária, usando trabalhos de

HISTORIADORES e FILÓSOFOS DA CIÊNCIA. Estes são campos bem definidos no exterior e em franco desenvolvimento e bastante procurados no Brasil.

Definimos assim mais alguns Problemas Críticos: de definição de situações dialógicas ensino-aprendizagem, currículo multidisciplinar da licenciatura, formação de professores e pesquisadores em história e filosofia da Ciência.

#### REFERÊNCIAS

- (1) - Proceedings of the International Conference on "Using of History of Physics in Innovatory Physics Education" Pavia, Italy, 1983 - BEVILACQUA, Fabio e KENNEDY, P.J., editors (respectivamente do Dept. of Physics "A.Volta" Università di Pavia Itália, e Dept. of Physics, University of Edinburgh, U.K.)
- (2) - Mario Bunge - Curso de Filosofia da Ciência - IV Simpósio Nacional de Ensino de Física, Rio de Janeiro, 1979 - não publicado - Referência a partir de Notas de aula de A.I.Hamburger.
- (3) - Paul Langevin, físico e filósofo francês, coautor de reforma de ensino Langevin-Wallon, França, 1945. Ver, por exemplo, em La Physique depuis vingt ans Ed.Gaston Doin, 1923, "L'esprit de l'enseignement scientifique" pg. 424-453. Ver também artigos recolhidos no volume "La Pensée et L'action " Editions Sociales 24, Rue Racine (6e) Paris, 1964.
- (4) - Ver, por exemplo, G.Ciccotti, M.Cini, M. de Maria,

G.Joana Lasinio, "L'ape e L'architetto". Paradigmi scientifici e materialismo histórico, Feltrinelli, Milano, 1976.

M.Schenberg - "Pensando a Física" ed. Brasiliense, 1984.

Agradecemos a Alberto L. da Rocha Barros pelas discussões sobre Teoria da Ciência e relações Ciência-Técnica.

- (5) -P.Langevin "Les courants positiviste et realiste dans la philosophie de la physique". Relato apresentado ao Congresso Internacional de Filosofia da Ciência, Varsóvia, 1938, publicado em Les Nouvelles Theories de la Physique, pelo Instituto International de Cooperation Intellectuel, 1939.  
M.Paty em "La matière Derobée - Un programme epistemologique" Ed. Feltrinelli, 1984.
- (6) -G.Moscovici - Essay sur L'Histoire Humaine de la Science" ed. Flammarion, 1977.
- (7) -Ver M.Paty - Mathématisation et l'accord avec l'expérience. Fundamenta Scientiae, vol.5, nº1, pg.31-50, 1984.
- (8) -J.D.Bernal - Science in History - vol. Da IV - Pelican Books, 1969 e Social Function of Science. M.Cini ref.4; P.Langevin ref.3 e 5; J.Heilbron em "The virtual oscillator as a guide to physics students lost in Plato's cave" ref.1, pg. 162; G. Moscovici ref.6; M.Schenberg ref.4; Jammer, M., "The conceptual development of quantum mechanics". N.Y., McGraw-Hill, 1966. Schilpp, P.A. "Albert Einstein: Philosopher-Scientist" Cambridge University Press, London, 1949. M.Paty ref.5; Bunge em Filosofia de la Física, Editorial Ariel, 1978, D.Bohm em "Wholeness and the Implicate order" Routledge and Kegan, Londres, 1980.

- (9) - Lewis Pyenson em "Neohumanism and the Persistence of Pure Mathematics in Wilhelminian Germany" American Philosophical Society - Independence Square - Philadelphia, 1983.
- (10) - E.A. Feshner - "O Domínio de Alguns Conceitos em Física pelas Crianças", "Educational Psychology in USSR" B. e J. Simon, Routledge and Kegan, Paul, 1963. Tradução de Benedito Carneiro - curso de Instrumentação para o Ensino - 1975 - ver em Caderno sobre Ensino de Conceitos em Física - Ed. Amélia Império Hamburger Publicações IPUSP/P-377, 1982. L.S. Vigotsky em "Thought and Language", the MIT Press, 1962 e L.S. Vigotsky em "Mind in Society" - The development of Higher Psychological Processes, Harvard University Press, 1978. J. Piaget, Les ex - plications causales - Presses Universitaires de France, 1971.

G.T.1.1.A - Outros Problemas Críticos do Ensino de Física :

*Coordenador: Prof. Pierre Lucie - PUC/RJ*

Este GT destaca outros problemas ligados:

- 1º - aos objetivos do ensino de Física, isto é, para que ensinar Física,
- 2º - aos programas;
- 3º - à formação do professor e o que acontece com ele após a conclusão do curso;
- 4º - à dicotomia entre pesquisa e ensino - as dificuldades de transferir resultados de pesquisa

para a sala de aula;

5º - aos livros-texto.

Detivemo-nos, preferencialmente, na discussão a cerca dos programas, por entendermos que este é o ponto que mais diretamente afeta o trabalho do professor em sala de aula.

Nenhum dos professores, que efetivamente trabalham em ensino de Física no 2º grau, discorda de que os programas oficiais, impostos pelas Secretarias de Educação são excessivamente extensos e abrangentes, sem levar em conta a reduzida carga horária de que dispõe o professor para ministrar a matéria. O resultado é desastroso. Em grande maioria das escolas, apenas uma parte desse programa (geralmente Mecânica) é (mal) visto pelos alunos, que dele pouco ou nada realmente aprendem, já que a mecânica é um tópico de difícil compreensão e as metodologias de ensino empregadas são, na maioria das vezes, inadequadas. O rendimento é baixo e o aluno passa a nutrir aversão à Física, por considerá-la incompreensível e enganadora.

Outras vezes, ocorre que o professor opta por dar ao aluno uma visão geral, passando superficialmente pelos tópicos principais ou, como querem alguns, pelos "conceitos básicos".

A experiência significa é que os alunos não retêm esses conceitos básicos, mas sentem-se atropela -



dos pelo excesso de informações e acabam por apelar para a mera memorização de definições livrescas e para o treinamento de alguns problemas típicos, sem que o contato com a Física tenha para eles maiores conseqüências.

Entendemos que, para obtermos um ensino mais eficiente, é necessário também alterar as metodologias que atualmente são aplicadas (ensino livresco, etc.), por metodologias mais eficientes e atraentes onde o aluno tenha a oportunidade de experimentar, concluir, extrapolar, analisar, testar; em que o professor utilize abordagens mais criativas; em que o aluno possa, realmente, conhecer e compreender como se dá a produção do conhecimento em Física, de forma que essa compreensão tenha reflexos perceptíveis no seu comportamento como cidadão.

Mas tudo isto toma tempo e, se quisermos propor ao professor que mude suas aulas tão radicalmente, devemos dar-lhe condições de fazer isso. Concluimos que seria necessário efetivar alterações no programa, de forma a diminuir os conteúdos propostos, privilegiando a qualidade (do ensino) em detrimento da quantidade.

Entretanto, nossa discussão, visando à proposição de um novo programa, não foi concluída. Chegamos a um impasse provocado por diversas propostas diferentes, por vezes intrínseca e irreconciliavelmente conflitantes.

#### MOÇÃO:

A conclusão do G.T.1.1.A foi que se propusesse uma

moção no sentido de que a S.B.F. assuma a responsabilidade de convocar, no menor prazo possível, reuniões regionais de professores de 1º, 2º e 3º graus, juntamente com órgãos responsáveis das Secretarias de Educação, com o fim de discutirem um novo programa para a Física do 2º grau e questões correlatas, e que destas reuniões regionais saiam as propostas a serem discutidas numa reunião de âmbito nacional.

Propomos ainda que o programa finalmente elaborado seja levado então pela S.B.F. ao conhecimento e consideração das autoridades competentes do nosso país.

ADENDO:

Propomos que as reuniões regionais se organizem em grupos de trabalho que se responsabilizem pela documentação das questões levantadas, propostas e justificativas feitas.

G.T.1.1.B - Avaliação da Aprendizagem - razões e conseqüências :

*Coordenadora: Profa. Yassuko Hosoume - USP*

O encaminhamento do trabalho constou, inicialmente, da apresentação das razões que levaram cada um dos participantes do grupo a escolher tal tema e, em seguida, dos temas escolhidos.

Foram sugeridas várias questões a serem discutidas

como: avaliação de atividade experimental; avaliação do aspecto afetivo da interação aluno-professor; conseqüências das pesquisas sobre noções espontâneas, o significado da expressão: "aprendeu, mas não entendeu"; os critérios de avaliação, etc..

Decidiu-se que a avaliação deveria ser discutida, no sentido mais amplo, independente da Mesa Redonda, que teoricamente deveria suscitar questões a serem analisadas nos grupos de trabalho.

Os aspectos analisados podem ser resumidos em: o papel da avaliação e os seus instrumentos de avaliação.

Dentro do primeiro aspecto foi discutido o papel que uma avaliação cumpre na prática e o papel que ela deveria cumprir. Dentro do segundo aspecto, os tipos de instrumentos que são utilizados normalmente, quais são os mais adequados e se eles existem.

19) Uma avaliação serve na prática para :

- a) dar uma nota para o estudante ser aprovado ou reprovado;
- b) verificar se o estudante é capaz de efetuar certos cálculos e memorizar algumas informações e, quando muito, compreender certos conceitos;
- c) dar diretrizes do que é importante dentro do curso.

Uma avaliação deve ser conceituada de uma forma diferente:

- ser uma atividade durante a qual o estudante pode a -

prender ;

- obter dados para uma análise do curso e não do aluno.

29) Os instrumentos normalmente utilizados têm si-  
de problemas. São feitos testes de múltipla-escolha através dos  
quais são exigidas aplicações de certos formalismos e  
conteúdos apresentados no curso.

Os instrumentos de avaliação devem ser escolhidos  
em função dos objetivos do curso, no sentido de que a  
avaliação é uma consequência da proposta de curso.

Para os objetivos a curto prazo, aqueles relaciona-  
dos com a aquisição de informações e técnicas, os ins-  
trumentos como resolução de problemas, testes, etc., pa-  
recem ser adequados. Quanto aos objetivos a longo prazo,  
aqueles relacionados com a formação do estudante, devem  
ser utilizados outros instrumentos. A existência ou não  
destes instrumentos e a possibilidade de construí-los,  
não puderam ser discutidos neste grupo por falta de tem-  
po.

As principais RECOMENDAÇÕES:

- Há necessidade de uma discussão mais profunda sobre o  
papel da avaliação.
- Troca de informações sobre os instrumentos de avalia-  
ção que estão sendo utilizados, no sentido de avalia-  
ção dos objetivos a longo prazo.

MR 1.2 - Problemas Metodológicos no Ensino de Física

Coordenadora: *Profa. Marta M.C.A. Pernambuco*  
(UFRN)

1 - Apresentação dos Participantes - "Uma Retomada  
Histórica do Ensino de Ciências". (1)

*Profa. Marta M.C.A. Pernambuco*

*Prof. Fernando W. Vargas da Silva*

Disposmos de poucos relatos escritos sobre como o ensino de Ciências foi sendo tratado no decorrer da história da educação brasileira.

Vamos sintetizar aqui, rapidamente, alguns desses relatos. A nossa preocupação será tentar compreender qual seria a relação entre as alterações havidas no ensino de Ciências e a situação histórica mais geral pela qual o país passava. (2)

Levantamos, como hipótese para pesquisa, que esse processo pode ser compreendido a partir de dois diferentes ângulos de abordagem, complementares. Um, que chamaremos de "condicionantes econômicos da estrutura interna", responsável pela forma estrutural, que permanece para além das experiências temporárias e outro, que chamaremos de "influência externa" e que atua mais a nível da determinação das características específicas e das formas concretas que o ensino assume ao longo da história.

Quanto ao primeiro ângulo de abordagem, perceberemos que o ensino de Ciências somente sai das escolas de formação profissio

nal, chegando ao ensino elementar, em geral respondendo às necessidades geradas no processo de industrialização. Ou seja, a difusão da Ciência para uma população sem uma qualificação técnica altamente específica é uma necessidade gerada pela crescente utilização da tecnologia nos meios de produção.

O que significa dizer que a preocupação generalizada do ensino de Ciências começa a surgir no Brasil, no período de 1894 a 1920, (República Velha - modelo econômico agrário, comercial, exportador, dependente, provocando crescente urbanização) quando houve o início das pressões para difusão da escola primária. No entanto, essa preocupação passa das iniciativas isoladas aos projetos de grupo. A intervenção estatal somente se dá na década de 50, quando já estamos numa outra fase (que Maria de Lúcia Ribeiro chama de "modelo nacional - desenvolvimentista com base na industrialização").

O maior investimento de recursos oficiais, para o ensino de Ciências especificamente, fez-se nas décadas de 70/80, ainda sob efeito do "milagre econômico brasileiro".

Desenvolvendo o segundo ângulo de abordagem, percebemos a ligação do ensino, e especificamente, o ensino de Ciências, como resultado de movimentos mais amplos de ordem mundial, extrapolando a questões puramente na-

cionais. Essa influência se faz de dois modos: através da comunidade científica, em especial, da formação de pesquisadores brasileiros em outros países e de sua participação em congressos internacionais, e através do financiamento direto por entidades estrangeiras de atividades desenvolvidas no país.

Um exemplo claro da atuação desse tipo de financiamento dá-se na introdução no Brasil, a partir de 1962, dos projetos de ensino que foram financiados pela USAID e/ou pela Fundação FORD. A introdução, na década de 70, da concepção de Ciência Integrada através do PREMEN, que contava com auxílio financeiro do BIRD e o mestrado em "Ensino de Ciências" (baseado na concepção de Ciência Integrada) na UNICAMP com participação direta da OEA, são outros exemplos.

Talvez estejamos vivendo ainda hoje essa situação, no Programa para Ensino de Ciências, da CAPES, que faz parte do PADCT, com financiamento da SEPLAN e do BIRD. Como ainda não foi feita uma análise detalhada do tipo de projeto financiado, tentando detectar uma característica comum, ainda não é possível afirmar que exista a introdução de uma metodologia nova através do financiamento externo.

Quanto à influência que se faz sentir através da própria comunidade científica, os exemplos são inúmeras -

meros, valendo a pena citar aqui apenas um: a linha de concepções espontâneas ou alternativas, que surge trazida da Inglaterra por pessoas que lá fizeram simpósios internacionais. Esta linha chega ao Brasil, quase contemporaneamente como o seu aparecimento na Europa, em meados de 70 e hoje já é uma linha de pesquisa bem estabelecida dentro do cenário brasileiro.

Reforçando a hipótese feita, a permanência e os efeitos se fazem sentir sempre no contexto mais amplo do sistema educacional como um todo e, apesar das oscilações, deixam marcas profundas, à medida que atendem interesses do desenvolvimento da economia nacional.

Desta forma, poderíamos pensar em três épocas distintas:

1) Do princípio deste século, quando se iniciou, de forma mais sistemática, até o fim da década de 50, o ensino de Ciências é moldado no parâmetro do ensino das outras disciplinas: totalmente verbalizado, aulas teóricas onde o professor explana o conteúdo, organizado no que se chamava de seqüência lógica da Ciência clássica (até o fim do séc. XIX), baseado em livros didáticos, em geral estrangeiros e relatos de experiências que, na maioria das vezes, não tinham sequer a ver com o Brasil. A atividade de laboratório, quando existia, era de caráter demonstrativo e visava a fixação de concei-



tos anteriormente ensinados ou a comprovação da teoria explanada. Visava, centralmente, capacitar o estudante a continuar o estudo, tendo em vista a chegada a um curso superior, mesmo quando feito na educação elementar.

2) A partir do fim da década de 50, com a crise do modelo político-econômico e sua posterior mudança, sob forte influência externa, surge o que chamamos de "projetos de ensino". A introdução da tese de Diomar Biten court (3) e a parte I dos textos do 363 (4) descrevem como e porque essa tendência foi dirigida pelos EUA para o seu público interno e estendida, em especial, para a América Latina.

Os projetos de ensino se caracterizam na produção de textos, material experimental e treinamento de professores e numa visão básica do conteúdo a ser ensinado. Visam introduzir concepções mais modernas de Ciências e suprir, através do material elaborado e dos treinamentos, as deficiências dos professores.

Numa primeira fase, foram traduzidos projetos norte-americanos e ingleses. Posteriormente, a ênfase deslocou-se para o sentido de produção de projetos nacionais.

A época dos projetos se estende de 62 a 74, aproximadamente, correspondendo à crise do modelo nacional

- desenvolvimentista da industrialização e à passagem para o modelo de desenvolvimento dependente posterior a 1964, que privilegia o grande capital nacional e internacional.

Várias tendências se manifestam ao longo desses anos. Uma de caráter mais tecnicista, baseada em concepções oriundas de psicologia comportamental, (instrução programada, análise de tarefas, métodos individualizados, ensino por módulos); outra de caráter "escola-novista" (5), cuja principal preocupação era ensinar o "método científico", que, com uma apresentação "psicológica" do conteúdo, esvaziava-os e valorizava as atividades experimentais (redescoberta, convite ao raciocínio, etc.); e, finalmente, a concepção de Ciência Integrada, que, através de uma interdisciplinariedade, que exclui as Ciências Sociais, chega ao esvaziamento completo do conteúdo, firmando-se na proposta de que o professor unicamente precisa saber usar os materiais instrucionais, não necessitando conhecer o conteúdo.

O que caracteriza essa época é uma crescente desvalorização do conteúdo específico, uma diluição do conhecimento, que, conforme aponta Amélia Hamburger (6), é proposta, nos países de origem, ao estudante que não seguirá carreira científica; e para os países do terceiro mundo, o que implicitamente se deduz, não necessitam de cientistas. Ou seja, pode-se supor que, com o

modelo econômico que privilegia a importação de tecnologia, se dá espaço a introdução de uma metodologia que, negando a importância do conhecimento específico, acentua a dificuldade de se desenvolver um projeto tecnológico de origem nacional.

Durante este período, surgem ou firmam-se várias entidades voltadas especificamente para o ensino de Ciências, a maioria trabalhando dentro de projetos: os Centros Estaduais de Professores de Ciências, o IBCC e depois a FUNBEC e parte do PREMEN. Vale a pena salientar o desenvolvimento de quaisquer outras disciplinas do currículo escolar.

3) Em 74/75, começa a se esgotar a linha de projetos e a surgir novas opções de pesquisa em ensino.

Por serem mais recentes, é mais difícil delinear quais seriam os fatores que determinam esse tipo de mudança, mas podemos levantar alguns aspectos a serem considerados em qualquer aprofundamento posterior: a época do início coincide com a crise do capitalismo internacional e o começo do processo de abertura política no Brasil; dentro das discussões de pesquisadores em Educação, surge a retomada das experiências educacionais alternativas desenvolvidas até 68; surgem as primeiras teses de mestrado sobre ensino de Física, centradas principalmente no estudo do que havia significado a época

dos projetos; voltam vários brasileiros com cursos de pós-graduação em ensino de Ciências, feitos no exterior; a criação de pós-graduação específicas para a área possibilita a vinda de professores estrangeiros.

Já no material produzido no Curso de Instrumentação para Ensino do IFUSP, Textos do 363, em 1975, delimitam-se as linhas que hoje ainda são consideradas básicas e que se encontram representadas nas duas mesas redondas da "linha de pesquisa" deste Simpósio:

a) linhas que abordam o ensino de Ciências a partir do estudo da História e da Filosofia da Ciência;

b) linhas que abordam a base epistemológica do ensino de Ciências, em geral chamadas de cognitivas (Piaget e Ausubel principalmente);

c) linhas que buscam vincular o ensino de Ciências à idéia da escola como fator importante no processo de transformação social, ou, como foram chamadas neste simpósio, "abordagens sociológicas".

As linhas de História e Filosofia da Ciência e uma parte das linhas cognitivas, representada pelas concepções alternativas, foram abordadas na 1ª mesa redonda da linha de pesquisa, "Problemas Críticos no Ensino de Física".

Na presente sessão, serão apresentados quatro trabalhos: o do Prof. Bernardo Buchweitz, do Inst. de Física

ca da UFRGS, sobre Ausubel, e da profa. Ana Maria Pessoa de Carvalho da Faculdade de Educação da USP, sobre Piaget; duas outras tendências da linha cognitiva, do Prof. Rodolfo Caniato, da UF Rural do Rio de Janeiro, cuja proposta centra-se na produção de material, e finalmente a abordagem sociológica que será apresentada por mim.

- REFERÊNCIAS:

- (1) Abertura apresentada pela coordenadora da Mesa Redonda "Problemas Metodológicos de Pesquisa no Ensino de Ciências", promovida pela Linha de Pesquisa em Ensino, no VI Simpósio Nacional de Ensino de Física, realizada no dia 23 de janeiro de 1985, na UFF, em Niterói, RJ.
- (2) Será usado, como referência para as épocas históricas assinaladas, o livro de Maria Luiza Ribeiro. Ribeiro, Ma. Luiza - História da Educação Brasileira - Ed. Moraes - S. Paulo.
- (3) Bitencourt, Diomar - dissertação de mestrado - IFUSP.
- (4) Textos do 363 - publicação do Curso de Instrumentação para o Ensino do Instituto de Física da Universidade de São Paulo. Ano de 1975/76.
- (5) Tal como definido por Saviani, in - Saviani, Dermeval - Escola e Democracia - vol. 5 da Coleção Polêmi

cas de Nosso Tempo - Cortez e Autores Associados -  
2a. ed. - jan/1984 - São Paulo, SP.

(6) Hamburger, Amelia L. - in *Ciência e Cultura*, vol.35,  
(3) p.307-313.

## 2 - A Teoria de Aprendizagem de Ausubel

*Prof. Bernardo Buchwetz (UFRGS)*

Segundo a teoria de aprendizagem de Ausubel, os conceitos relevantes, existentes na estrutura cognitiva do estudante (o que ele já sabe), constituem o fator mais importante que influencia a aprendizagem de uma nova informação. Entre os conceitos e princípios básicos envolvidos pela teoria estão: aprendizagem significativa, subsunção, diferenciação progressiva, reconciliação integrativa e organizadores prévios. A aprendizagem significativa ocorre quando há uma interação entre a nova informação e conceitos existentes na estrutura cognitiva do estudante. Portanto, os conceitos desempenham um papel central de aprendizagem.

Em torno dessas idéias básicas têm sido realizadas e propostas pesquisas. Pode-se verificar que a teoria tem servido de modelo para o planejamento de currículos e métodos de ensino. Muitos resultados obtidos podem ser explicados pela teoria e dificuldades têm sido encontradas para testar algumas idéias.

### 3 - A influência da Teoria de Piaget no ensino de Física

*Profa. Anna Maria Pessoa de Carvalho*

*(Faculdade de Educação - Universidade de São Paulo)*

Os trabalhos de Piaget, tanto a sua teoria de desenvolvimento cognitivo, como seus estudos sobre a aquisição de noções específicas, influenciaram, não só a escola de uma maneira geral, mas, em particular, os professores de Física, pois foi, principalmente, com os conceitos de espaço, tempo, velocidade, choque etc. que Piaget trabalhou.

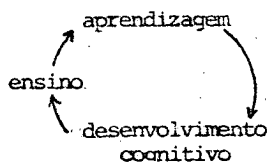
Se de um lado, nós não podemos transportar diretamente para sala de aula suas pesquisas, pois estas foram direcionadas por objetivos estritamente psicológicos, por outro lado, nós não podemos desprezã-las ou desconhecê-las, pois elas falam muito de perto aos nossos alunos e aos nossos conteúdos e, portanto, ao nosso ensino.

Estudando os livros de Piaget, nós, professores de Física, fazemos sempre uma série de perguntas que poderiam ser classificadas em dois grandes grupos: as que procuram um relacionamento entre ensino, aprendizagem e nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos e as que, seguindo a metodologia de trabalho de Piaget, procuram verificar como os nossos alunos constroem alguns dos

conceitos básicos do ensino de Física.

Como o meu tempo de exposição é limitado, e nos painéis, nosso grupo apresentará vários trabalhos que se enquadram na preocupação de procurar saber como nossos alunos constroem alguns dos conceitos fundamentais para o desenvolvimento do ensino de Física (construção do conceito de velocidade e de aceleração), vou me deter agora em explorar, mesmo que superficialmente, o relacionamento entre ensino, aprendizagem e nível de desenvolvimento cognitivo.

Essas três variáveis ficam muito interligadas na teoria piagetiana. A capacidade para aprender é função do nível de desenvolvimento do aluno, mas esse não é estático, ele está intimamente relacionado com o conjunto de experiências físicas e experiências lógico-matemáticas (Piaget, 1964) que o sujeito é submetido. Na nossa sociedade, é a escola, através do ensino, que tem a obrigação de fornecer as experiências físicas e lógico-matemáticas. Mas como ensinar se os alunos não têm condições de aprender?





Este círculo tem de ser rompido e, para tanto, deve ser melhor estudado e pesquisado.

Uma das pesquisas do nosso grupo (Abib, 1983), procurou ir mais a fundo neste problema. Fixando uma das variáveis, o ensino - o ensino da flutuação dos corpos -, procurou relacionar aprendizagem com o nível de desenvolvimento de seus alunos.

Por fixar a variável ensino, entendemos elaborar uma metodologia em sala de aula, geral para todos, mas respeitando o aluno enquanto sujeito. Na elaboração do trabalho em sala de aula, fundamentamo-nos nos trabalhos de Piaget, tanto no aspecto mais geral de sua teoria, como por exemplo sua definição de aprendizagem, de equilibração e de assimilação, como quanto às características mais particulares do conteúdo a ser ensinado. Neste último caso, consideramos os resultados apresentados por Inhelder e Piaget (1976) a respeito das explicações de sujeitos de diversos períodos de desenvolvimento cognitivo, sobre flutuação dos corpos.

Uma das medidas de aprendizagem, aquela que vamos nos referir mais adiante, foi feita por provas tradicionais cujas questões se distribuíram em três níveis: conhecimento, compreensão e aplicação (Bloom, 1973).

A caracterização do nível de desenvolvimento cognitivo dos sujeitos foi realizada com a utilização da Es-

cala de Desenvolvimento do Pensamento Lógico de Longeot (1974), através de entrevistas individuais realizadas por um aplicador previamente treinado. Os resultados obtidos com este instrumento foram: 17% dos sujeitos se encontravam no estágio concreto; 35% no estágio intermédio e 44% no estágio formal.

Com este estudo, obtivemos dados que possibilitaram várias análises da situação ensino-aprendizagem (Abib, 1983). Entretanto, o que gostaria de colocar em discussão aqui, são dois dos resultados deste trabalho. O primeiro é a diferença em realização de nossa amostra em relação às questões de conhecimento, compreensão e aplicação (Gráficos 1 a 9). O segundo é a relação geral entre o número de acertos no pós-teste e o número de pontos obtidos pelo instrumento de Longeot (Gráfico 10).

Os resultados obtidos por nós, apesar de bastante significativos, não devem ser generalizados para todas as situações de ensino-aprendizagem, pois foram obtidos em uma situação particular, em condições bem específicas, num conteúdo de Física determinado, mas precisam ser refeitos para outras amostras com outros conteúdos.

#### Análise dos Diagramas que Representam a Realização dos Alunos, por Categoria de Questões

Os Diagramas foram construídos da seguinte maneira:

adotamos uma escala de zero a cem pontos para representar os resultados na prova e atribuímos, em correspondência, os pontos obtidos pelos sujeitos nas questões de conhecimento, compreensão e aplicação em função do número total de questões de cada categoria. Devido ao pequeno número de sujeitos em cada estágio de desenvolvimento cognitivo, só foi possível a formação de dois grupos: o grupo de alunos do período formal e o grupo de alunos que não se encontravam no período formal. Impossibilitados, devido ao tamanho da amostra, de descrever as distribuições em grande detalhe, calculamos os pontos quartis para as distribuições dos pontos obtidos pelos sujeitos para os casos em estudo.

Nos Diagramas 1, 2 e 3, temos a representação dos pontos quartis relacionados à categoria de conhecimento para os resultados no pós-teste, na prova de retenção (o mesmo pós-teste repassado um mês depois) e para as diferenças entre o número de pontos obtidos na retenção e pós-teste nesta categoria.

Diagrama 1 - Pontos quartis referentes aos resultados dos grupos na categoria de conhecimento no pós-teste.

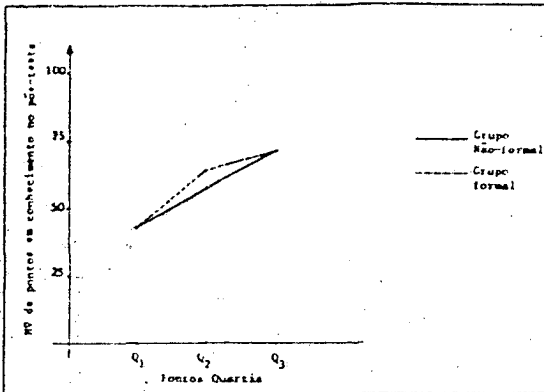
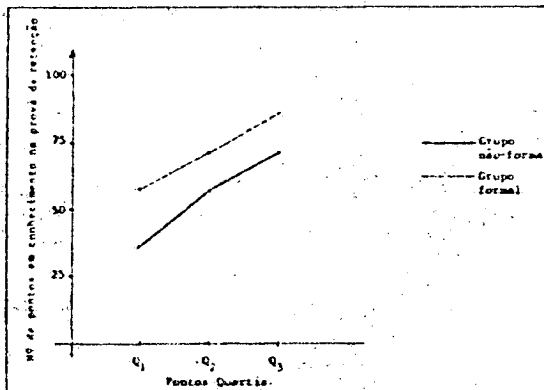
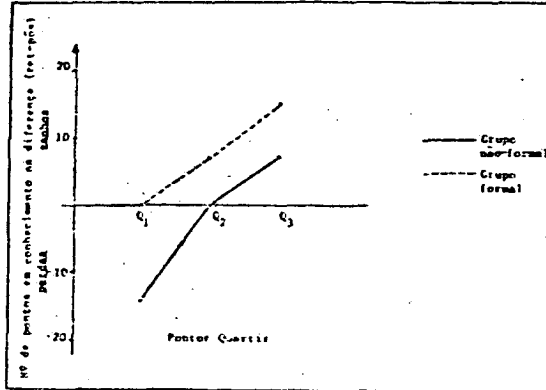


Diagrama 2 - Pontos quartis referentes aos resultados dos grupos na categoria de conhecimento na prova de retenção.



FONTE: ABIB, Maria Lucia V.S. -- Op.Cit.

Diagrama 3 - Pontos quartis referentes à diferença entre os resultados na retenção e no pós-teste, para a categoria de conhecimento.



FONTE: ABIB, Maria Lucia V.S. - Op.Cit.

Assim, podemos observar, no Diagrama 1, que praticamente não houve diferença entre o desempenho dos grupos no pós-teste. Já na prova de retenção, observa-se no Diagrama 2 que o desempenho do grupo 2, nesta prova, foi superior ao do grupo 1. No Diagrama 3, os pontos quartis para a diferença entre o número de pontos na retenção e pós-teste mostram que os sujeitos do grupo não-formal a

presentaram maiores perdas do que os sujeitos do grupo formal, pois, enquanto 75% do grupo formal melhoraram, ou no mínimo, mantiveram seus escores, 50% do grupo não-formal apresentaram valores negativos neste gráfico, ou seja, um "esquecimento" das questões que tinham sido respondidas corretamente antes das férias de julho.

Nos Diagramas 4, 5 e 6 temos a representação dos pontos quartis para os resultados dos grupos na categoria de compreensão.

Na categoria de compreensão, encontramos as maiores diferenças entre os desempenhos dos grupos. Enquanto 50% do grupo formal obtiveram 73 pontos ou mais nas questões de compreensão, 50% do grupo não-formal obtiveram até 36 pontos. Comparando-se os Diagramas 4 e 6, podemos notar que essa grande diferença entre os pontos quartis no pós-teste é ainda maior na prova de retenção. No Diagrama 6 vemos que, com relação à diferença entre o número de pontos na retenção e pós-teste, os grupos são próximos. Assim, embora os grupos sejam bastante diferentes na prova de retenção em si, não são quanto à retenção dos produtos apresentados no pós-teste para esta categoria.

Nos Diagramas 7, 8 e 9 temos os pontos quartis para os resultados dos grupos na categoria de aplicação.

Para a categoria de aplicação, temos que 50% dos

sujeitos do grupo 1 obtiveram até 17 pontos e 50% dos sujeitos do grupo 2 obtiveram até 29 pontos, sendo estes valores bem inferiores aos obtidos para as categorias e embora diferentes, bem pequenos em relação ao total de 100 pontos. Todavia, as diferenças que ocorrem entre os grupos no pós-teste, acentuam-se na prova de retenção, como podemos observar comparando os Diagramas 7 e 8. No Diagrama 9, podemos observar que a retenção dos produtos apresentados no pós-teste foi também diferente para os grupos, pois, enquanto 75% dos sujeitos do grupo 2 apresentaram um desempenho melhor na retenção do que no pós-teste, 75% dos sujeitos do grupo 1 mantiveram seus resultados.

Diagrama 4 - Pontos quartis referentes aos resultados dos grupos na categoria de compreensão no pós-teste.

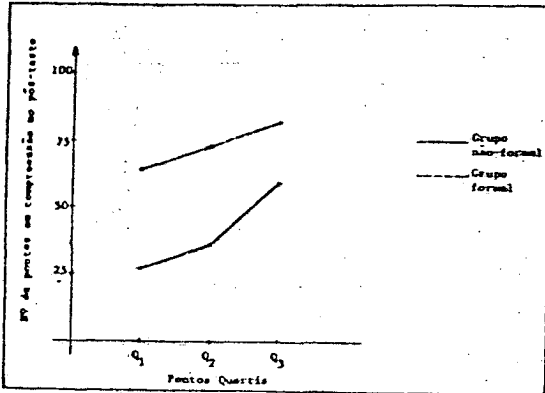
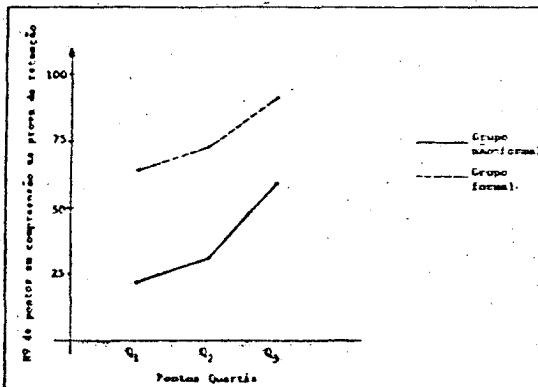


Diagrama 5 - Pontos quartis referentes aos resultados dos grupos na categoria de compreensão na prova de retenção.



FONTE: ABIB, Maria Lucia V.S. - Op.Cit.



Diagrama 6 - Pontos quartis referentes à diferença entre os resultados na retenção e pós-teste, na categoria de compreensão.

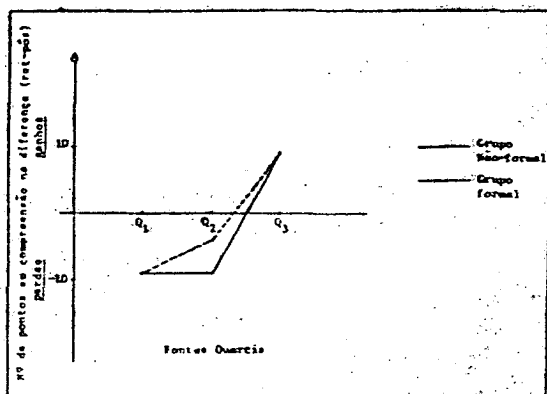


Diagrama 7 - Pontos quartis referentes aos resultados dos grupos na categoria de aplicação no pós-teste.

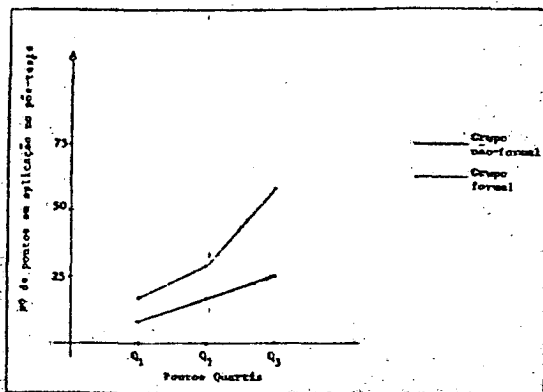


Diagrama 8 - Pontos quartis referentes aos resultados dos grupos na categoria de aplicação na prova de retenção.

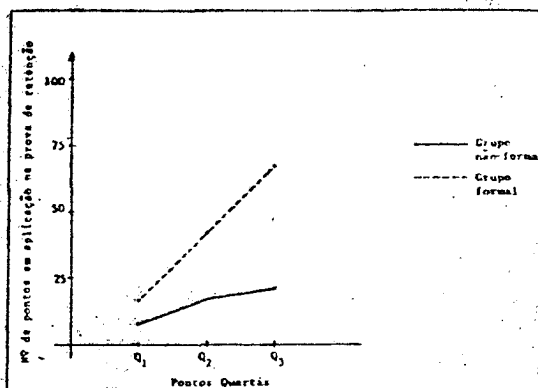
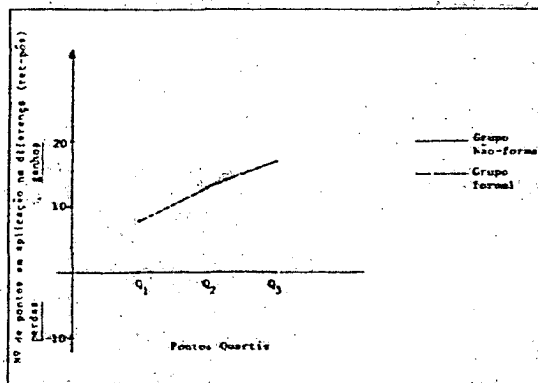


Diagrama 9 - Pontos quartis referentes à diferença entre os resultados na retenção e no pós-teste, em aplicação.



FONTE: ABIB, Maria Lucia V.S. - Op.Cit.

Todos estes resultados evidenciam correlações importantes entre o desenvolvimento cognitivo dos sujei-

tos e vários aspectos da aprendizagem. Estes resultados mostram, por um lado, a existência de um grau considerável de associação entre o desenvolvimento cognitivo e aspectos de aprendizagem e, por outro, ficam evidentes que outras variáveis são necessárias para explicar as variações dos resultados apresentados pelos sujeitos.

Uma das maneiras de explicar este último aspecto consiste na análise dos resultados dos totais das provas em função dos escores na Escala de Desenvolvimento do Pensamento Lógico. Nos Diagramas 10, 11 e 12, temos a representação destes resultados, respectivamente, para o pós-teste, para a prova de retenção e para a diferença entre os escores nestas provas.

Podemos observar nos Diagramas que os sujeitos do período concreto obtiveram menor número de pontos nas provas e apresentaram maiores perdas, e que os sujeitos do período formal foram os que obtiveram maiores escores no pós-teste e na prova de retenção.

Um aspecto bastante importante, também evidente nos Diagramas, é que nenhum dos sujeitos do período concreto apresentou escore alto nas provas, nem apresentou ganhos. Por outro lado, diversos sujeitos com escores altos na Escala de Desenvolvimento do Pensamento Lógico apresentaram baixos escores nas provas, o que só pode

Diagrama 10 - Número de pontos no pós-teste em função do escore obtido pelo sujeito na Escala de Desenvolvimento do Pensamento Lógico.

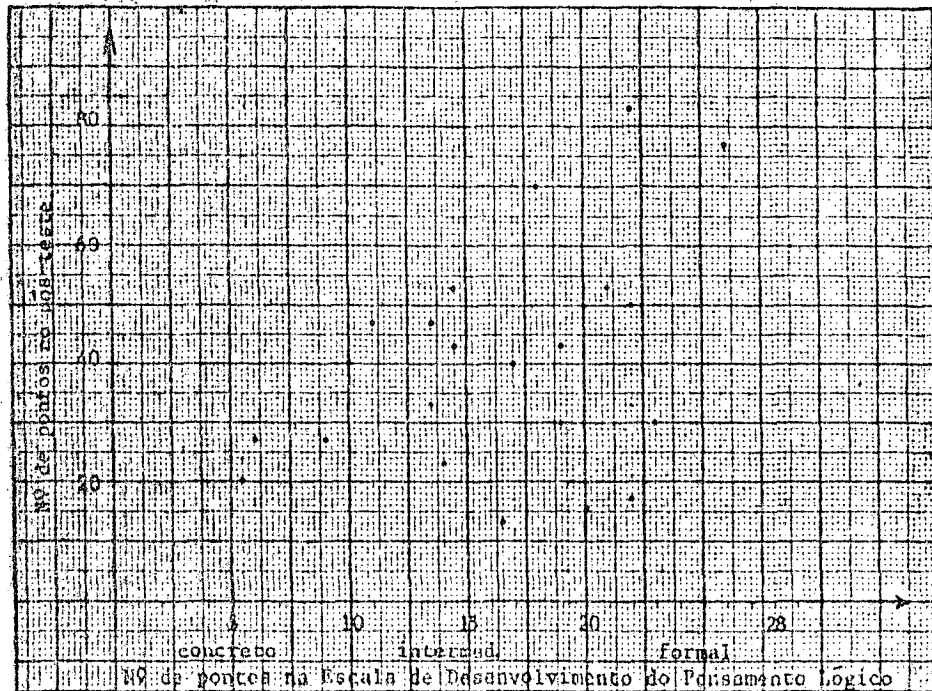


Diagrama 11 - Número de pontos na prova de retenção em função do escore obtido pelo sujeito na Escala de Desenvolvimento do Pensamento Lógico.

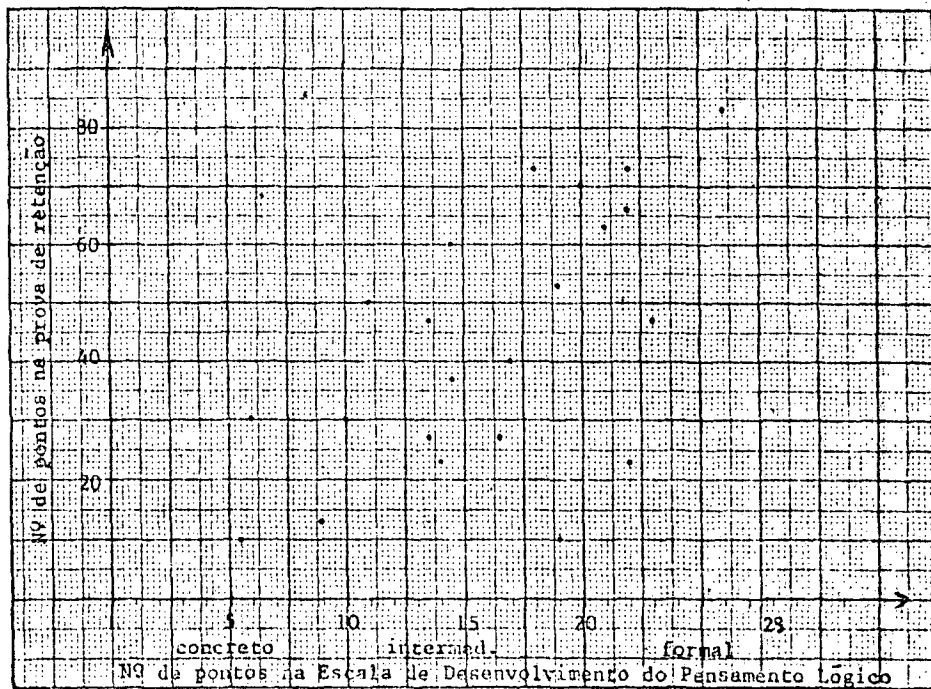
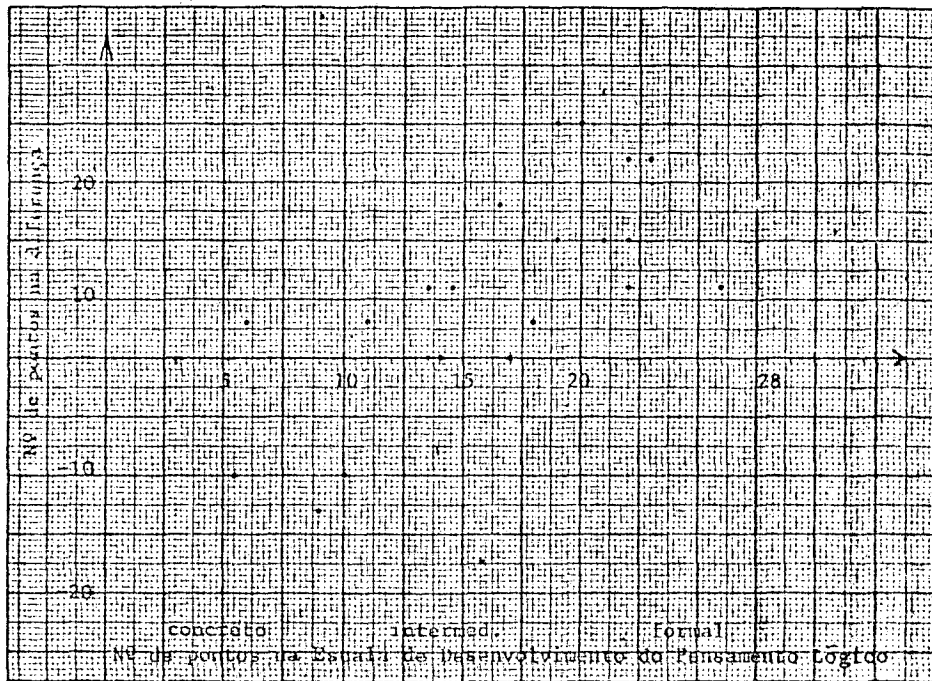


Diagrama 12 - Número de pontos na diferença em função do escore obtido pelo sujeito na Escala de Desenvolvimento do Pensamento Lógico.



ser explicado pela interferência de outras variáveis (\*).

Assim, concluímos que o nível de desenvolvimento cognitivo não interfere na aprendizagem ao nível de conhecimento e interfere na aprendizagem ao nível de compreensão, ou seja, como esperávamos, a compreensão do conteúdo tratado está vinculada às estruturas cognitivas do sujeito. Para o nível de aplicação, nossas expectativas não foram confirmadas, o que evidencia a importância de outras variáveis para a aprendizagem neste nível. Embora não possamos aceitar nossa hipótese inicial, com relação a esta categoria ao nível estabelecido de significância, os resultados revelam uma tendência dos grupos a um comportamento diferente neste aspecto, de modo que não descartamos definitivamente a possibili-

---

(\*) Analisamos os casos da frequência dos alunos nas aulas e da atitude em relação à Física, através do cálculo do índice de correlação de Spearman entre estas variáveis e os resultados nas provas (ver Anexos 14 e 15).

A frequência dos alunos às aulas não variou muito, de modo que não encontramos correlações significantes entre esta variável e o desempenho nos aspectos em análise para o total de alunos e para o grupo formal. Para o grupo não-formal, encontramos valores de correlação consideráveis e significantes para as categorias de conhecimento (no pós-teste) e aplicação (na retenção), o que sugere que a frequência foi uma variável importante para o grupo não-formal.

Quanto à variável atitude em relação à Física, os resultados indicaram a existência de correlações positivas e significantes, mas pequenas, entre a atitude e o desempenho da classe na categoria de aplicação e para o total da prova, no pós-teste e para a categoria de aplicação, na prova de retenção.

dadé da interferência do nível de desenvolvimento cognitivo para a aprendizagem também ao nível de aplicação.

Nossos resultados mostram que a maioria dos alunos do grupo 1 atingiu a aprendizagem apenas ao nível de conhecimento, enquanto a maioria dos alunos do grupo 2 atingiu aprendizagem ao nível de compreensão. Sendo significativa a diferença entre os grupos para esta última categoria, podemos concluir que, embora não sendo em todos os casos, alunos que apresentam diferentes níveis de desenvolvimento cognitivo, em geral, apresentam diferentes níveis de aprendizagem da Lei de Flutuação dos Corpos, para a metodologia utilizada.

Com relação a esta conclusão, é importante ressaltar que, mesmo a utilização de uma metodologia, que enfatizou manipulações concretas, soluções de problemas e contínuas reflexões sobre estes, não garantiu, para a maioria dos alunos, que não se encontram no período formal, uma aprendizagem além do nível de conhecimento.

Embora não tivéssemos hipóteses sobre a retenção em cada categoria, os resultados deste trabalho revelam algumas diferenças, entre os grupos, para este aspecto.

Para a categoria de conhecimento, concluímos que o nível de conhecimento cognitivo não interfere na retenção dos produtos de aprendizagem, apresentados no intervalo de tempo observado. Mas a existência de correlação positiva, embora pequena para este caso, leva-nos a



acreditar que os grupos mostram uma tendência a um comportamento diferente, talvez detectável em um intervalo de tempo maior do que o deste experimento.

Para a categoria de compreensão, com base em nossos resultados, concluímos que o nível de desenvolvimento cognitivo não interfere na retenção da compreensão. A nosso ver, este resultado parece-nos bastante razoável e coerente com o obtido, quanto à aprendizagem ao nível de compreensão. Uma vez constatado que a compreensão do conteúdo, trabalhado neste experimento, está vinculada às estruturas cognitivas do sujeito, e que estas podem ser consideradas estáveis, no intervalo de tempo em que ocorreram nossas observações, era de se esperar que a compreensão demonstrada pelo grupo formal e pelo grupo não-formal fosse mantida, a menos que ocorresse uma mudança na estrutura. Assim, o grupo não-formal retém, da mesma maneira que o grupo formal, o que foi compreendido do conteúdo, não havendo, portanto, interferência do nível de desenvolvimento cognitivo na retenção da compreensão.

Quanto à categoria de aplicação, nossos resultados permitem-nos concluir que o nível de desenvolvimento cognitivo interfere quanto à retenção da aprendizagem neste nível, entendido o termo retenção, como a alteração que ocorreu com o tempo para este caso.

Para a interpretação deste fato, é necessário o esclarecimento do seguinte: as questões de aplicação na prova de retenção foram as mesmas que as realizadas no pós-teste e, portanto, não satisfazem totalmente as condições necessárias para a categoria de aplicação, que exige que o problema seja novo para o aluno. Como os resultados no pós-teste mostraram que o número de pontos nesta categoria, para os dois grupos, foi bastante pequeno em relação ao total, de modo que as questões em sua maioria não foram solucionadas por nenhum dos grupos, na ocasião do pós-teste, parece-nos que as questões em análise puderam ser consideradas, sem muito erro, como sendo de aplicação, na ocasião da prova de retenção.

Assim, o que temos frente a nossos resultados é: o grupo formal mostrou melhores condições para a resolução das questões de aplicação do que o grupo não-formal, quando essas questões foram apresentadas pela segunda vez; e, o nível de desenvolvimento cognitivo interfere na retenção ao nível de aplicação.

Uma das implicações educacionais que surge de nossas conclusões, e que tem sido apontada em outros trabalhos desta natureza, é a importância do nível de desenvolvimento cognitivo para a aprendizagem de Ciência e, em particular, da Física.

Como existem vários indícios de que grande parte dos alunos de nossas escolas de 2º grau não estejam no período de desenvolvimento cognitivo formal, os professores e demais responsáveis pelo ensino de Física, neste nível, devem estar conscientes das grandes limitações destes indivíduos e da conseqüente necessidade de se promover o desenvolvimento cognitivo.

Esta situação leva à urgência de uma revisão a respeito dos conteúdos que devem ser ensinados e do enfoque a ser considerado em cada caso, sendo necessária uma formação adequada do professor que o leve a uma nova postura em sala de aula, que lhe permita empreender a difícil tarefa de planejar e adaptar os procedimentos instrucionais às observações contínuas das manifestações de seus alunos, de modo a lhes possibilitar, através de um envolvimento profundo e de uma ação intensa e criativa, a superação de suas dificuldades e uma aprendizagem efetiva de Física.

- REFERÊNCIAS:

- ABIB, Maria Lucia V. S. - A Interferência do Nível de Desenvolvimento Cognitivo na Aprendizagem de um Conteúdo de Física. Dissertação de Mestrado IF/FEUSP, 1983.
- BLOOM, B. S. et all - Taxionomia dos Objetivos Educacio

nais - Domínio Cognitivo. RS, Globo, 1973.

INHELDER, B. e PIAGET, J. - Da Lógica da Criança à Lógica do Adolescente. São Paulo, Pioneira, 1976.

LONGEOT, F. - L'Enchelle de Développement de la Pensée Logique: Manuel d' Instruction Issy-les. Mouligneaux, Editions Scientifiques et psychotechniques, 1974.

PIAGET, J. - Development and Learning. Journal of Research in Science Teaching, Vol. 2, nº 3, 1964.

#### 4 - Ideário e Prática de uma Proposta Brasileira (\*) para o Ensino de Física

*Dr. Rodolpho Caniato (Decanato de Pesquisa e Pós Grad. Universidade Federal Rural do RJ.)*

(\*) conhecida como Projeto Brasileiro Para o Ensino de Física, como Metodologia Ativa e também como Método Caniato.

##### 1. Resenha histórica

As origens mais remotas desta proposta estão localizadas no trabalho que realizamos na formação de Professores de Matemática e Física, da antiga Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade (hoje Pontifícia) Católica de Campinas, a partir de 1957 e até 1969. Desde 1957, já estavam funcionando equipamentos para ensino de Física e um telescópio, montados pelo autor e que serviam para práticas nas disciplinas: Física Geral e Experimental, Cosmografia e Mecânica Celeste, também.

a cargo do autor como Professor Assistente.

Foi, no entanto, a partir de 1970, que esta proposta se formalizou e se corporificou em textos, atividades e metodologia próprios. Neste mesmo ano, já eram realizados os primeiros ensaios, tanto com textos, como com a metodologia e as atividades. Estes primeiros ensaios se realizaram no Nordeste, no CECINE (Recife), na Cidade Universitária, em dezembro de 1970.

Já em 1973, grande quantidade de ensaios havia sido realizada com metodologia, textos e atividades, em grande número de escolas secundárias da região de Campinas (SP) e cidades vizinhas. Ainda em 1973, a proposta, acompanhada de dois volumes, ("O Céu" e "Mecânica") era apresentada como Tese de Doutorado deste autor com a denominação de UM PROJETO BRASILEIRO PARA O ENSINO DE FÍSICA. Pela primeira vez, uma Tese de Doutorado no Brasil apresentava uma Proposta inteiramente brasileira para o ensino de Física. Essa proposta brasileira ficava também caracterizada pela ausência de referências bibliográficas: toda a proposta se baseava numa experiência inteiramente vivenciada em condições brasileiras, por brasileiros, embora incorporando também experiência com projetos estrangeiros.

Em janeiro de 1974, a convite do CIAF (Centro Latino Americano de Física), o autor teve ocasião de minis-

trar um curso de 40 horas a 25 professores de Física de diferentes universidades de países da América Central, durante o CURCAF (Curso Centro Americano de Física) que se realiza cada ano em um diferente país da América Central ou do Caribe. Muitos dos participantes se interessaram por promover outros cursos, em seus respectivos países, depois daquela primeira experiência em Tegucigalpa, Honduras. Daí por diante, a idéia propagou-se pela iniciativa espontânea dos que já haviam conhecido essa proposta brasileira. Em quase todos os países da América Latina, hoje, já temos realizado cursos, palestras ou seminários sobre esta proposta. Em vários destes países, circulam traduções, algumas completas, outras parciais, de trechos dos livros "O Céu" ou "Mecânica" que veiculam conteúdos, nesta proposta metodológica, além dos livros em Língua Portuguesa.

Os primeiros textos foram impressos nas oficinas gráficas do Instituto de Física da USP, por especial deferência do Prof. José Goldemberg. Muitas edições experimentais, "para ensaio", foram feitas na Faculdade de Educação e no Instituto de Física, ambos na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), no período em que o autor foi professor naquela instituição. Importante apoio foi ainda prestado pelas instituições Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), FUNBEC e

CECISP. Em 1973, foi feita uma edição especial para ser presenteada aos Professores latino americanos que tomaram o primeiro curso em Tegucigalpa, Honduras. Esta edição foi doada pelo Reitor da UNICAMP, Prof. Zeferino Vaz. Durante muitos anos, o autor só admitiu a venda de livros a professores que houvessem tomado o curso. A partir de 1978, os livros puderam ser adquiridos pelo público, em algumas livrarias. Desde então, já se fizeram três edições, uma reimpressão dos volumes "O Céu" e "Mecânica".

Embora, desde os primeiros anos, a experiência se tenha difundido, foi só depois do interesse de outros países, que se ampliou a difusão pelo Brasil. Mesmo assim, ela continua a ser feita em escala pouco mais que "artesanal".

A partir de 1978, esta metodologia passou a ser ensaiada também no ensino de Primeiro Grau, numa experiência conduzida pelo autor a partir da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Esta experiência realizou-se no NATTE (Núcleo de Apoio em Técnicas Educacionais), coordenado pela Profª Yacy A. Leitão. Também os novos textos e Atividades destinados ao Primeiro Grau foram submetidos a exaustivos ensaios feitos com professores, escolas e crianças, principalmente da Baixada Fluminense (Periferia do Rio). Também este material, que agora sai,

pela primeira vez, em edição comercial, tornou-se conhecido no exterior, tendo já sido objeto de curso para professores da área de Ciências das Escuelas Normales, na República Dominicana, com o patrocínio CLAF e UNESCO - (1983).

Atualmente, tanto os cursos, como os livros e a metodologia começam a ser mais sistematicamente difundidos, através das Secretarias de Educação do Estado do Rio e do Estado de São Paulo. Muitos cursos já tem se realizado no Estado do Rio e muitos outros estão programados.

Grande tem sido a colaboração prestada à difusão desta proposta, pela Universidade Federal Fluminense, onde vários cursos têm sido desenvolvidos, por iniciativa da Profª Glória Queiroz, no Instituto de Física.

Na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, onde atua um grupo de Ciência Integrada, que reúne professores de diferentes áreas, além dos cursos de treinamento com a "Metodologia Ativa", realizam-se pesquisas relacionadas com esta proposta e que são conduzidas pelas Professoras Yacy A. Leitão (ME) e Profª Diva Lopes da Silveira (Ph.D).

## 2. O PROBLEMA:

A proposta aqui apresentada vem como resposta ao problema que pode ser resumido na expressão "o quase na



da que fica do quase tudo que a gente pensa que ensinou" em Física. As primeiras verificações sobre o assunto foram feitas pelo autor entre os anos de 1951 e 1964. Essas verificações e a maneira como foram conduzidas estão relatadas em UM PROJETO BRASILEIRO PARA O ENSINO DE FÍSICA (Tese de Doutorado deste autor). Muitas outras evidências têm levado o autor à convicção de que a maioria de nossos cursos de Física, ao nível da educação fundamental, principalmente, tem eficácia que pode ser comparada à "eficácia de cursos de natação feitos por correspondência".

Através dos muitos anos de experiência, com a atenção voltada para esses aspectos, pôde o autor constatar, não só a extensão e a profundidade do problema, como também outros aspectos relacionados com ele. Desde 1974, esta experiência incorporou as experiências colhidas em muitos outros países da América Latina, com muitas dezenas de cursos ministrados em condições as mais diversas.

As observações feitas indicam diferentes aspectos do problema, a saber:

- 2.1 - Incapacidade geral, por parte de alunos e professores, em reconhecer fenômenos e conceitos aplicados a situações concretas e simples, porém fora do âmbito da aula de Física.
- 2.2 - Ausência generalizada de qualquer iniciativa dian

te de uma situação simples que poderia ser "resolvida" com a aplicação de conceitos já estudados (treino da passividade) em Física.

- 2.3 - Na maior parte das vezes, a linguagem formal ou algébrica é manipulada (por pouquíssimos) sem saber de que trata a expressão: "símbolos sem simbolizados".
- 2.4 - Grande desinteresse, devido à distância, entre programas ou assuntos de aula e os interesses do jovem.
- 2.5 - Ausência, quase total, da contribuição pessoal do aluno na construção de seu "conhecimento" do mundo físico.
- 2.6 - Grande dificuldade, em todos os níveis, para ler um texto e dele tirar alguma conclusão.
- 2.7 - Grande dificuldade da imensa maioria, em verbalizar conceitos ou idéias relacionados com o assunto, por mais simples que seja.
- 2.8 - Ausência geral de qualquer habilidade ou destreza manual, mesmo para tarefas muito simples.
- 2.9 - Generalizada competição muito mais por notas que pelo conhecimento.
- 2.10 - Ausência do prazer de saber e de construir a descoberta e o próprio conhecimento.
- 2.11 - Expectativa gerada, expressamente pela "sorte" ou

"azar", em relação aos resultados (promoção).

2.12- Postura autoritária do professor, exercitada diariamente nos COMO e QUE saber.

2.13- "Esclerose" e "fossilização" do conhecimento do professor, geradas pela repetição destituída da vitalidade das discussões.

### 3 - IDEÁRIO DA PROPOSTA :

A Proposta tem como principais características a mudança na postura, tanto do aluno, como do professor. O professor deixa de ser a "fonte" de todos os conhecimentos que devem "encher" a cabeça do aluno. O aluno passa a ser mais sujeito que objeto do ensino: o "motor" do processo. O professor passa a ser mais o orientador do processo e fica poupado para falar coisas mais relevantes, que ajudem, em lugar de ter de repetir coisas e informações que podem, com vantagem, ser veiculadas por um texto.

De um modo geral, as características da proposta ficaram determinadas como "negativo" do problema.

Principais aspectos ou ideário da Proposta:

3.1 - Oferecer situações concretas em que os conceitos a serem aprendidos possam ser vivenciados através dos sentidos, idéias e discussões, relacionados com a Física.

3.2 - Oferecer situações de fato, em que o aluno é leva-

do a desenvolver e treinar a iniciativa em suas diferentes modalidades, em assuntos relacionados à Física.

- 3.3 - Oferecer situações em que a linguagem formal aparece como necessária e útil na manipulação de conceitos e situações em Física, sentidos pelo aluno.
- 3.4 - Os assuntos abordados devem se apresentar com alguma relevância, utilidade ou beleza que possa ser percebida pelo aluno.
- 3.5 - Oferecer ao educando situações em que ele possa dar sua contribuição pessoal à construção de seu próprio conhecimento, ou ao conhecimento dos outros.
- 3.6 - O estudo da Física pode e deve oferecer oportunidade para que o aluno exercite a leitura e o entendimento de um texto. Esse entendimento deve ser cotejado com o entendimento dos outros.
- 3.7 - O estudo da Física pode e deve oferecer ocasião para que seja exercitada a verbalização de conceitos e idéias.
- 3.8 - A aprendizagem da Física pode e deve oferecer oportunidades de trabalho que envolva também as mãos.
- 3.9 - A construção do conhecimento em Física deve ensejar ocasião para que seja exercitado o trabalho co

operativo entre indivíduos e grupos.

- 3.10- É perfeitamente possível e desejável que a aprendizagem, neste nível de educação, seja feita em ambiente e em situações que permitam ao aluno desfrutar do prazer de descobrir e de construir o conhecimento: o "sabor do saber".
- 3.11- A promoção pode ser "construída" por um trabalho regular e constante, que não dependa de "sorte" ou "azar".
- 3.12- A postura autoritária do professor deve e pode ser substituída pela postura de Orientador do processo de aprendizagem da Física.
- 3.13- As situações dinâmicas apresentadas pelas discussões e pelas Atividades estimulam constantemente dúvidas e perguntas em situações que obrigam a repensar e a responder a solicitações novas.

#### 4 - OUTROS "INGREDIENTES" DA PROPOSTA :

##### 4.1 - Uma estrutura "em paralelo":

"Em paralelo" aqui significa que o assunto pode ser escolhido, com raras exceções, à vontade. Professor e alunos podem escolher o assunto sem ter de fazer antes todos os pré-requisitos. Cada assunto é quase independente dos demais. Os assuntos não estão numa ordem obrigatória. Isso significa que, mesmo numa mesma classe, diferentes grupos podem trabalhar com textos e Atividades di

ferentes.

#### 4.2 - Três níveis :

Todos os assuntos são abordados, em linguagem clara e simples, e de maneira a não exigir dos alunos nenhum pré-requisito específico. As dificuldades são crescentes e o trabalho em grupo faz com que a maioria possa se beneficiar da ajuda mútua em que os conhecimentos se somam e as dúvidas se subtraem. Ao fim dos textos, que são sempre acompanhados de Atividades, se oferece, aos que quiserem e puderem, algo mais de informação e mesmo de desafios que podem não interessar a todos. Isso é oferecido com o nome de "se você quiser saber um pouco mais". Num terceiro nível, o assunto ou alguns aspectos são aprofundados, usando já uma linguagem um pouco mais específica. Esse terceiro nível é oferecido como "um pouco mais ainda". Considera-se que os alunos não se dividem em "bons" e "maus", mas que são pessoas com interesses e aptidões diferentes.

#### 4.3 - Material :

As Atividades foram desenvolvidas para serem relevantes embora usando material simples e barato. Com raras exceções, o material pode ser feito montado ou adquirido pelos próprios alunos. Sempre devem os alunos serem incumbidos previamente de resolver, com a ajuda do Professor, os problemas relacionados com o material.

Todas as Atividades têm que ser feitas por todos os alunos.

#### 4.4 - Emprego da Astronomia :

A Astronomia é usada, especialmente no volume " O Céu", como grande cenário de idéias, que tornam mais interessante e motivador cada assunto estudado. Não se trata de pretender que os alunos tenham que aprender Astronomia. As razões que justificam o emprego da Astronomia estão resumidas logo ao início do volume "O Céu".

4.4.1 - a mais antiga das Ciências;

4.4.2 - a Astronomia, síntese do conhecimento humano;

4.4.3 - a Astronomia, síntese da Física;

4.4.4 - conteúdo altamente motivador: conhecimento, beleza e aventura;

4.4.5 - sentimento de solidão e solidariedade sugerido pela grandeza do Universo e pequenez do homem.

#### 5 - AVALIAÇÃO :

Nesta Proposta é mais importante a avaliação do curso, que a avaliação de cada aluno. São os que tomam o curso que fazem a principal avaliação: como o curso chegou até eles. Há também uma forma de avaliação do Professor, sobre os alunos, ou melhor, sobre os que tomam o curso. Embora a proposta metodológica não estimu-

le a medida através das notas, reconhece-se que a estrutura burocrática do sistema educacional freqüentemente compele o Professor a atribuir notas. Quando isso ocorre, o professor pode transformar o "registro de desempenho" em notas.

#### 5.1 - Avaliação do curso pelos que o tomam:

Os que tomam o curso são sempre levados a fazer uma avaliação ou apreciação do que chegou até eles res - pondendo aos seguintes itens:

5.1.1 - o curso quanto ao método;

5.1.2 - o curso quanto ao conteúdo;

5.1.3 - o curso quanto ao convite ao raciocínio;

5.1.4 - o curso quanto ao material usado;

5.1.5 - o curso quanto ao trabalho cooperativo;

5.1.6 - o curso quanto ao seu (do participante) aproveitamento;

5.1.7 - o curso quanto à viabilidade (quando se trata de professores);

5.1.8 - críticas, observações e sugestões.

Os formulários são anônimos. Cada item oferece cinco graus: excelente, muito bom, bom, regular, mau.

#### 5.2 - Avaliação feita pelo Professor:

Para que o professor possa avaliar o desempenho dos alunos, se oferece uma folha para "registro de desempenho". Nesta folha, há uma coluna para os nomes dos alu -



nos e, ao lado dessa, colunas com as AÇÕES consideradas mais importantes: LEU (em voz alta para o grupo), CRITICOU, CONTRIBUIU, FEZ (a Atividade) E COOPEROU. Há ainda uma coluna para que o Professor possa registrar, segundo outras observações suas.

O propósito dessa avaliação é fazer com que, desde o início, os alunos saibam o que se espera deles em forma de AÇÕES e que sua promoção se constrói com trabalho que não dependerá de "sorte" ou "azar". Outra razão é oferecer ao professor um registro que lhe permita estimular e ajudar aos que manifestem menor iniciativa. Essa prática tem mostrado que, em poucos dias, além de empenhados num trabalho intenso e agradável, professor e alunos se conhecem pelos nomes, num clima de trabalho cooperativo. Em pouco tempo, a folha de "registro de desempenho" pode ser dispensada.

#### 6 - AS DIFICULDADES:

Apesar do entusiasmo com que a proposta é acolhida pelos que a conhecem através dos cursos, sua implantação em escala maior tem sido difícil e morosa. Em parte essas dificuldades já eram esperadas, na medida em que a realização da proposta implica numa radical mudança, não só de postura, mas principalmente de AÇÃO, tanto por parte do professor, como por parte do aluno e do sistema. A mudança de AÇÕES é muito mais difícil que a mudança

das intenções ou mesmo das idéias. As dificuldades encontradas podem ser resumidas assim:

6.1 - Resistência por parte do Professor em assumir "por tão pouco" (referência a salários) a responsabilidade pelos riscos de uma proposta tão diferente, "contra" tudo (1) e "contra" todos (2)..

(1) tudo: carências e dificuldades materiais e institucionais;

(2) todos: colegas de trabalho, alunos e pais mal informados, diretores e orientadores mal informados e ou extremamente conservadores.

6.2 - Resistência do Professor ao risco das discussões que, às vezes, assumem aspectos imprevisíveis, que ocorrem freqüentemente nesta proposta, e que podem expor seu despreparo e desconhecimento.

6.3 - Resistência e dificuldade do professor em mudar de hábitos.

6.4 - Insegurança do Professor diante de situações, que ocorrem freqüentemente, e que podem "comprometer" sua "autoridade" (de quem dá sempre o "certo").

6.5 - Pouco estímulo a qualquer esforço adicional do professor diante de condições ruins de trabalho e salário.

6.6 - Resistência dos alunos a qualquer trabalho que os

- desvie de serem "preparados" para os vestibulares
- 6.7 - Falta de apoio e, às vezes oposição, do sistema educacional que tem como padrão de "boa aula" aquela que o Professor fala ou escreve na lousa enquanto os alunos, sentados e calados, ouvem ou copiam.
- 6.8 - "Impedimento" ou "pressão", às vezes apenas imaginada pelo Professor, dos programas e currículos adotados.
- 6.9 - Dificuldades decorrentes da falta de espaço e de tempo para as aulas "feitas de jeito tão diferente".
- 6.10- Dificuldade na aquisição dos livros que, neste caso, são indispensáveis aos alunos por servirem de texto de leitura, roteiro para discussões e como manual de laboratório.

## 5 - Abordagens "Sociológicas" do Ensino de Ciências (I)

*Prof<sup>a</sup> Marta C.A. Pernambuco (D.Educação - UFRN)*

*Prof. Fernando W. Vargas da Silva (D.Educação-UFRN)*

### 1. Caracterização :

"... é preciso levar em conta que os conteúdos culturais são históricos e o seu caráter revolucionário está intimamente associado à transformação dos conteúdos formais, fixos e abstratos em conteúdos reais, dinâmi -

cos e concretos". (2)

(Dermeval Saviani)

A frase de Dermeval Saviani nos ajuda a localizar aspectos importantes da abordagem, que neste Simpósio foi chamada de "sociológica", do ensino de Ciências. Em outras palavras tal abordagem:

- identifica-se com o caráter "revolucionário da educação" (3), ou seja, apesar de reconhecer que a educação é um elemento secundário e determinado dentro do processo de transformações sociais; é comprometida com essas transformações. Parte da idéia de que a relação entre a educação e a estrutura social é uma relação dialética: "nesse sentido, ainda que elemento determinado, não deixa de influenciar o elemento determinante, ainda que secundário, nem por isso, deixa de ser instrumento importante e por vezes decisivo no processo de transformação da sociedade" (4);

- está voltada para a busca da transformação dos conteúdos do ensino de Ciências, dentro da escala formal, em conteúdos reais, dinâmicos e concretos, que de fato possam contribuir para a criação de instrumentos de mudança da realidade social.

Os trabalhos realizados dentro dessa perspectiva estavam ligados, na sua origem, a duas vertentes básicas: o estudo dos textos de Paulo Freire e a tentativa de com

preensão dos movimentos populares da década de 70, em especial, das comunidades de base.

Na época em que os primeiros trabalhos foram realizados, debatia-se, na comunidade científica, o papel das licenciaturas curtas e da concepção de Ciência integrada.

Isso fez com que, em todas as propostas, se tentasse fugir do esvaziamento de informações que caracteriza tanto a licenciatura curta, quanto a ciência integrada.

Essa distinção se faz, tanto a partir da meta final, que para nós, é instrumentalizar o aluno, a escola e o processo social para compreensão e atuação em situações gerais, de caráter estrutural, como na própria forma como se encara a introdução do conteúdo de Ciências, de forma interdisciplinar, mas que respeita a especificidade de cada área de conhecimento. Neste sentido é que, o conteúdo a ser estudado é gerado por uma "investigação do meio", dentro da segunda opção proposta por Demétrio Delizicov.

"Abstraído um conteúdo, através da 'investigação do meio', ele poderá ser trabalhado, segundo nova interpretação, como uma peça de um 'quebra-cabeça', aparecendo duas opções:

1º - como uma peça que foi retirada do seu conjunto e será "analisada" de forma isolada, com o fim exclu

sivo de desenvolver um conteúdo relativo.

2º - como uma peça que será "analisada" e que deve rá ser colocada no conjunto.

Se a primeira opção ocorrer, é fácil perceber que há o perigo da compartimentação. Neste caso, apesar do conteúdo programático estar sendo estudado, a partir da realidade mais próxima do aluno, ele estará sendo desenvolvido de uma forma isolada do todo.

Estaremos simplesmente adotando uma abordagem para o ensino, menos alienante, mas ainda alienada, no sentido do imediatismo da situação concreta, real, em que se está trabalhando e pode levar a uma visão localizada de um problema, sem relacioná-lo com o conjunto. Em outras palavras, a preocupação estará estritamente vinculada aos aspectos instrucionais, que acreditamos, não devem ser os únicos.

Na segunda opção, e só nesta, o emprego de situações abstraidas do meio em que vive o aluno, para desenvolver-se o conteúdo, assumem o caráter de "temas geradores", no sentido em que entendemos ter sido conceituado por Paulo Freire. São situações que, pela sua relevância, no conjunto da sociedade, determinam temas, que, pelo fato de estarem em interação, não devem ser estudados isoladamente" (5).

Desta forma, pretende-se dar uma nova dimensão do

conteúdo, sem particularizá-lo ou esvaziá-lo, a partir da realidade local, evitando que venha a se transformar em um instrumento tão específico que se torne inútil para outra situação.

Tal como foi colocado, na localização histórica que antecede esta apresentação, o estágio de desenvolvimento em que nos encontramos hoje, onde a Ciência e a Tecnologia exercem um papel primordial, faz com que uma ação transformadora sobre a realidade suponha a utilização de instrumentos advindos das Ciências Naturais, além dos advindos das Ciências sociais.

Uma outra característica comum aos vários trabalhos desenvolvidos dentro desta abordagem é a idéia do aluno como sujeito do processo de aprendizagem e que mantém com o professor uma relação dialógica, de troca de conhecimentos, de saberes distintos.

No entanto, dentro desta abordagem, já podemos identificar duas tendências, que nos parecem complementares na abrangência e no enfoque:

a) uma, que a nosso ver, dá primazia ao que chamamos de "relação Ciência-Tecnologia", trabalhando com as contradições comuns ao processo de desenvolvimento econômico como um todo, tendo por isso uma possibilidade de aplicação mais generalizada;

b) outra, que dá primazia ao caráter sócio cultural do conhecimento, trabalhando as contradições a partir

dos aspectos assumidos em cada realidade local.

Na nossa opinião, na primeira tendência, enquadra-se o trabalho que vem sendo desenvolvido pelo grupo ligado ao Prof. Luis Carlos de Menezes, no IF-USP.

A nossa prática tem sido centrada na segunda tendência, o que nos permite aprofundar mais a sua caracterização.

A idéia central desta segunda tendência é que os conteúdos de ensino serão introduzidos a partir de um estudo de aspectos da realidade local, considerando que estes mesmos conteúdos são determinados pela estrutura específica de cada Ciência, organizados de modo a permitir uma compreensão global da realidade. Assim sendo, dentro do contexto específico de cada situação, procura-se levantar as contradições através do estudo das variáveis que determinam o modo de vida de uma certa população: as relações e os meios de produção e/ou tradições culturais, que estamos chamando de "princípios de organização da vida", daquele grupo. Daí, serem geradas as questões que serão abordadas dentro do processo de ensino-aprendizagem. O conteúdo de Ciências será organizado, a partir destas questões, com pretensão de contribuir para a compreensão e uma possível atração sobre a realidade.

Talvez estas idéias fiquem um pouco mais claras com o relato sucinto do que estamos fazendo no Rio Grande



do Norte.

São Paulo de Potengi é uma cidade de, aproximadamente, 20 mil habitantes, localizada no agreste potiguar a 70 Km de Natal. Tem como característica importante o fato de ter sido um dos polos onde se concentrou o trabalho da Igreja Católica, na Diocese de Natal, durante os últimos 30 anos.

Convidamos, para participar do projeto, professoras de 4ª série do 1º grau, de escolas da região urbana e rural, oficiais (estaduais e municipais) e comunitária. A grande maioria dessas professoras não tem a formação escolar específica e estão sendo treinadas pelo LOGOS, um projeto do MEC para capacitação de professores leigos, em serviço. Foram coordenadas, a nível local, por uma professora de Ciências e outra de Matemática, com curso superior, fora da área de ensino de Ciências e Matemática (6).

Em janeiro de 1984, foi organizado o primeiro curso com as professoras (7), onde, junto com elas, e a partir do conhecimento anterior que já se tinha da comunidade, foi definido o conteúdo que seria estudado com os alunos. Como um dos problemas, em torno do qual já houvera várias mobilizações populares, era a qualidade da água existente, salobra e dura, agravado ainda mais por cinco anos consecutivos de falta de chuva, o programa

foi centrado na questão da seca e da água. Provavelmente, um programa deste tipo, gerado em outra localidade, usaria outro tema.

Assim, em São Paulo do Potengi (SPP), a qualidade e o acesso à água surgem como aspectos locais das contra-dições a serem trabalhadas. Levando em consideração que o acesso e a qualidade da água estão determinados por condicionantes de ordem político-social e de ordem natural, qual a contribuição que o ensino de Ciências pode dar a essas questões?

Foi estruturado um programa em cima do que chamamos de "questões geradoras".

A questão chave que gerou a primeira unidade, aproximadamente um bimestre letivo, foi: "Por que não chove em SPP?". Para a segunda unidade a questão foi "como é o consumo de água?". Esta questão leva à qualidade da á-gua e gera o tema da terceira unidade: "Qual a relação entre a qualidade da água e as doenças mais comuns?". Como a doença predominante é a verminose, ligada à quali-dade da água e ao problema da desnutrição, a quarta e última unidade foi centrada na questão "Qual o tipo de alimentação que comemos?", que a partir da desnutrição, fecha o programa, voltando a ligar a alimentação aos hã-bitos, à produção e ao consumo local, que são diretamente relacionados com a seca.

Os conteúdos gerados por estas questões tiveram como fio orientador a idéia de processos de transformação e ciclos e abrangiam conhecimentos ligados à mudanças de estado da água, ciclos hidrológicos, contaminação da verminose, aparelho digestivo e princípios de nutrição.

Desta forma, a partir da problematização da realidade, tentou-se, através de conceitos estruturais comuns aos diferentes conhecimentos científicos envolvidos, organizar os conteúdos, conferindo à disciplina de Ciências, um papel auxiliar na compreensão da realidade local.

Tanto a prática exercida com as professoras, quanto as propostas das aulas a serem desenvolvidas pelos alunos estão centradas no jogo do diálogo, partindo sempre da explicitação do conhecimento pré-existente, seja através do estudo em pequenos grupos, seja através do debate com todos os alunos, coordenado pelo professor.

Não pensamos que nosso trabalho possa resolver os problemas do sistema educacional de SPP, muito menos o da desnutrição e da seca, no entanto, acreditamos que desenvolver essa prática contribui para a construção de uma referência teórica e para o levantamento de questão relevante para a pesquisa em ensino de Ciências.

## 2. Problemas de Pesquisa em Ensino de Ciências dentro desta abordagem :

O primeiro, centra-se em questões advindas do estu-

do da realidade social:

Quem determina e quais os critérios de escolha do tema gerador?

Entre outros critérios podemos destacar:

- o princípio de organização da vida da população (relações e meios de produção e/ou tradições culturais);
- como este princípio está se alterando com o passar do tempo?
- como as pessoas percebem estes acontecimentos?
- quais das questões geradas por esta análise já estão explicitadas por diferentes setores da população?

Uma vez levantado o tema gerador, o problema seguinte é o seu desdobramento:

- qual a contribuição específica do ensino de Ciências para a compreensão desta situação gerada?
- quais das limitações geradas pelas diferentes estruturas?

Por exemplo, temos duas situações distintas: de 1ª a 4ª série e de 5ª a 8ª.

De 1ª a 4ª, em geral, têm-se os alunos de faixa etária, que corresponde ao estágio de operações concretas de Piaget, ou seja, ainda não chegaram ao nível abstrato, formal e a atividade da escola é centrada em fornecer elementos básicos "alfabetizadores", que permitem uma posterior construção do conhecimento organizado. Nes

se sentido, a liberdade do desdobramento do tema gerador é muito amplo. Do ponto de vista da estrutura do conhecimento, o mais importante é adquirir alguns instrumentos de compreensão da realidade e a maior limitação é a capacidade de apreensão do aluno, inclusive da sua percepção e de sua inserção nas atividades sociais organizadas no local.

De 5ª a 8ª série, em princípio, poder-se-ia esperar dos alunos um maior poder de abstração, uma aplicação das capacidades cognitivas, mas por outro lado, a instrumentalização do conhecimento está mais associada à apreensão da organização interna das diferentes Ciências o que supõe conhecimentos específicos dentro de cada uma delas, limitando o desdobramento possível dos temas geradores.

Uma terceira questão, que se origina das duas anteriores, é quais os conteúdos que levam em consideração a lógica das relações sociais e do desenvolvimento da criança ao mesmo tempo.

### 3. Considerações Finais:

A nossa prioridade no 1º grau, principalmente no 1º grau menor, está ligada à constatação de que aí se concentra a maior parte da população brasileira em processo de escolarização.

A expansão do 1º grau menor, a limites nunca antes

alcançados na história da educação brasileira, é resultado do processo de expansão industrial. De certa forma, atende também a reivindicação de escola pública e gratuita, que foi bandeira de luta de alguns movimentos importantes da história do Brasil, neste século. Por outro lado, a escola que chega à população, como resultado da expansão brusca, ajuda a manutenção das desigualdades sociais. É uma escola de segunda categoria: com conteúdos esvaziados, professores mal preparados e extremamente mal remunerados, nenhum esforço de adaptação à realidade desse novo contingente que tem uma origem social diferente.

Desta forma, o trabalho com primeiro grau nos remete diretamente à questão da formação dos professores e às suas condições de trabalho.

E; dentro deste quadro, a nossa preocupação com trabalhos centrados em projetos de pesquisa, como o que fazemos em SPP. Os professores permanecerão na rede após o final do projeto. Qual a possibilidade que terão de continuarem a se reunir? Quais as condições materiais mínimas para que isso seja possível? O que é necessário para garantir que, além da prática, os professores possam compreender e portanto modificar, na medida do necessário, as propostas que lhes são feitas?

Vale ainda a pena salientar que a nossa abordagem

não se propõe a ser uma superação das diferentes abordagens cognitivas ou mesmo das abordagens tecnicistas, mas se propõe, de um ponto de partida diverso, absorver criticamente o conhecimento gerado por várias abordagens de ensino de Ciências, buscando uma forma orgânica de atuar sobre a realidade.

Finalmente, gostaríamos de deixar registrado que o trabalho desenvolvido neste tipo de pesquisa é resultado da interação entre um grupo de pessoas. Essa interação tem tido vínculos formais, outras vezes informais, mas parece ser essa uma área onde dificilmente poder-se-á desenvolver um trabalho centrado em um único pesquisador.

Em especial, o trabalho de SPP começou sob coordenação de Maria Cristina Dal Pian Nobre, com a participação ativa de Nadir Castilho e Demétrio Delizoicov\*, além de envolver os professores de SPP, as coordenadorias locais, alguns alunos de graduação e pós-graduação da UFRN e várias outras pessoas, que, em diferentes ocasiões, colaboraram na troca de idéias e experiência, levantando pontos fundamentais para a continuidade da caminhada.

Este trabalho contou com o suporte financeiro da CAPES, através do Programa de Ensino de Ciências.

---

\*a quem agradecemos em especial a leitura atenta e sugestões para modificação deste documento.

. Referências:

- (1) Abordagens sociológicas é o nome dado pela organização deste Simpósio ao tipo de pesquisa educacional que aqui trataremos. No entanto, esse ainda é um nome controvertido e não nos parece o mais adequado.
- (2) SAVIANI, Dermeval - "Escola e Democracia"-Coleção Polêmicas do Nosso Tempo (nº 5)-São Paulo: Cortez; Autores associados, 1984, pg.67.
- (3) Quando nos referimos ao caráter revolucionário da educação, o estamos fazendo no contexto em que é proposto por Saviani, na obra citada acima.
- (4) SAVIANI, Dermeval, obra citada, pg.69.
- (5) DELIZOICOV, Demétrio. "Concepção problematizadora para o ensino de Ciências da educação formal"-Dissertação de Mestrado IFUSP, São Paulo, 1982.
- (6) Uma delas é assistente social e a outra pedagoga.
- (7) Esse curso realizou-se em Ponta Negra, Natal, e contou com a participação de 16 professores.

. MOÇÕES DA MESA REDONDA M.R.1.2 :

- 1) Promover, por parte da SBF, encontros regionais de professores de 2º grau e professores universitários, antecedentes ao Simpósio de Ensino, possibilitando discutir os problemas de sala de aula e os resultados das pesquisas. Essas discussões levariam a definir os temas para tratar no Simpósio.
- 2) Valorização acadêmica do trabalho de professores e



pesquisadores, junto ao 1º e 2º graus, entendido isso como um serviço à comunidade.

3) Identificar meios de alocar verbas que possam dar condições de trabalho aos professores de 1º e 2º graus, interessados em discutir problemas de ensino, junto com os professores da Universidade e os pesquisadores em ensino.

4) A SBF se dirija às Secretarias Estaduais de Educação e entidades de professores de 1º e 2º graus, a fim de que incentivem com medidas concretas:

- a manifestação - em reuniões, cursos ou levantamentos - por parte dos professores de problemas de sala de aula, relacionados com sua formação a fim de alimentar pesquisas, produção de material e interação com a Universidade;

- a destinação de verbas para que a participação dos professores em projetos e programas de pesquisa possa ser ativa e direta, por exemplo, através de bolsas e comissionamentos.

G.T.1.2.A - Como Levar para a Sala de Aula os Resultados das Pesquisas em Ensino de Física :

Coordenadora: Profª Jesuina Lopes de Almeida Pacca (USP)

Toda a discussão foi preferencialmente centrada na

sala de aula do 2º grau.

A nível de constatação de uma situação referente ao tema em discussão, foram explicitados os seguintes pontos:

1º Há uma real falta de integração entre a ação dos pesquisadores e a dos professores do 2º grau, ou melhor, entre os pesquisadores e a sociedade.

2º O ensino continua relegado a 2º plano a nível de política nacional.

3º Há um grande atraso na chegada dos resultados de pesquisas ou propostas de ensino à escola de 2º grau.

Num nível mais elaborado de constatação, colocam-se os outros pontos:

4º Os professores do 2º grau sentem-se objeto em todas as suas relações sociais: para o pesquisador, ele é laboratório de pesquisa; para a SE, é um repositório de novas propostas e métodos; para as entidades trabalhistas, é uma massa de reivindicações salariais.

5º Os professores têm condições de perceber os problemas com o ensino, de discuti-los e tentar resolvê-los.

6º A pesquisa, chamada fundamental, em ensino não tem uma aplicação imediata em sala de aula.

7º Por outro lado, os produtos prontos do tipo Projetos, construídos para aplicação direta em sala de aula, encontram outras dificuldades quando postos em contato

com os alunos, mostrando, às vezes, inadequações e não respondendo a necessidades peculiares dos estudantes e a condições de ensino.

8º Depois da Licenciatura, o professor pára de estudar e não se atualiza, como outros profissionais, por diversos motivos, alguns ligados à falta de condições de trabalho.

Como uma crítica geral e que resume bem o estado atual da ligação entre a pesquisa e o ensino, atualmente um dos participantes questionou a proposta do tema como aparece no título do Grupo de Trabalho: afinal, as pesquisas sobre ensino não são feitas em salas de aula?

A par dessas constatações, algumas propostas para mudar a situação foram também discutidas:

1º De algum modo, facilitar a divulgação de propostas de ensino já existentes e de resultados acerca dos problemas da aprendizagem.

2º Promover encontros de professores e pesquisadores para discutir os problemas de ensino e resultados de pesquisa, bem como para ajudar o professor do 2º grau na solução de seus problemas.

3º Envolver os professores diretamente na pesquisa, tornando-os efetivamente participantes, tanto do levantamento dos problemas como do encaminhamento da solução.

4º Destinar verbas que permitam que os professores or

ganizem reuniões e grupos de trabalho sobre os problemas do ensino. Ao mesmo tempo, dar condições para que ele participe de atividades em que essas questões são discutidas.

Analisando as pesquisas existentes, em geral, foi explicitada, na discussão, alguma sistematização que dá conta do quadro atual: há um certo tipo de pesquisa cujo objeto é ligado mais diretamente aos problemas cotidianos da sala de aula e outro tipo, que foi chamado de pesquisa fundamental, em que os problemas parecem mais distanciados e que se referem a teorias de aprendizagem e História e Filosofia da Ciência, por exemplo.

Paralelamente, alguns projetos e instrumentos para ensino já foram e continuam ainda a serem produzidos.

Esse conjunto de experiências deve ser trabalhado de forma que os resultados da pesquisa fundamental alimentem e sejam alimentados pelos outros trabalhos.

A Universidade deveria, como proposta geral para o ensino, proporcionar o desenvolvimento dessas várias ações: trabalhar na organização dos professores, levando e trazendo informações da realidade e conhecimentos novos sobre ensino; promover discussões e produzir materiais de ensino numa interação com os professores; ao mesmo tempo, trabalhando e produzindo novos resultados em linhas de pesquisa fundamental.

Além dessas, outra responsabilidade da Universidade, dentro do contexto de ensino, é com a formação dos professores. Para isto, além de uma revisão dos cursos de Licenciatura, deveria participar ativamente em encontros de professores.

- Avaliação Pessoal da Coordenadora do G.T.:

A meu ver, foram levantados muitos aspectos importantes da problemática geral do ensino e da relação entre a ação do pesquisador e da ação do professor, mas que estão ainda na forma de sintomas.

Os pontos levantados oferecem informações úteis para organização de grupos de trabalho, talvez a nível regional, com temas mais específicos, que possam chegar a propostas concretas de como facilitar essa ligação entre os resultados de pesquisa e sua utilização em sala de aula (1º, 2º e 3º graus), além de definir as responsabilidades na efetivação dessa ligação.

M.R.1.3 - Formação do Pesquisador em Ensino de Física:  
Análise dos Modelos Existentes :

1.Coordenador: Prof. Marco Antônio Moreira (UFRGS)

Embora o tema da Mesa Redonda fosse a formação do pesquisador em ensino, houve uma polarização em torno da pós-graduação em ensino.

Foram descritos os programas de pós-graduação em ensino de Física da USP, UFRGS e UFF. Foi também feita, pelo Prof. E. Hamburger, uma colocação inicial sobre a evolução do ensino da Física desde o pós-guerra até os dias atuais.

A seguir, houve muita discussão, principalmente em torno dos modelos apresentados, tendo sido levantadas várias questões discutidas, à tarde, no Grupo de Trabalho correspondente.

## 2 - Formação do Pesquisador em Ensino de Física - USP

*Prof. Ernst W. Hamburger (USP)*

Vou descrever, rapidamente, o surgimento do campo de pesquisa "ensino de física" e falar, mais detidamente, das atividades no Instituto de Física da USP.

Antes da Segunda Guerra Mundial, não existia um campo de pesquisa "ensino de Física" ou "ensino de Ciências". Não conheço livros sobre tais temas, embora existam alguns sobre "experimentos de demonstração" e assuntos semelhantes. O que determinava o ensino eram os livros didáticos e os aparelhos disponíveis. Os livros eram escritos por autores individuais e revistos muitas vezes, sendo utilizados durante dezenas de anos; às vezes, o autor morria e o livro era revisto por outra pessoa, que passava a figurar como co-autor. É o caso do

livro de teoria eletromagnética de Abraham e Becker na Alemanha, e do livro de Física para escolas secundárias de Ganot e Maneuvier na França (este serviu de base para os livros didáticos de Aníbal Freitas, que eram os principais livros de Física utilizados em São Paulo nos anos quarenta). Outros exemplos de livros que foram muito utilizados durante muitos anos são: Jeans, de Eletromagnetismo, que sucedeu o de Maxwell, na Inglaterra ; Sears, de Física Geral Universitária, nos Estados Unidos, mais tarde reeditado com Zemansky (no Brasil, livros, como o de Sears, levaram a uma revisão dos livros didáticos de 2º grau, como por exemplo o de Eletricidade de Salmeron nos anos cinquenta); Perucca, também de Física Geral Universitária, na Itália, Pohl na Alemanha, que ministrou o curso de Física, na Universidade de Goettingem, durante muitos anos e desenvolveu muitos experimentos de demonstração. Além disso, havia fabricantes de aparelhos de laboratório que forneciam às Universidades os aparelhos desenvolvidos nas escolas de seus países. Assim, a firma Leybold fabricava os equipamentos desenvolvidos por Pohl e por outros professores na Alemanha; na Inglaterra e na França, outros fabricantes produziam aparelhos.

A situação mudou, depois da Segunda Guerra Mundial, quando começou a haver grandes projetos de pesquisa par

ticularmente para a construção de aceleradores nucleares. A organização de grandes equipes para realizar projetos de pesquisas foi influenciada pelo projeto Manhattan em que uma grande equipe de cientistas desenvolveu a bomba atômica. Mais tarde, o programa espacial norte-americano envolveu equipes ainda maiores como, por exemplo, o Projeto Apollo. As viagens espaciais, iniciadas pelo Sputnik soviético em 1957, tiveram grande influência sobre o ensino de Física. Isto porque o governo norte-americano, preocupado em não ser deixado para trás na corrida espacial, decidiu investir verbas no ensino de Ciências, particularmente de Física. Foram introduzidos assim também na área de ensino os grandes projetos. O primeiro foi o PSSC (Physical Science Study Committee) seguido depois pelos projetos Harvard Physics Project, Nuffield Project (este na Inglaterra) e outros projetos em Física e em outras áreas científicas. O dispêndio nestes projetos era de milhões de dólares e surgiu então o interesse em fazer uma avaliação mais sistemática dos efeitos dos projetos. Desenvolveu-se muito, conseqüentemente, a área de avaliação de materiais e projetos educacionais bem como de avaliação de aprendizagem. A área de ensino de Ciências passou a ser uma área bem definida entre educação e o estudo de cada ciência específica e surgiram trabalhos de pós-graduação e de pesquisa so-



bre o assunto.

No Brasil, havia grande insatisfação com o ensino de Física, como se pode ver, por exemplo, nas atas dos cursos de aperfeiçoamento para professores de Física do ensino secundário, realizados no ITA, São José dos Campos, em 1953 e 1955. O ensino era livresco e não havia basicamente atividades práticas (laboratório). Nesses anos, foi fundado o IBECC (Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura) que desenvolveu logo um intenso programa de renovação no ensino de Ciências com ênfase no laboratório. Em 1962, o Conselho Federal de Educação fixou o currículo mínimo para licenciatura em Física, incluindo uma nova disciplina: Instrumentação para o Ensino de Física, destinada especialmente a preparar os futuros professores para atividades práticas. O mesmo diagnóstico foi repetido nas conferências sobre o ensino de Física, realizadas, no Rio de Janeiro, em 1963. O PSSC foi traduzido para o português pela equipe do IBECC e as conferências de 1963: uma interamericana, patrocinada pela OEA; outra internacional, patrocinada pela União Internacional de Física Pura e Aplicada (em inglês IUPAP), foram, em grande parte, divulgação e propaganda deste projeto. Na mesma época, era implantado, em São Paulo, com o patrocínio da UNESCO, o Projeto Piloto de Ensino de Física que produziu filmes, textos programados e apare -

lhos de laboratório para o ensino de Ótica.

Na Universidade de São Paulo, houve uma duplicação do número de vagas do curso de Física em 1964, a pedido do Governo Federal que prometera o apoio financeiro necessário para essa medida. Com a queda do governo Goulart, estas verbas nunca vieram e o curso ficou sobrecarregado com grande número de alunos e uma infraestrutura insuficiente. A insatisfação dos estudantes culminou com grandes movimentos reivindicatórios em 1968. Os professores eram acusados de se dedicarem à pesquisa em uma "ciência alienada" e de não se dedicarem ao ensino, que era considerado ruim. Os estudantes reivindicavam participação nos órgãos dirigentes da Universidade e propunham a valorização das atividades de ensino, inclusive com o estabelecimento de uma pós-graduação, dedicada ao ensino da Física. Neste ano, o curso de graduação sofreu várias modificações, sendo a principal que, a partir do 3º ano, os cursos de bacharelado e licenciatura passam a ser separados. Anteriormente, a parte de Física era a mesma, sendo que os licenciados faziam, a mais, algumas matérias pedagógicas. Considerando a grande falta de professores secundários de Física que existia na época e, por outro lado, o grande número de estudantes represados no 3º ano, decidiu-se reduzir as exigências de conhecimento de Física para os licenciados, pelo menos temporaria-

mente. Imaginava-se, na época, que, após alguns anos, as disciplinas de Física para os licenciados seriam novamente aumentadas, embora com enfoque das de bacharelado. Entretanto, a implantação das licenciaturas curtas e polivalentes em ciências não permitiu essa modificação das licenciaturas.

Havia muita crítica, nestes anos, ao ensino de Física, ao nível secundário e à falta de material didático moderno e adequado às condições do país. Nas reuniões das sociedades científicas, propunha-se a constituição de projetos curriculares nacionais, criados especificamente para as condições brasileiras, já que o PSSC era considerado inadequado por ter sido elaborado nos Estados Unidos. Surgiu assim o PEF (Projeto de Ensino de Física) que elaborou textos e aparelhos para o ensino de Física no 2º grau. Além deste grupo pertencente ao Instituto de Física da USP, surgiram outros projetos com finalidades semelhantes, com participação de professores e ex-alunos do Instituto (projetos FAI e PBEF).

Iniciou-se, também em 1969, a pós-graduação em ensino de Física com uma série de cursos que, entretanto, não foram reconhecidos pela Universidade, como levando ao mestrado, mas como sendo cursos de especialização.

Em 1971, iniciou-se outro projeto de produção de material didático de Física, desta vez dirigido ao 3º grau.

Trata-se da produção de filmes didáticos, tendo sido produzidos cerca de 16 filmes, nos anos subseqüentes, sempre em colaboração com o Departamento de Cinema da Escola de Comunicação e Artes (ECA) da Universidade.

O programa de mestrado em ensino de Física foi finalmente implantado em 1973, tendo a universidade exigido que o programa não se restringisse ao Instituto de Física, conforme proposto inicialmente, mas envolvesse também a Faculdade de Educação.

A pós-graduação era importante para: a) legitimar as atividades de desenvolvimento e de pesquisa em ensino no Instituto de Física; b) permitir aos professores que se dedicassem a essas atividades e que tivessem progresso na carreira; e, fundamentalmente, c) estimular a reflexão e a investigação que permitissem compreender os problemas da Física.

A própria ordem em que estão expostos acima os objetivos da pós-graduação mostra uma de suas dificuldades. O objetivo principal aparece em 3º lugar, e os outros dois estão ligados a uma visão burocrática da pós-graduação que atrapalhou bastante a pesquisa e o desenvolvimento.

Vou tentar descrever agora as principais linhas de trabalho seguidas na USP durante estes anos. A tabela anexa mostra os autores e os títulos das 27 dissertações de mestrado aprovadas até agora. Não terei tempo de des

crever cada uma. Mencionarei somente algumas que conheço mais de perto.

Ao longo dos anos, diferentes enfoques predominaram nos trabalhos sobre ensino de Física. No início dos anos 70, havia uma forte influência comportamentalista. Assim em 1970, 1971, julgavam que um dos principais problemas do ensino da Física do Brasil era que os objetivos deste ensino não estavam claramente definidos. A partir do I Simpósio de Ensino de Física, realizado em janeiro de 1970, a Comissão de Ensino de Física da SBF trabalhou durante 2 anos com reuniões regionais em várias cidades (Fortaleza, Salvador, São Paulo e Curitiba entre outras) para definir esses objetivos, que foram publicados no boletim da SBF em 1971. A nossa visão, na época, era simplista e ingênua, e a definição dos objetivos não mudou significativamente o panorama. Ainda na linha comportamentalista, foi muito estudado o método Keller ou Curso Programado Individualizado (CPI) e havia também sobre estudos de avaliação da aprendizagem, principalmente em testes de múltipla escolha. A partir de 1975, apareceram trabalhos, inspirados na Psicologia de Piaget, de um lado, e na visão de educação de Paulo Freire, de outro.

O chamado grupo de ensino do IFUSP hoje conta com cerca de 10 orientadores, e 80 estudantes pós-graduados.

Entre as linhas de pesquisa, além das já citadas, cabe ainda mencionar o estudo dos chamados conceitos espontâneos, e o papel da História e da Filosofia no ensino da Física. Por outro lado, manteve-se sempre uma interação com as escolas de 1º e 2º graus, havendo regularmente cursos de extensão universitária, destinados especialmente aos professores dessas escolas. Classes de 1º e 2º graus, têm visitado a exposição de experimentos de Física, montada no Instituto, onde se realizam cerca de 60 experimentos. Têm participado desse programa cerca de 3000 estudantes, por semestre, provindos de 40 escolas. Há um projeto de elaboração de material didático por professores de 2º grau, já em andamento, e que deverá receber auxílio da CAPES. Espera-se, para este ano, grande aumento dos cursos para professores da rede estadual de ensino, mediante um convênio com a Secretaria de Educação.

As dissertações iniciais da pós-graduação em ensino de Física estão baseadas nos projetos desenvolvidos nos anos anteriores, como o PEF e os filmes. Assim, Antonio Violin adaptou o PEF para o método Keller; Jesuina Pacca analisou o PEF sob o ponto de vista de seus objetivos educacionais. Fuad Saad analisou um projeto de instrução programada de Física; Mikiya Muramatsu filmes didáticos. Todos esses trabalhos podem ser classificados na linha comportamentalista. Já Paulo Alves de

Lima faz uma análise Piagetiana do ensino do 2º grau. Diomar Bittencourt faz uma avaliação de projeto do PEF, Vera Soares analisa o Laboratório Didático e Norberto Ferreira desenvolve um laboratório, construído com objetos da vida cotidiana. Ruth Cesar estuda a avaliação da aprendizagem no concurso Vestibular, ao passo que Eraldo Ferreira utiliza o computador para o ensino da Física. O currículo de graduação em Física, na USP, desde sua fundação em 1934, é o objeto de estudo de Fernando Prado. Kazuo Watanabe e Paulo Yamamura descrevem o ensino de Física num curso de formação de tecnólogos. Sérgio Scola, assim como Yassuko Hosoume aplicam a técnica de Cloze na aprendizagem de Física. Os trabalhos de Marta Pernambuco, Demétrio Delizoicov e José Angotti são fortemente influenciados pelas idéias de Paulo Freire e descrevem experimentos educacionais no ensino de Ciências no Rio Grande do Norte e Guiné Bissau. Sonia Teixeira e Maria Santos trabalham na linha Piagetiana. O trabalho de Maria Nobre, embora comportamentalista, é também muito influenciado por Paulo Freire. A dissertação de Alexandre Medeiros trata da História da Física e seu papel no ensino.

Todas estas são dissertações de mestrado. O doutoramento em ensino de Ciências (modalidade Física), embora previsto na regulamentação da pós-graduação, ainda não está implantado. Assim, os doutoramentos, realizados

até agora, foram em Física (Claudio Dib, 1972) ou em Educação (Fuad Saad e Jesuina Pacca, 1984).

O ensino de Física é uma atividade multidisciplinar que envolve, entre outras, as seguintes disciplinas: Física, Educação, Engenharia, Pedagogia, Psicologia, Filosofia, História, Antropologia, Sociologia, Política, Linguística, Comunicação, etc. Creio que não devemos criar uma corporação fechada de especialistas em ensino de Física, mas antes trabalhar em equipes multidisciplinares que tornem realidade a raiz universal da palavra Universidade.

Para formar pesquisadores em ensino de Física, devemos desenvolver cursos adequados. Os atuais cursos, ministrados na pós-graduação, ajudam muito pouco na realização das pesquisas. Neste Simpósio, há alguns cursos do tipo procurado.

---

QUADRO

- Antonio Geraldo Violin - O Projeto de Ensino de Física (PEF) Mecânica em um curso Programado Individualizado - 20/04/77.
- Jesuina Lopes de Almeida Pacca - Análise do Desempenho de Alunos Frente a Objetivos do Projeto de Ensino de Física - 26/03/77.
- Plínio U.M. dos Santos - A transferência de Aprendizagem como Objetivo Explícito de Currículos - Um curso de Eletricidade visando à transferência de Aprendizagem.



- Mikiya Muramatsy - Produção, Utilização e Avaliação de Filmes Didáticos de Física - 24/05/77.
- Fuad Daher Saad - Análise do Projeto FAI - Uma proposta de um curso de Física Auto-Instrutiva para o 2º grau - 17/10/77.
- Paulo Alves de Lima - Limitações no entendimento de conceitos básicos de Física - 16/11/77.
- Diomar da Rocha Santos Bittencourt - Uma análise do Projeto de Ensino de Física - 06/12/77.
- Vera Lucia Lemos Soares - Laboratório Didático de Física no Ciclo Básico da Universidade - 12/12/77.
- Yassuko Hosoume - Instrumento e Método de Análise para um curso de Física Básica - Uma proposta - 30/05/78
- Ruth de Oliveira Cesar - Análise e Interpretação da Correlação entre dois concursos vestibulares - 04/12/78.
- Norberto C. Ferreira - Proposta de Laboratório para a Escola Brasileira - Um Ensaio sobre instrumentação no ensino médio de Física - 06/12/78.
- Eraldo C. Ferreira - Contribuição de problemas completos para a formação de habilidades de pesquisa - 10/12/80.
- Fernando D. Prado - A Graduação em Física da USP - 11/12/80.
- Kazuo Watanabe - Proposta de um Modelo para o desenvolvimento de atividades experimentais de Física nos

- cursos de formação de tecnólogos - 12/12/80.
- Paulo Yamamura - Recuperação de alunos num curso básico de Física-Proposta de um modelo instrucional alternativo - 16/12/80.
- Sergio B.N. Scala - Aprendizagem e Leitura: A Técnica de Cloze na Compreensão de relações de Física - 18/12/80.
- Maria Cristina Dal Pian Nobre - A Proposição de Objetivos para um Curso de Física do Meio Ambiente no RN: Uma questão de Análise Sistemática - 26/06/81.
- Marta Ma. C.A. Pernambuco - Ensino de Ciências a partir dos problemas da comunidade - 17/12/81.
- Demetrio Delizoicov Neto - Concepção Problematizadora para o Ensino de Ciências na Educação Formal (Relato e Análise de uma Prática Educacional na Guiné-Bissau) - 20/05/82.
- Sonia Krapas Teixeira - Estudo das Noções Espontâneas Acerca de Fenômenos Relativos à Luz em Alunos de 11-18 anos - 21/09/82.
- José André P. Angotti - Solução Alternativa para a formação de professores de Ciências - Um projeto educacional desenvolvido na Guiné-Bissau - 26/11/82.
- Moacyr F. Valle Filho - Representações Conscientes do Movimento Simultâneo de Esferas em Trilhos Inclinados - 10/05/83.
- Alberto Gaspar - Uma Nova Proposta Curricular de Física

para o Ensino de 2º Grau - 13/05/83.

Roberto Isao Kishinami - Análise das Relações Institucionais em um curso básico de Física - 22/03/83.

Joaquim Marcial Castilho - Comparação de Eficácia de Três Procedimentos Instrucionais no Ensino de Dois Conceitos de Física - 04/07/83.

Ma. Lucia dos Santos - A interferência do Nível de Desenvolvimento Cognitivo na Aprendizagem de um Conteúdo de Física - 03/10/83.

Alexandre José Gonçalves de Medeiros - Condicionantes Históricas e Sociais no Surgimento da Física (Um Guia e um Guia Bibliográfico para professores de Física) - 19/11/84.

---

### 3 - Universidade Federal Fluminense

*Profa. Célia Ure (UFF)*

O mestrado em Ensino de Física foi criado, na Universidade Federal Fluminense, em fins de 1983, como uma área de concentração dentro do mestrado em Física. Como tal, foi credenciado pela própria Universidade em novembro de 1983 e ainda não tem credenciamento do MEC.

Havia uma grande procura, devida à falta, na área do Rio, de um curso organizado (manifesta desde a criação de nosso grupo de pesquisa em Ensino de Física em 1977).

Alguns casos encaminharam-se via Mestrados em Educação e já havia também uma tese de Mestrado em Física, nesta linha, na PUC, cujo mestrado não é por áreas.

Sendo uma área de concentração do Mestrado em Física, tem o mesmo exame de admissão (aceitando, em princípio, o tanto licenciado, como bacharéis) e as mesmas cadeiras básicas comuns. Isto mantém um nível de exigência igual ao das outras áreas e reflete uma preocupação que compartilhamos com os outros grupos do Mestrado: mesmo os alunos aceitos apresentam dificuldades na resolução de problemas e precisam aprofundar seus conhecimentos numa forma menos mecânica e mais crítica.

As cadeiras básicas comuns e obrigatórias são: Eletromagnetismo, Mecânica Quântica, Métodos da Física Teórica e Mecânica Estatística. A cadeira obrigatória da área específica é Metodologia de Pesquisa em Ensino de Física. As optativas são Problemas de Pesquisa em Ensino de Física I e II, Teorias de Aprendizagem e o Ensino de Física e Currículos de Física.

O nosso grupo estável é ainda pequeno (3 professores dedicados em tempo integral, 4 professores de outras áreas de Física que dedicam algum tempo à pesquisa em Ensino, uma psicóloga e um professor da UFRJ credenciado). O nosso grupo tem se proposto, desde o início, a ser um polo de discussão e pesquisa em Ensino e, como tal, vários outros professores do Departamento, assim como de

outros Departamentos interagem, por tempo limitado, nas pesquisas ou nos cursos de extensão.

Temos uma forte interação com o grupo de pesquisa em Ensino da UFRJ. Através de trabalhos de pesquisa e cursos comuns, discutimos a possibilidade de criarmos um Mestrado único UFRJ-UFF.

Visualizamos a pesquisa em ensino de Ciências como essencialmente multidisciplinar e, como tal, lutamos por uma grande flexibilidade na interação, nos problemas abordados e na formação dos mestrandos. Outra preocupação é estudar, valorizar e centrar as pesquisas nos problemas de ensino que afetam o Brasil, sem nos isolar dos 1º e 2º graus de ensino.

O grupo de pesquisa tem trabalhado em temas ligados ao raciocínio, especialmente de adultos, jovens e adolescentes, universitários ou não, seguindo uma linha geral Piagetiana e também em conceitos "espontâneos" ou "alternativos" de Física. Estas pesquisas têm sido aplicadas ao ensino universitário e também ao ensino de 1º grau, através de projetos de extensão.

#### MOÇÃO DA MESA NR 1.3 :

Considerando a existência de vários mestres em ensino de Física que não têm possibilidade de completar, no país, sua formação pós-graduada nessa área; considerando que o número de mestres, nessa área, tende a aumen-

tar nos próximos anos; considerando também a necessidade de manter a vitalidade da pós-graduação e da pesquisa em ensino de Física; considerando ainda a existência de grupos de pesquisa em ensino de Física com linhas de trabalho definidas e estabelecidas, bem como um corpo significativo de orientadores de pesquisa, o grupo de trabalho sobre formação do pesquisador em ensino de Física, reunido durante o VI SNEF, recomenda aos Institutos de Física e à Sociedade Brasileira de Física, que seja implantado, no país, o mais breve possível, pelo menos um programa de doutorado em ensino de Física (ou de Ciências).

GT 1.3.A - A Formação de Pesquisadores em Ensino de Física Deveria Ser Específica como na UFRGS ou em Ciências (Modalidade Física) como na USP? Deve-se-ia Promover a Criação de Nossos Mestrados em Ensino de Física ou em Ensino de Ciências? Ou Ambos? Qual o Papel da Faculdade de Educação na Formação desse Pesquisador?

*Coordenador: Prof. Arden Zylbersztajn - (UFRN)*

Questões levantadas:

- Por que mestrado em ensino? Há necessidade de criar novos mestrados?
- Qual o papel da Faculdade de Educação nos programas de

mestrado em ensino?

- Existe ainda preconceito em relação a saída de docentes para fazer mestrado em ensino de Física. O que se deveria fazer? A SBF deveria fazer alguma coisa?
- Doutorado em ensino de Física.

Algumas respostas:

- Há especificidade no ensino de Física que justifica a existência de grupos de pesquisa em ensino de Física e programas de mestrado nessa área. Justifica-se também o mestrado como mecanismo de formação de professor de 3º e 2º graus.
- Deve haver maior cooperação entre os Institutos de Física e Faculdades de Educação no desenvolvimento dos programas de mestrado em ensino de Física, sem que isso signifique arranjos formais.
- Já existem muitos mestres que estariam interessados em fazer doutorado em ensino de Física. A existência do doutorado é fundamental para a continuidade da pós-graduação em ensino de Física no país. Esse doutorado, no entanto, talvez devesse procurar novos modelos de pós-graduação, com mais pesquisa e menos cursos formais.
- Não foi suficientemente discutida a criação de novos mestrados. Aparentemente, isso deve ocorrer, na medida em que houver condições favoráveis para isso. Talvez programas voltados especificamente para a formação do professor de 2º grau devessem ter exigências diferen-

tes do mestrado em Física (área de ensino).

- Um dos participantes do grupo de trabalho, partindo do pressuposto de que os licenciados em Física devem constituir a clientela preferencial dos cursos e programas de pós-graduação em ensino de Física, sugeriu que estes cursos e programas (novos e os já existentes) deveriam ser estruturados de modo a contemplar os objetivos, a formação, a experiência adquirida no exercício do magistério e outras características próprias deste profissional, procurando meios que estimulem e viabilizem a sua participação nestes programas e maximizem o seu rendimento.

- É importante atentar para o caráter interdisciplinar ou multidisciplinar da pesquisa em ensino. Decorre daí a necessidade de cooperação com profissionais de outras áreas, mas só da Educação.

É importante também instrumentalizar o futuro pesquisador em ensino, em termos de técnicas e métodos de pesquisa, inclusive alguns que eventualmente não serão usadas no trabalho de dissertação, sem que isso signifique extensos cursos de pesquisa educacional.

GT 1.3.B - A Questão do Currículo: A Ênfase deve ser em Física ou em Ensino? Ou Igual Ênfase em Ambos? Ou ainda, Ênfase na Pesquisa? Neste caso, que tipo de Pesquisa: Formal-Empírica .



Participativa, Dialética ?

Coordenadora e Relatora: Profª Susana de  
Souza Barros - (UFRJ)

A reunião começou às 16:00 horas (com quase 1:00 hora de atraso) e contou com aproximadamente 20 (vinte) participantes.

Os tópicos propostos pela Comissão Organizadora foram: 1) i) Ênfase em educação (ensino)? ii) ou Física? iii) ou ambos? 2) ou na pesquisa? (que tipo de pesquisa?).

A segunda questão não foi discutida explicitamente, ficando claro que a pesquisa deva ter peso considerável, dado o aspecto artesanal que permeia verdadeira formação do mestrando e que de fato constitui um currículo "escondido" que se desenvolve através de leituras da bibliografia, seminários, encontros, discussões, etc.

Os dois primeiros pontos suscitaram discussão, quanto a dois aspectos básicos: conteúdo curricular e sua aplicação real e as propostas que surgiram podem ser resumizadas como a seguir:

Currículo	}	conteúdo	metodologia e técnicas (instrumentação)	25%
			específico (núcleo comum e optativas)	25%
			pesquisa	25%
			escolha livre do aluno (seminário)	25%
	}	responsabilidade de quem?	Instituto específico somente?	
Trabalho coordenado de diversos institutos				

Foi discutida, a seguir, a figura do "pesquisador em ensino de Física", que poderia ser vista de formas e com objetivos claramente definidos, caso se considerassem as seguintes possibilidades:

1) Físico (conteúdo) que trabalha na educação: Pós-Graduação nos Institutos de Física nas diversas áreas de Física fundamental, faz aplicações na área de Educação para melhorar sua "praxis" e atender a problemas de ensino localizados, como, por exemplo, montagem e melhoria de laboratórios; organização e coordenação de cursos. etc.

2) Educador (visão geral), que trabalha com conteúdos de Física, com pós-graduação na Faculdade de Educação e a formação de conteúdo em Física na graduação.

Houve reconhecimento da necessidade de discutir a formação de pós-graduação em ensino de Física, criticando-se a tentativa dos físicos desejarem ser especialistas em tudo (metodologia, didática, psicologia cognitiva, etc.).

Um problema que suscitou crítica severa foi o dos cursos de conteúdo do núcleo comum da pós-graduação em Física que não atendem eficientemente às necessidades de formação, nem para o físico experimental ou teórico, nem

para o físico para educação, sendo a proposta que estes sejam reformulados para sua adaptação aos estudantes destinatários, levando-se em consideração que, para alguns estudantes, estes cursos sejam introdutórios e para outros, terminais. Uma solicitação insistente dos participantes é que estes cursos não sejam desenvolvidos como mera formalização matemática.

Um outro problema levantado foi a necessidade do caráter sistemático da pesquisa, que deve se constituir em linha de trabalho da instituição, dando-se como exemplo a pós-graduação de ensino de Física da USP que, com treze (13) anos de experiência acumulada, possui já conhecimento do objeto de estudo que lhe permite encaminhar mudanças necessárias. Mesmo assim, a sugestão de currículos específicos padronizados não existe e é muito difícil atingir um denominador comum que não esteja a nível de generalidade como descrito no início deste relato.

Como subsídio para este grupo de trabalho e devido a qualificação específica do autor, (Prof. Jon Ogborn), achamos importante reproduzir "in toto" algumas idéias básicas sobre o treinamento em pesquisa para pesquisa - dor em educação para as Ciências. O texto que segue foi escrito por solicitação da coordenadora deste grupo de trabalho, após dar as interações verbais do Prof. Ogborn na mesa redonda sobre "Modelos de Pós-Graduação em Ensi

no de Física no Brasil" e no Grupo de trabalho.

O TREINAMENTO EM PESQUISA PARA O PESQUISADOR DA ÁREA DE EDUCAÇÃO PARA AS CIÊNCIAS (Prof. Jon. Ogborn, Fac. Educação, Universidade de Londres, Inglaterra), (traduzido pela Profa. Susana de Souza Barros).

1 - Um bom conhecimento de (por exemplo) Física é essencial, pelo menos a nível de um excelente grau de bacharel. Estudos de Física, posteriores à graduação, são aconselháveis, porém um curso completo de Mestrado em Física seria desnecessário.

Os cursos de Pós-Graduação deveriam dar uma apreciação geral dos fundamentos conceituais e o desenvolvimento moderno da Física, sem o detalhamento especializado necessário aos futuros pesquisadores de Física.

2 - A educação em Física tem sofrido, frequentemente, pela pouca preparação dos pesquisadores nas áreas de Psicologia/Sociologia, como pode ser observado em muitos trabalhos publicados, incluindo-se entre estes alguns de autores bem conceituados. Exemplos: i) O uso das idéias de Piaget, que têm sido sistematicamente deformadas e/ou mal utilizadas; ii) Os estudos da linguagem em educação para a Física que são geralmente muito ingênuos e incompletos; iii) Mesmo aqueles que utilizam objetivos comportamentais mostram muitas vezes interpretações falsas ou ilógicas de Skinner. Deve-se reconhecer que os físicos têm tido uma atitude muito arrogante, pro

vavelmente decorrente do fato de que a Física é uma área de conceituação difícil e pensam que, pelo fato de entenderem de Física, isto lhes habilitaria fazer "qualquer" outra coisa.

3 - Por outro lado, os cientistas sociais têm sua parte de responsabilidade no quadro acima apresentado, devido ao fato de que as tradições mais dominantes têm tratado o problema do aprendizado como independente do conteúdo e têm mostrado pouco interesse no aprendizado de, para dar um exemplo, a Lei de Ohm, quando comparada com a utilização de símbolos vazios: No que diz respeito à resolução de problemas de Física, muita ênfase tem sido dada aos aspectos lógico-abstratos (como se fosse um quebra-cabeças), em detrimento dos aspectos de conteúdo específico. É minha opinião que a pesquisa em ensino de Física está totalmente correta quando dá importância aos aspectos de conteúdo. Felizmente, em parte influenciados pelas Ciências do conhecimento, os psicólogos estão atualmente mostrando maior interesse no aprendizado de aspectos específicos (conteúdo).

4 - A formação de pesquisadores requer que físicos e cientistas sociais trabalhem juntos. É a minha opinião que os cursos regulares de Psicologia e Sociologia não seriam úteis, dadas as premissas levantadas no ponto 3. Seria melhor trabalhar conjuntamente em estudo de casos, na tentativa de demonstrar como as idéias das Ci

ciências Sociais poderiam ser aplicadas a casos particulares de pesquisa em ensino de Física, como, por exemplo:

1) Como usou Renner as idéias de Piaget? Foi válido?

2) Como pode se fazer o estudo da resolução de problemas de mecânica?

3) Fazer o exame cuidadoso da taxionomia de Bloom, para vários ramos da Física. Funciona?

As vantagens deste enfoque decorrem do fato de que utilizaria especialistas das diversas áreas das Ciências Sociais com pontos de vista diferentes e pertencentes a diversas escolas de pensamento. O perigo do psicólogo "da casa" é que o grupo fica muito dependente de um único ponto de vista (por exemplo Piaget, ou Ausubel; etc).

5 - Deve-se fazer uma distinção cuidadosa entre o treinamento em leitura e utilização dos resultados de pesquisa do treinamento para fazer pesquisa.

O primeiro pode ser operacionalizado, através do estudo de uma boa seleção de material da pesquisa publicada, acompanhada de estudos teóricos quando se fizer necessário.

O segundo requer, acima de tudo, trabalho prático. Nem tudo pode ser ensinado na forma normal de "x horas por semana"; muitos tópicos precisam de trabalho mais intenso, como, por exemplo, cursos de 2 dias, em tempo integral sobre "técnicas de entrevistas". Segue uma

listagem das técnicas a serem aprendidas e aplicadas praticamente:

- Treinamento prático em técnicas de entrevistas.
- Treinamento prático em métodos de observação.
- Treinamento prático em construção de protocolos de observação.
- Treinamento prático em construção de questionários.
- Treinamento prático em construção de conceitos físicos
- Treinamento prático em testes de habilidades.
- Treinamento prático em análise de resultados de provas
- Treinamento prático em estatística elementar (estatística multivariadas, uso de GLIM, SPSS, etc.).
- Análises qualitativas de dados.
- Relatórios de pesquisa.
- Treinamento prático na preparação de propostas de projetos/especificações.

O treinamento "em" Análise de Dados Exploratórios merece tratamento cuidadoso e alguns textos úteis são sugeridos a seguir: Tukey - 1977 (EDA); Tukey and Mostseller (1977); Hartwig and Deaving "Exploratory data analysis (Sage); Hoaglin "Applications, Basics and computing of exploratory data analysis (Duxberry) ; Everitt and Dunn "Advanced methods of data exploration and modelling (Heinemann); Erickson and Nossanchuck "Understanding data" (Open University Press).

### III - COMUNICAÇÕES APRESENTADAS

A seguir serão apresentadas as comunicações expostas em forma de Painel Integrado (P) ou Comunicação Oral (O), que integram os temas da linha básica LP - Pesquisa em Ensino de Física:

#### A - Painéis Integrados:

##### PIA-1 - Formação de Conceitos Intuitivos

*Joliane Olschowsky da Cruz, IFUSP-SP, Alberto Villani, IFUSP-SP, Jesuina L. A. Pacca, IFUSP-SP.*

O trabalho explica como se dá a aquisição de conceitos intuitivos e sua incorporação nas estruturas mentais de certo sujeito, a partir da experimentação direta, bem como a ação do sujeito no sentido de construir as explicações de funcionamento do real, estando o sujeito, de certa forma, condicionado à maneira como a sociedade e, em particular, a comunidade científica encaram o mundo e a Ciência.

##### PIA-2 - O Conceito Intuitivo de Força e a Primeira Lei de Newton

*Luiz Orlando de Quadho Peduzzi, UFSC - SC.  
Sônia Silveira Peduzzi, UFSC - SC.*



Esta comunicação tem por objetivo relatar resultados preliminares de um estudo feito com alunos de Química e Matemática de um curso introdutório de Física sobre a idéia intuitiva que os alunos têm do conceito de força no movimento dos corpos e a sua influência no aprendizado da primeira lei de Newton. A forte incidência de respostas iguais e em desacordo com a mecânica newtoniana às questões de um teste escrito e suas implicações para o ensino da primeira lei de Newton são discutidas.

PLA-3 - Detecção de Alguns Conceitos Errôneos em  
Eletricidade Através de Entrevistas Clínicas

*Eugenia Domínguez D.*

*Departamento de Ciências, Unidad de Estudios  
Básicos Monagas - Venezuela.*

*Instituto de Física da UFRGS.*

Com o objetivo de detectar a possível existência de conceitos errôneos de campo elétrico, potencial elétrico e intensidade de corrente, foi entrevistada clinicamente, antes da instrução, uma pequena amostra de estudantes da disciplina Eletricidade e Magnetismo, oferecida pela UFRGS para estudantes de segundo semestre de Engenharia, durante o primeiro semestre letivo de 1984.

A entrevista clínica utilizada se caracterizou por um formato mais perto do flexível, onde se apresentaram tarefas que serviram como pergunta inicial a outra séri

e de perguntas condicionadas pelas respostas dadas pelos alunos.

As entrevistas realizadas com cada estudante foram gravadas, transcritas e transformadas em proposições com o objetivo de identificar conceitos errôneos, o que, por sua vez, permitiu determinar a freqüência com que eles se apresentavam.

Os resultados mostram a existência de conceitos errôneos, alguns dos quais são compartilhados por uma considerável percentagem de alunos da amostra.

Neste trabalho também foi possível vivenciar as vantagens e desvantagens que apresenta a entrevista clínica como técnica para avaliar a estrutura cognitiva do aluno, em relação a alguns conceitos físicos.

#### PIA-4 - Raciocínio Espontâneo com Força e Peso

*Alberto Villani - IFUSP e*

*Sônia K. Teixeira - IFUSP - São Paulo.*

Foi feita uma pesquisa envolvendo 312 alunos de 2º grau, das escolas particulares e estaduais de S. Paulo e Santos, sobre a concepção utilizada para fazer previsões e justificá-las frente ao comportamento de diferentes tipos de balanças (gangorra, balança doméstica, máquina de Atwood, mola) ao interagirem com pessoas em diferentes posições. Os resultados foram analisados e divididos em três categorias a priori: Justificativas, Newtonianas,

Espontânea e de Outro tipo. As Justificativas Espontâneas foram, por sua vez, analisadas para levantar o tipo de raciocínio utilizado. Os resultados foram classificados em duas dimensões: 1) Tipo de interação (mediata ou de contato), 2) Variável dominante (Área de Contato, Intensidade ou Densidade). Os resultados foram finalmente interpretados de forma unificada, levantando a hipótese que a interação entre um corpo e os vários tipos de balança para os alunos dar-se-ia através de uma força tipo "fluido", cujos efeitos variavam, dependendo da área de contato e da pressão interna, sendo que, na grande maioria dos casos, uma das variáveis seria dominante. Esta idéia de força é análoga a concepções antigas da História da Ciência, nas quais a força era considerada como "emanação".

#### PIA-5 - Análise Piagetiana de Um Densímetro

*Aníbal F. Figueiredo Neto (pós-graduação IFUSP);  
M. Cristina Missoni (grad. IFUSP);  
Norberto C. Ferreira (IFUSP).*

Os estudos de Piaget sobre a lógica das crianças e dos adolescentes baseiam-se, de maneira geral, em experimentos ligados à Física.

No presente trabalho, veremos como a utilização de um densímetro rudimentar possibilitou, não somente uma análise das atitudes dos estudantes frente a um problema dentro de um esquema piagetiano, como também deu

contribuições para se estudar esses mesmos alunos sob u  
ma ótica ligada à conceitos intuitivos.

A pesquisa foi realizada em três colégios diferen-  
tes e a faixa abrangia idades de 11 a 18 anos.

Algumas das respostas dadas pelos sujeitos eram ló-  
gicas e não apresentavam contradições internas. Todavia,  
sob o ponto de vista da Física eram falsas.

Tais explicações podiam ser encaixadas dentro de  
referenciais construídos ad hoc pelos estudantes e base-  
avam-se nas próprias informações contidas nos experimen-  
tos, aos quais juntava conceitos de Física empregados de  
maneira errônea.

PIA-6 - Mapeamento Conceitual Como Recurso Didático no  
Ensino da Física

*Shirley Takeco Gobara (FIDENE/UNIJUI)*

*Marco Antonio Moreira (Instituto de Física/  
/UFRGS)*

Com o objetivo de investigar os efeitos dos mapas  
conceituais, como recurso didático sobre a aprendizagem  
do aluno, foi realizado um estudo em um curso de Física  
básica, em nível universitário, abrangendo o conteúdo de  
Eletricidade e Magnetismo, com dois grupos da discipli-  
na FIS 182 (Física II) do Departamento de Física da  
UFRGS. Entende-se, por mapas conceituais, diagramas bid-  
imensionais que mostram relações hierárquicas entre os  
conceitos de uma disciplina ou parte dela.

Para efeito de estudo, o experimento foi subdividido em quatro etapas, caracterizadas pela realização de entrevistas com os alunos. Na primeira e terceira dessas entrevistas, os alunos foram instruídos, através de mapas conceituais, enquanto que, na segunda e quarta, foram solicitados a traçar seus próprios mapas conceituais, a partir de um certo número de conceitos-chave, listados aleatoriamente pelos pesquisadores. Esses mapas traçados pelos alunos, conjuntamente com os dados das entrevistas, foram analisados, inicialmente, de modo qualitativo e, posteriormente, também de maneira quantitativa. Os resultados dessas análises sugerem que: a influência da organização seqüencial do livro-texto sobre os mapas conceituais dos alunos parece ter sido maior do que a influência do modelo utilizado como recurso didático; os mapas conceituais, traçados no final do curso, apresentaram diferenças significativas, em relação aos mapas, traçados na metade do curso para o grupo experimental. Esta diferença pode ser interpretada como o efeito da instrução recebida e, em particular, dos mapas conceituais utilizados como recurso didático auxiliar; que os alunos, em sua grande maioria, se mostram bastante favoráveis ao uso de mapas conceituais como recurso didático, julgando-os muito úteis para a aprendizagem de conceitos físicos.

PIA-7 - Noções Espontâneas na Transmissão dos Movimentos

M.C. Mariani - A. Villani - IFUSP - São Paulo

O objetivo desse estudo é levantar os modelos utilizados pelos alunos na compreensão do fenômeno da transmissão dos movimentos. Uma análise detalhada da transmissão dos movimentos, como é interpretada pelas crianças de 4 a 12 anos, pode ser encontrada nos estudos de Piaget e seus colaboradores.

No presente estudo, foram aplicados questionários em alunos da 1a. e 3a. séries do 2º Grau (N = 57) e professores do 2º grau (N = 7). Foram realizadas também algumas entrevistas com cerca de 10% dos alunos envolvidos.

Numa análise preliminar, obteve-se uma porcentagem elevada de previsões corretas, quanto à transmissão do movimento de um corpo A para um corpo B, sem a mediação de um corpo C e baixa porcentagem de previsões corretas, quanto à transmissão mediada, por um corpo C, do movimento de A para B. Quanto à atuação do corpo passivo B ou mediador C, a porcentagem de acerto foi baixa em todos os níveis.

Quanto às noções espontâneas levantadas nesse trabalho, foi possível distinguir alguns modelos que orientam os alunos em suas justificativas. Pode-se adiantar que esses modelos, em geral, têm, atrás de si, idéias já levantadas, anteriormente, em estudos de noções espontâneas sobre força e movimento.

PIB-1 - Um Estudo da Noção de Velocidade em Alunos de 5a. Série do 1º Grau (10-20 anos)

*Odete Pacubi Baierl Teixeira e Anna Maria Pessoa de Carvalho, Faculdade de Educação da USP, São Paulo.*

O estudo consistiu em aplicar em alunos de 5a. série, quinze questões, envolvendo o conceito de velocidade, sendo que, para oito destas, foram construídas maquetes para a concretização dos movimentos de carrinhos. O objetivo era detectar, se haveria mudança da resposta, após a observação do movimento. Ao serem analisadas as entrevistas, verificou-se que aqueles alunos que, inicialmente forneceram respostas incorretas, quando visualizaram os movimentos dos carrinhos, mudaram a opinião, conseguindo dar respostas corretas, porém, o simples fato de observarem os movimentos, NÃO foi condição suficiente para que fornecessem justificativas lógicas para aquilo que estava sendo visto. Nesta faixa etária, não encontramos nenhum dos alunos estabelecendo claramente o conceito de velocidade como uma proporção entre o espaço percorrido e o tempo gasto, sendo que o conceito está muito ligado ao sujeito, na medida em que ele o avalia, em função daquilo que observa no cotidiano. Encontramos, com frequência, respostas do tipo: "o motorista quis andar rápido", "o carrinho quer correr bastante p'ra chegar logo"

PIB-2 - Uma Pesquisa da Aprendizagem do Conceito de Cinemática de Aceleração no 2º Grau.

*Carlos Eduardo Laburū e Anna Maria Pessoa de Carvalho, Faculdade de Educação da USP, São Paulo.*

Pretendemos analisar como alunos dos cursos de 1º e 2º graus compreendem o conceito de aceleração. Para esse fim, construímos três experimentos, onde procuramos isolar as variantes implícitas no fenômeno. No primeiro, a variação de tempo foi mantida constante; no segundo, foi mantida constante a variação do espaço e no terceiro, selecionamos dois movimentos com acelerações diferentes. Serão apresentados os dados relativos às entrevistas feitas com alunos de 2º colegial.

PIB-3 - Uma Tentativa de Destruição do Modelo Espontâneo de Luz e Construção do Modelo Físico.

*Oswaldo Ortiz Fernandes Jr. e Anna Maria Pessoa de Carvalho, Faculdade de Educação/USP.*

A partir do trabalho de Teixeira (1982) e Anderson e Karrqvist (1983), procuramos levantar os modelos espontâneos de visão e propagação de luz em 5 primeiras séries de uma EESG, de São Paulo. O objetivo era, a partir deste levantamento, tentarmos construir o modelo físico. Para tanto, usamos a seguinte metodologia: 1. Levantamento do modelo através de um desenho. O trabalho foi executado em grupos; 2. Discussão entre os grupos, onde ca-



da um deveria defender o seu modelo; 3. Discussão geral, induzindo o modelo físico; 4. Aplicação do pré-teste, para verificar quantos alunos "aprenderam" - ; 5. Curso de optica geometrica, baseado em experimentos de laboratório e questões conceituais; 6. Divisão das classes: grupo de controle (2 classes) e grupo experimental (3 classes). No grupo experimental, foi introduzida uma experiência com uma lâmpada muito forte (1.000 W.) - uma experiência de "choque"; 7. Aplicação do Pós-teste. Os grupos apresentaram comportamentos diferentes em relação ao modelo ensinado.

PIB-4 - Projeto Fundação Física - Noções Espontâneas Sobre Fenômenos Relacionados à Luz em Crianças do CA a 4a. Série Primária.

Susana L. de Souza Barros - I. Física, UFRJ e  
 Sílvia M. Goulart, Secretária Municipal de  
 Educação e Cultura, R.J.

As respostas de crianças, em entrevistas individuais, com atividades padronizadas, sobre conceitos relativos a caminho de luz e processo de visão, podem ser classificadas em algumas respostas tipo (Comunicação 36a. Reunião Anual SBPC 1984 e Relatório de Pesquisa, Sec. Munic. Educação, Rio de Janeiro, 1984). Com o propósito de categorizar as respostas obtidas e desenvolver atividades úteis e situações didáticas, propomos dois novos testes relacionados com as seguintes perguntas:

i) Como ajuda a luz a ver os objetos?

ii) O que acontece com a luz após chegar num objeto?

Estes testes são apresentados com atividades concretas e respostas registradas em forma diagramática.

PIB-5 - Uma Experiência Grupal com Adultos Sobre Mudança de Estado.

M. Célia Dibar Ure, Dominique Colinvaux, Maria Di Filippo - Universidade Federal Fluminense, R.J.

O objetivo deste trabalho é estudar aspectos cognitivos do adulto em início de alfabetização (3º semestre do Supletivo de 1º Grau).

Partindo de uma pequena série de experiências - o terrário -, apresentou-se, sob forma de uma pequena série de experiências discutidas em grupo, o tema de mudança de estado da água. Os dados obtidos, utilizando-se as características principais da técnica de entrevista clínica, ao longo da discussão em grupo com alunos, dizem respeito às representações físicas espontâneas sobre o tema.

Serão discutidos a) os aspectos lógicos subjacentes a estas representações, tais como reversibilidade operatória, conservações e utilização de hipóteses, referenciados na psicologia genética piagetiana; e b) o pro

blema didático da relação entre "a resposta certa" a ser aprendida, e representações espontâneas.

PIB-6 - Conceitos Espontâneos em Termodinâmica: Um Estudo Utilizando Entrevista Clínica.

*Laércio Ferracioli da Silva*  
*Departamento de Física - UFES*  
*Instituto de Física - UFRGS*

Com o intuito de investigar os conceitos espontâneos sobre alguns conceitos básicos de Termodinâmica, bem como o de melhor entender e utilizar a técnica de entrevista clínica, baseada nas idéias de Jean Piaget, alunos dos cursos de Física e Química da UFRGS foram entrevistados, antes e depois do estudo daquele tópico, em uma disciplina de Física Geral, durante o 2º semestre de 84.

As entrevistas foram gravadas e as respostas dos alunos estão sendo analisadas, no sentido de se obter informações sobre como estes entendem um determinado conceito e de tentar observar algum tipo de regularidade nestas respostas, que pudesse traduzir a existência de alguma estrutura conceitual espontânea, em contrapartida à estrutura formal que envolve tais conceitos, além de observar a permanência ou não destes conceitos espontâneos em função da instrução recebida.

Resultados preliminares evidenciam a confusão entre os conceitos de calor-temperatura e calor-energia interna, além de sugerir que os conceitos espontâneos

permanecem muitas vezes inalterados, após a instrução, e também sugerir que a entrevista clínica é um meio eficaz de acesso à estrutura cognitiva.

PIB-7 - A Análise de Conteúdo como Instrumento de Medida da Aprendizagem na Área de Física.

*Beatriz M.M. Zawislak*

*Instituto de Física - UFRGS - Porto Alegre.*

A análise de conteúdo é uma técnica usada, desde tempos remotos, para interpretar textos religiosos, mas só recentemente vem sendo adotada na área educacional, como meio de interpretar as respostas discursivas escritas, apresentadas por alunos em testes de avaliação.

O presente trabalho é um relato do uso da técnica da análise de conteúdo, na avaliação das respostas a um teste de Física, relativo à dinâmica e hidrostática, onde, seguindo a taxonomia de Bloom, procurou-se avaliar, em que medida, alunos universitários, em início de curso, conhecem e compreendem o conceito força, em especial força de empuxo, e como aplicam as leis de Newton, principalmente a primeira, e o princípio de Arquimedes para resolver problemas nessa área da Física.

Os sujeitos da investigação foram 22 alunos dos cursos de Agronomia e Farmácia da UFRGS, para os quais a autora ministrou aulas regulares e apresentou, no final da unidade de ensino referente a dinâmica e hidrostática,

um teste de avaliação contendo dez itens, dos quais, para essa comunicação, apresentam-se os resultados da análise de conteúdo das respostas desses alunos, referentes apenas, a três desses itens.

Os resultados sugerem aprendizagem não significativa do conceito força e, em especial, de empuxo, (para o qual foram identificados parâmetros definitórios irrelevantes, como altura de líquido, etc) bem como falta de capacidade em usar as leis adequadas para resolver um problema.

PLC-1 - Projeto Melhoria Laboratório (PROMEL) - O Efeito da Metodologia do Laboratório Experimental no Desenvolvimento Cognitivo de Estudantes Calouros Universitários das Áreas Científicas e Tecnológicas.

M.F. Elia e Susana L. de S. Barros, I. Física, UFRJ e Alexandre de Pinto Braga, Bacharelando I. Física, UFRJ.

A pesquisa em tela tem como objetivos principais:

i) Verificar a hipótese de que experiências de Física para laboratórios introdutórios, estruturadas e apresentadas aos alunos na forma sugerida por Nedelsky (previsão - verificação), facilitariam a passagem dos alunos a níveis mais abstratos de raciocínio (Piaget).

ii) Fazer um levantamento do nível de raciocínio dos estudantes calouros das áreas científicas e tecnológicas da UFRJ, utilizando versões escritas das provas

piagetianas.

Serão apresentados e discutidos i) a filosofia educacional que norteia a pesquisa; ii) o elenco de experiências já testadas nas versões tradicionais e Nedelsky e iii) as dificuldades de aplicação do método.

PIC-2 - Projeto Fundação Física - Metodologia de Laboratório para o Ensino de Física do 2º Grau:

A. Borba Jr., M. V. Da Silva e P.S. Mendonça - Professores do 2º Grau, M. F. Elia - Instituto de Física da UFRJ.

Estamos desenvolvendo experiências de Física para o 2º grau, estruturando-as segundo duas metodologias que se contrastam: Tipo Tradicional (diretivo) versus tipo Previsão-Verificação (não-diretivo) sugerido por Nedelsky (Science Teaching and Testing, 1965)./ Estes experimentos foram aplicados a pequenos grupos de alunos de uma escola estadual do Rio de Janeiro, com os objetivos de serem avaliados a viabilidade e o nível de adequação das experiências desenvolvidas.

Entretanto, um dos ganhos mais encorajadores desta pesquisa tem sido o aprimoramento de nossa prática, enquanto professores de Física do 2º grau.

PIC-3 - Projeto Promel - Experiência Prévia dos Alunos Egressos do 2º Grau, em Atividades de Laboratório.

Alexandre de P. Braga - Bacharelado - IF/UFRJ,  
 Susana L. de S. Barros - IF/UFRJ,  
 Marcos da F. Elia - IF/UFRJ.

Apresentamos um perfil da experiência prévia em atividades de laboratório, da área científica e tecnológica da UFRJ.

O perfil, em questão, foi obtido, através de um curto questionário escrito, apresentado aos estudantes na primeira semana de aula.

Os resultados das análises realizadas mostram que, em média, os alunos egressos do 2º grau tiveram pouca, ou nenhuma, formação em laboratório. Entretanto, elas mostram também que este quadro modifica-se significativamente, em função do tipo de escola cursada (particular, pública, etc), e da carreira pretendida (Engenharia, Física, etc.).

PIIC-4 - "Reestruturação de Um Laboratório de Física Moderna"

Carlos Augusto de Azevedo - UFF - UERJ - Est.  
 Rio e Waldemar Monteiro da Silva Junior - UFRJ  
 - UFF - Est. Rio.

Apresentamos um relato da reestruturação em curso do Laboratório Didático de Física Moderna do IF-UFF. Partimos de condições desfavoráveis comuns às universidades brasileiras como: falta de sala própria - nenhum recurso financeiro - ausência de apoio técnico - experiên

cias existentes insatisfatórias - professores com pouco tempo - alunos descontentes. Foi aprovada, pelo Depto. de Física, nossa proposta especial para estas condições. Esta proposta envolvia experiências simples já funcionando noutras instituições e o trabalho dos alunos. O estímulo e a interação, provenientes da avaliação favorável de diversos alunos e colegas (incluindo ocupantes de cargos administrativos), foram fundamentais. Este trabalho e sua divulgação visam contribuir para a melhoria do ensino de Física moderna experimental do 3º grau.

PLC-5 - Instrumentos de Avaliação da Aprendizagem no Laboratório de Física.

*Hernan Jamett (Departamento de Ciências, Unidad de Estudios Básicos Monagas - Venezuela)*  
*Bernardo Buchweitz (Instituto de Física da UFRGS)*

Uma revisão e análise dos currículos das disciplinas de laboratório de Física (programa da disciplina, roteiros, texto sobre o método de investigação experimental, etc) mostrou que se espera que o novo curso facilite ou proporcione oportunidades para os alunos aprenderem sobre conteúdo, método, estrutura da pesquisa científica, habilidade e atitudes. Geralmente, a análise e a avaliação da aprendizagem faz-se, fundamentalmente, com base em relatórios dos alunos sobre os experimentos da disciplina.



Uma análise dos relatórios mostra que eles servem para avaliar diversos aspectos do método e um pouco do conteúdo, deixando outros fatores de aprendizagem sem avaliar.

Por esta razão, elaboraram-se outros instrumentos de avaliação (alguns dos quais se transformam em recursos instrucionais) para alguns desses fatores. Para a estrutura da pesquisa científica, construíram-se dois instrumentos alternativos: um questionário sobre esta estrutura e um relatório, tendo como modelo o "vê epistemológico" (Gowin, 1981). Para as habilidades e atitudes usou-se uma ficha de observação.

Os testes foram aplicados aos alunos de Física e Química de quatro turmas (duas no primeiro e duas no segundo semestre de 1984) que realizaram os experimentos de Ótica da disciplina "Física Experimental IV" da UFRGS.

Testou-se a fidedignidade e a validade dos instrumentos de avaliação usados, por meio da estatística. Os dados preliminares mostram que os instrumentos são bons para medir o que eles se propõem.

PIG-6 - Análise do Currículo de Experimentos de Laboratório de Física.

Bernardo Suchwêltz (Instituto de Física da UFRGS)

Hernan Jamett (Departamento de Ciências,

*Unidad de Estudios Básicos Monagas - Venezuela*

Neste trabalho, propõe-se um método de análise do currículo dos cursos de laboratório de Física, baseado na estrutura metodológica e conceitual que apresenta os experimentos que são selecionados para compor esses grupos.

Esta análise do currículo está fundamentada nas idéias expressas por D.B. Gowin em seu livro "Educating" (1981), que formam um modelo de análise epistemológico da estrutura do conhecimento. As partes relevantes deste modelo são os domínios metodológicos e conceituais, que podem ser diagramados em forma de um V, chamado de "vé epistemológico". Além disso, usaram-se mapas conceituais para uma análise mais detalhada da estrutura conceitual de cada experimento.

Foram analisados dez experimentos de Óptica da disciplina de Física Experimental IV da UFRGS, realizados por alunos de Física e Química. Considerando os aspectos de conteúdo, métodos e estrutura científica, a análise indicou, em termos gerais: (a) os domínios metodológicos e conceituais dos experimentos não são independentes; (b) os conceitos envolvidos em cada experimento apresentam diferente grau de generalidade; (c) as estruturas conceituais dos diversos experimentos diferem em termos de conceitos e suas relações; (d) os experimentos propiciam a aquisição de conhecimentos metodológicos e conhecimentos conceituais; (e) alguns experimentos são mais o-

orientados para a aprendizagem de conceitos e leis e outros para a aprendizagem de métodos; (f) o método de análise de dados não é sempre o mesmo.

PIC-7 - Alguns Aspectos do Ensino de Laboratório de Física e das Instalações para Laboratório em Escolas de 2º Grau de Porto Alegre.

*Anion de Castro Kurtz dos Santos*  
*Departamento de Física - FURG*  
*Marco Antonio Moreira*  
*Instituto de Física - UFRGS*

Durante o ano de 1984, foi feito um levantamento, por meio de entrevistas com professores e visitas a escolas, sobre a situação do ensino de laboratório de Física, em escolas de 2º grau de Porto Alegre. Foram entrevistados 80 professores e visitadas 29 escolas, representando, respectivamente, 30% da população de professores de Física e 32% da população de escolas de 2º grau dessa cidade.

Os resultados obtidos indicam que 45% das escolas, simplesmente, não oferecem ensino de laboratório e outras o fazem de maneira precária. Em apenas 38% das escolas são ministradas, regularmente, aulas de laboratório de Física. Por outro lado, verificou-se também que 79% das escolas possuíam sala e equipamento que permitiriam ensino de laboratório, predominando salas com bancadas retangulares e equipamento BENDER, PHYWE e de fabricação própria.

PlC-8 - Dramatização como Alternativa no Ensino de Eletrodinâmica.

*Maria Aparecida J. Zampieri.*

Tendo em vista que ensinar para uma classe de 40 alunos, como medir corrente e tensão elétrica, dispondo de um galvanômetro, é uma tarefa difícil de ser atingida pela prática direta, a experiência abordada neste trabalho pode ser considerada uma prática indireta, de faz de conta. Se com ela os alunos não aprenderam a lidar com cada aparelho de medição, eles atingiram, talvez, uma flexibilidade de raciocínio, reflexão e decisão. Nesta explanação é abordada apenas o caso da construção e uso de um amperímetro, mas ela é válida também para outros casos na eletricidade e magnetismo.

O ambiente foi a própria sala de aula, com as carteiras afastadas formando um círculo.

Inicialmente, os alunos observaram o galvanômetro, passando-o de mão em mão, enquanto conversávamos sobre sua construção, funcionamento, enfim o que surgiu de perguntas e relatos de experiências próprias (quem tem um igual, etc.).

A seguir, alguns alunos levantaram-se para representar o papel do material da prática, feita pela classe em conjunto. As "ligações" foram decididas pela classe e as discussões sobre suas conseqüências também.

Cada passo da experiência foi dirigido oralmente por perguntas, visando a construção do amperímetro (e

depois voltímetro) e seu uso, a partir do galvanômetro.

P1D-1 - Derivação Simples para os Campos da Radiação dos Multipolos Elétricos Axiais Via Gauge de Lorentz.

Waldemar Monteiro da Silva Junior - I. Física -  
- UFRJ - UFF - Est. RJ.

Apresentamos uma técnica iterativa que dispensa o uso formal de funções especiais para obter os campos de radiação dos multipolos elétricos quase-pontuais. Isto permite ensinar, no ciclo básico da universidade, um tema que está, em geral, restrito às disciplinas terminais do curso de Física ou da pós-graduação. Permite também, via este aprendizado, o acesso dos alunos, quanto antes, à iniciação científica num grupo de pesquisa. Cálculos para os dipolo, quadripolo e octopolo são realizados, demonstrando o uso da técnica. Esperamos contribuir com isto para a melhoria do ensino no ciclo básico da universidade.

P1D-2 - Estudo das Características dos Ingressantes em 1983 e 1984 no Curso de Física da UNESP.

Fernando D. Prado & Paulo Del Bianco (Dpto. de Física, IGCE, Unesp, SP).

Procura-se entender a mobilidade no acesso e o fenômeno da evasão, a partir do estudo de algumas características dos ingressantes no curso de Física da Unesp.

que responderam a questionários, por ocasião da sua primeira matrícula em 1983\* (30 indivíduos) e 1984 (40 indivíduos). São indicadores da mobilidade: a necessidade de convocar-se candidatos em cerca do dobro do número de vagas em cada ano; o fato de 90% dos matriculados haverem prestado mais de um vestibular no ano do ingresso; a inclinação de cerca de 50% dos ingressantes prestarem novos vestibulares e a evasão que, posteriormente, se verifica. A análise comparativa revela predominância de ingressantes jovens, o que mostra uma escolarização regular nos cursos de 1º e 2º graus, com 2/3 de homens, onde ocorre a maior mobilidade na matrícula. Outras características são discutidas em detalhe.

\* B.A.C. de Castro et al., *Ciência e Cultura* 35 (7), Supl. 1983, p.336.

PLD-3 - Projeto Fundação Física - Identificação de Problemas e Modificações Introduzidas Num Curso de Física do 2º Grau.

Marly Ignez Athayde - Colégio Estadual Prof.

José Accioli, José Roberto Vieira - Licenciando

I. Física/UFRJ, M.F. Elia, IF/UFRJ.

Partindo do fato de que o rendimento dos estudantes do 2º grau nos cursos de Física deixa muito a desejar, procuramos identificar alguns fatores que poderiam estar interferindo no baixo rendimento dos cursos de Física da 1ª série do 2º grau de uma escola da rede estadual

al de ensino do R.J.. Feita esta identificação, introduzimos 2 modificações básicas em algumas turmas (grupo experimental) durante o ano de 1984. A 1a. procurava tornar mais ativa a participação dos estudantes no processo ensino-aprendizagem e, a 2a., procurava sistematizar e tornar mais confiável o processo de avaliação. Para acompanhar os efeitos destas modificações, foram desenvolvidos e aplicados testes diagnósticos, no início e no término do curso, tanto para o grupo experimental, como para o grupo piloto.

O material desenvolvido e resultados preliminares estarão à disposição para serem debatidos.

#### P1D-4 - Um Projeto Sobre Energia Solar.

Aníbal F. Figueiredo (pós-graduação IFUSP);  
Maria Cristina D. Missoni (graduação IFUSP);  
Nôrberto C. Ferreira (IFUSP).

Algumas experiências didáticas que tratam da energia solar já foram testadas, tanto a nível de terceiro como de segundo grau. Em geral, tais tentativas limitam-se à construção de coletores e análise de seu funcionamento.

Em se tratando especificamente do segundo grau, o tema pode integrar vários assuntos que são tratados, na maioria das vezes, de uma maneira convencional, tanto do ponto de vista teórico, quanto no laboratório didático.

Se não nos detivermos apenas no coletor e incluímos medidores de radiação, heliógrafos e gnomos, o estudo pode abranger um campo bem mais amplo, quanto aos te-

mas abordados.

O que se pretende é discutir a viabilidade de alguns destes dispositivos, construídos com material de baixo custo, e que façam parte de um projeto bem mais amplo, que possa servir como opção ao estudo da Física a nível de segundo grau.

P1D-5 - O Holograma para Reconstrução com Luz Branca Como Elemento Didático.

José J. Lunazzi - UNICAMP - São Paulo

Serão analisadas as possibilidades didáticas dos hologramas que podem ser observados por meio de uma lâmpada de filamento comum. A ênfase será dada aos hologramas do tipo "espectral", realizados, na Unicamp, em julho de 1983. Estes possuem maior brilho que os do tipo "espeço", que também serão analisados por serem de mais fácil realização.

P1D-6 - Comentários Sobre a Realização de Reportagens e a Dublagem de Filmes por Técnicas de Vídeo.

José J. Lunazzi - UNICAMP - S. Paulo.

As técnicas de gravação em fita magnética vêm facilitando a produção de filmes didáticos. Resulta, porém, necessário informar às pessoas que vão se iniciar neste tipo de trabalho sobre as dificuldades que serão encontradas, dando sugestões para reduzi-las. Um filme breve (dur. 7 min.) poderá ser projetado e também filmes didá



ticos dublados.

P10-7 - Adaptação de um Laboratório de Ensino como Sala de Exposições.

*José J. Lunazzi - UNICAMP - S. Paulo*

Será descrita a adaptação que permitiu desenvolver uma exposição didática para um público geral de umas cinco mil pessoas. O preparo do material a ser transferido da sala de aulas para o tratamento massivo pelo público, o trabalho dos monitores e a apresentação de filme explicativo serão descritos junto com as indicações específicas para uma exposição de holografia. Uma reportagem filmada poderá ser exibida.

B - Comunicações Oraís:

01A-1 - Projeto Fundação Física. Treinamento de Professores em Serviço Através de Pesquisa Participativa.

*Marcos F. Elia e Susana L. de S. Barros,  
I. Física - UFRJ.*

Em oposição à reciclagem tradicional, (cursos) o treinamento proposto consiste no desenvolvimento de projetos de pesquisa educacional de pequeno porte, sobre temas de interesse das escolas nas quais lecionam os professores do 1º e 2º graus participantes.

Os objetivos específicos que esperamos atingir são:

I) Aperfeiçoar os professores do 1º e 2º graus, através da pesquisa participativa, cursos, seminários e discussão de bibliografia e materiais apropriados.

II) Contribuir para a melhoria do ensino nas escolas pesquisadas, através dos resultados específicos que cada mini-projeto venha a produzir.

Entretanto, o objetivo terminal da presente proposta é de desenvolver uma pesquisa piloto no sentido de gerar subsídios e informações úteis para o planejamento de uma pós-graduação "lato sensu" e, posteriormente, "stricto sensu", em Ensino de Física, na UFRJ.

01A-2 - O Uso de uma Estratégia na Solução de Problema em Física como Agente Facilitador.

*Antônio José Ornellas Farias - DF/UFAL*

No processo ensino-aprendizagem, as dificuldades dos alunos, que chegam à Universidade, na solução de problemas, nos cursos de Física básica, constituem-se numa preocupação de alguns educadores que efetuam pesquisa em ensino nesta área. Com base nas idéias já existentes, construímos uma estratégia, com o objetivo de verificar até que ponto ela poderia ou não favorecer o aluno em sua iniciativa de atacar a solução de problemas neste estágio de sua formação educacional, e verificar até que ponto, de algum modo, ela já se encontra configurada no seu comportamento cognitivo de desenvolver problemas. Os resulta-

dos obtidos mostraram que alunos que se posicionaram bem frente à solução de problemas já traziam uma estratégia própria adequadamente definida no seu aspecto geral. Alguns alunos mostraram dificuldades neste posicionamento e conseqüentemente, não resolviam os problemas. A estratégia usada por sua especificidade, de um modo geral, ajudou a todos alunos, em diferentes graus de aspectos, de se posicionarem melhor frente à solução de um problema. Desta forma, trata-se de um instrumento válido que, ao nosso ver, deve ser mostrado aos alunos desde os primeiros contatos com problemas no ensino médio.

01A-3 - A Integração das Áreas de Conteúdo do 1º Grau  
Através da Metodologia Ativa (Método Caniato)

*Participantes: Diva Lopes da Silveira -  
UFRRJ / RJ  
Yacy de Andrade Leitão -  
UFRRJ / RJ  
Laura Negro de La Pisa -  
UFRRJ / RJ*

A pesquisa se propõe, através da Avaliação Iluminativa, verificar pressupostos, fundamentos e formas de operação do "Método Caniato". Utilizando a teoria de Bernstein (1977) sobre códigos educacionais integrados e não integrados, objetiva-se ainda, analisar a dinâmica do processo de implementação desse método brasileiro de ensino nas escolas de 1º grau.

01A-4 - O Ensino de Física

Agfonso Celso Bazin Botelho (UFF)

I - Introdução - As dificuldades encontradas pelos professores para ensinar Física no 2º grau e no básico da Universidade, e as conseqüências disso.

II - Desenvolvimento - 1 - A Motivação.

2 - A Política Educacional.

3 - A Formação dos Professores.

4 - O Método.

Em cada item é tratada a relação de dependência entre o fato apresentado e o ensino de Física.

III - Conclusão - São apresentadas algumas considerações pessoais.

## L.2 - INTEGRAÇÃO ENTRE A AÇÃO E A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE FÍSICA :

*Coordenador: Prof. Dietrich Schiel (USP-São Carlos)*

Nesta linha procurou-se proporcionar o aprofundamento de assuntos que há muito vêm sendo tratados em atividades da S.B.F., buscando a integração entre a formação e a ação do professor de Física.

A partir de 5 Cursos, 3 Mesas Redondas, 8 Grupos de Trabalho e Comunicações, os assuntos abordados serão relatados, ressaltando-se que os participantes resolveram encaminhar:

- recomendações, a partir de constatações e conclusões das discussões.
- propostas, que serão encaminhadas para votação na Assembléia Geral do VI SNEF.

## I - RESUMOS DOS CURSOS E CICLOS DE EXPOSIÇÕES :

### C 2.1 - Propostas para o Ensino de Ciências (Ciclo de Exposições) :

14 - *Profª Glória Queiroz - UFF*

Será realizada, com os professores e alunos participantes, uma atividade de Ciências, desenvolvida no projeto de Integração da Universidade com o Ensino de 1º grau junto às escolas de Niterói e do Rio de Janeiro e que

tem sido recebida com interesse pelos alunos de 1º grau destas escolas.

Esta atividade permite a integração das várias Ciências. A adequação ao desenvolvimento cognitivo do aluno será discutida com os participantes. Também serão apresentados resultados de pesquisas sobre a ciência da criança ou Ciência Espontânea, no que se relacionam a temas ligados à atividade proposta.

24 - Prof. Santos Díez Arribas - U. Passo Fundo

Exposição da construção e funcionamento de aparelhos para o ensino da Física de 5ª a 8ª séries, realizados com material simples.

Entre outras experiências serão mostradas: Dia e Noite; Estações do Ano; Fases da Lua; Eclipses; Balança e suas aplicações; Princípio de Pascal; Princípio de Arquimedes; Corpos Submersos e Flutuantes; Funcionamento do Submarino; Dinamômetros; Centro de Gravidade; MRU e MRUV; Ressonador; Banco Ótico; Duração da Viagem na Retina; Efeito Estroboscópico; Prisma Ótico; A Luz e as Cores; Cores Primárias e Secundárias; Eletroscópios; Circuito Elétrico; Bússola; Magnetismo; Medidor de Corrente.

34 - Prof. Paulo Cesar Ventura - UFV

Metodologia para o Ensino de Física Experimental  
no 1º grau - Resistência Elétrica.

Esta atividade objetiva a introdução do conceito de resistência elétrica, de uma maneira qualitativa e acessível a alunos de 1º grau. Para tal, serão desenvolvidas três diferentes etapas. A 1ª constará de aula experimental demonstrativa e aula expositiva demonstrativa quando serão discutidas as idéias fundamentais sobre resistência elétrica. Na 2ª etapa, a turma será dividida em grupos que farão experiências simples e qualitativas, envolvendo os conceitos já apresentados. Nestas duas etapas, serão utilizados materiais e equipamentos propostos pelo grupo de trabalho do projeto MEFÉ. A seguir, serão discutidas atividades afins a serem desenvolvidas em casa com materiais domésticos, que permitirão ao estudante relacionar os fatos estudados com o cotidiano.

44 - Prof. Roberto Alves Monteiro - UFJF

A metodologia do fazer-refletir no ensino de Ciências.

Apresenta-se uma Metodologia em que o discurso é minimizado; o ensino de Ciências no 1º grau é abordado com ênfase nos processos mentais. O Método Científico é destacado, adquire forma e toma corpo em situações concretas, vivenciadas no dia a dia. Os participantes não

assistem a uma aula, senão que dão vida à atividade, igualmente partilhada por alunos e professor. Destaca-se, de maneira clara, a força da Ciência como instrumento, para o pleno exercício da cidadania.

C 2.2 - Aplicações do "Basic" no Ensino de Física :

*Prof. Carlos Arguello - UNICAMP*

*Prof. João Batista de Oliveira - São Carlos*

Este curso será ministrado para os interessados que não tenham nenhum conhecimento de programação e micro -  
- computadores.

1ª aula - A potencialidade do microcomputador no Ensino.

Recursos do microcomputador.

O sistema básico, CPU, periféricos.

Linguagens: - linguagem da máquina.

Comandos básicos: o Basic - Básico.

Parte prática, ilustrações dos comandos básicos.

2ª aula - Princípios de programação Basic.

Contadores, Loops, Decisões lógicas, etc.

Parte prática - Confeção de programas simples. Problemas Físicos e Matemáticos.

3ª aula - O modo gráfico. Resolução gráfica, comandos gráficos, simulação.

Parte prática - confecção de programas sim -



ples que exploram o modo gráfico. Problemas de Física e Matemática.

4ª aula - Exemplos com a Física dos projéteis.

C 2.3 - Eletrônica para o Professor de 2º Grau :

*Prof. José Maria Dias da Silva - IF/UFF*

O curso deverá dar aos candidatos, no pouco tempo destinado, conhecimentos básicos sobre:

- Simbologia eletrônica;
- Familiarização com componentes eletrônicos;
- Código de cores para resistores e capacitores;
- Utilização do código de cores para leitura do valor destes componentes;
- Fontes de alimentação e componentes utilizados nestes dispositivos;
- Circuitos de filtro.

Programação :

- 22/01 - Simbologia; Familiarização com os componentes eletrônicos; Código de cores; Utilização do Código de cores.
- 23/01 - Fontes de alimentação; Componentes utilizados nestes dispositivos; Circuitos Retificadores.
- 24/01 - Circuitos de filtro.
- 25/01 - Montagens práticas.

C 2.4 - Propostas para o Ensino de Física no 2º Grau  
(Ciclo de Exposições)

14 - Prof. Moacyr Ribeiro do Valle Filho - USP

Apresentarei o Modelo Progressivista, destacando-se algumas de suas características gerais. Utilizarei a argumentação apresentada por Kohlberg e Mayer. Em seguida, serão destacados alguns pontos que mostram diferenças entre este e outros modelos. A partir desta apresentação que localiza o modelo em um quadro geral, será destacada a influência dos trabalhos de Piaget e seus colaboradores, reservando-se uma parte do tempo para a discussão do caráter construtivista desses trabalhos.

Para que a apresentação adquira um caráter prático de aplicação, relatarei uma experiência desenvolvida na Faculdade de Educação da USP, junto aos alunos da Prática de Ensino de Física, que foi orientada segundo uma perspectiva construtivista.

24 - Prof. Demétrio Delizóicov Neto - U.Taubaté.

ENSINO DE FÍSICA E A CONCEPÇÃO FREIREANA DA EDUCAÇÃO

A partir da concepção de educação de Paulo Freire, serão desenvolvidos os conceitos de "tema gerador" e "universo temático", determinados pela relação homem - mundo.

A percepção do universo temático é conseguida através de uma pesquisa, denominada "investigação temática", e é 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 a equipe de professores, deve identificar os fenômenos ou situações de maior relevância na vida sócio-cultural e econômica da população envolvida.

Assim, se discutirá como, em termos instrucionais, o tema gerador, apreendido durante o processo de investigação temática, pode "gerar" um conteúdo programático, proposto por educandos e educadores, relacionado diretamente à "realidade" do aluno.

34 - Prof. Cláudio Zaki Dib - USP

TECNOLOGIA DA EDUCAÇÃO: UM MODELO PARA PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM ENSINO DE FÍSICA :

A conceituação de Tecnologia da Educação tem sido interpretada de forma incorreta, distorcida e parcial. Apesar de, historicamente, poder-se compreender as razões que levaram a um conceito equivocado da mesma, as marcas então deixadas vêm dificultando e, porque não dizer, obstaculizando a sua aceitação como poderoso instrumento de trabalho e pesquisa, particularmente no processo ensino / aprendizagem de Física.

São analisados os principais aspectos associados ao surgimento da Tecnologia da Educação e apresentada uma conceituação mais abrangente da mesma, a partir da correta conceituação de "ciência", "tecnologia" e "técnica". A Tecnologia da Educação é tratada como um conceito multifacetado, em que as diversas contribuições de áreas de pesquisa e desenvolvimento em Ciência levam a uma proposta de construção de um modelo educacional com maior nível de abrangência e flexibilidade.

44 - Prof. Marcos Antonio Moreira - UFRGS

Deverá ser discutida uma proposta de ensino de Física dentro de uma concepção Ausubeliana. Serão apresentados alguns materiais já preparados e testados, dentro da concepção apresentada.

#### C 2.5 - Avaliação da Aprendizagem :

Prof. Pierre Lucie - PUC/RJ

Prof. Marcos F. Elia - UFRJ

O curso abordará, em nível informativo, aspectos fundamentais relacionados, respectivamente, com a preparação e com a análise nos resultados de um teste ou de uma prova.

No primeiro caso, serão discutidas as funções de um teste, os tipos de testes, o planejamento necessário e,

principalmente, o cuidado que se deve ter com a preparação ou seleção de questões. No segundo caso, serão discutidos: o conceito de medida em Educação e o levantamento das características operacionais de um teste (análise exploratória, índices de facilidade, de discriminação e de consistência interna).

## II - MESAS REDONDAS E GRUPOS DE TRABALHO :

M.R.2.1 - "Integração entre 1º, 2º e 3º graus para o Ensino de Ciências da 1ª a 4ª séries" :

*Coordenadora: Profa Susana L. de Souza Barros  
(I. Física - UFRJ).*

*Participantes: Ana May Brasil (2º grau-Magistério) - São Carlos - SP.*

*Helenice Bastos da Rocha (1º grau) - Friburgo - RJ.*

### . INTRODUÇÃO :

Esta sessão contou com, aproximadamente, 120 participantes dos três graus de ensino e estudantes de licenciatura. O 2º grau (magistério) contribuiu com um número muito significativo de professores de Física, o que mostra claramente o grau de interesse e receptividade que o assunto apresenta.

Resumiremos, a seguir, os aspectos mais básicos le -

vantados pelos membros da mesa e na discussão que se seguiu com os participantes:

1. Papel do 3º grau: reconhecendo-se a ineficiência, na formação do licenciando em Física que se destine ao 2º grau magistério, sugere-se que, através de ações apropriadas, se desenvolvam pesquisas participativas e sistemáticas para o conhecimento do sistema do 1º grau: (escolas, crianças, professorado ativo, aspectos de método e psico-didática necessários à faixa etária, tópicos de Ciências relevantes para formação de currículos base).

2. Papel do 2º grau: a melhoria na formação do professor de 2º grau, na área de Ciências, deveria dar-se através de: i) grade curricular de Física (outras Ciências) adequada em nº de hora/aula, conteúdos e integração com a metodologia de ensino de Ciências e, ii) produção de materiais didáticos para o ensino de Física (Ciências) no 2º grau magistério, cuja inexistência tem sido constatada na bibliografia nacional específica.

3. Papel do 1º grau: o professor do magistério (1ª a 4ª séries) não possui formação de conteúdo e/ou metodologia apropriada para o ensino de Ciências. A consequência desta constatação leva ao atual ensino libresco e "falado" que pouco tem a ver com os fenômenos da natureza e com a própria curiosidade natural da criança. Devem-se introduzir métodos ativos, em sala de aula, assim co-

mo fazer reciclagem nas áreas de Ciências dos professores em serviço.

Sugerimos que a política educacional, para a melhoria do ensino de Ciências na escola primária, incentive a pesquisa participativa com elementos dos três graus de ensino, utilizando tópicos de conteúdo específico e pesquisando elementos de método psico-didáticos adequados. Um aspecto fundamental e que deve ser enfatizado é a polivalência dos conteúdos de Ciências, neste nível de ensino.

1 - Prof<sup>ª</sup> Susana L. de Souza Barros

#### INTRODUÇÃO:

A educação geral, "proveniente" da ESCOLA, tal como hoje organizada, está em fase de crise profunda com conseqüências desastrosas para a sociedade, onde esta mesma escola pretende atuar, e para a melhora da qual pretende contribuir.

Reconhecendo que:

i) O ensino de Física para a escola primária é parte integrante da área de ensino de Ciências: a criança vê os fenômenos na sua totalidade (integração).

ii) O professor primário, formado no 2º grau - magistério é o responsável direto pelo ensino de Ciências da 1ª a 4ª séries.

iii) As Ciências têm uma contribuição importante. a cumprir na educação básica do cidadão pelo seu aspecto formativo no desenvolvimento intelectual.

iv) A Universidade não prepara seus licenciandos para uma ação específica no 2º grau - magistério.

Fazemos a pergunta: Como poderia, nestas condições, o ensino de Ciências dar a esperada contribuição à educação geral?

#### A situação atual

O sistema formal de ensino brasileiro distancia a Universidade do ensino fundamental do 1º grau (1ª a 4ª séries), agindo sobre o mesmo de forma transitiva, através do 2º grau (fig.1).

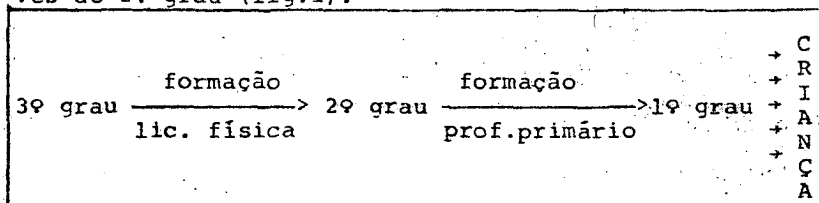


Fig. 1

O professor de 3º grau das disciplinas específicas de Ciências Físicas não participa do ensino das disciplinas das áreas metodológicas e/ou de práticas de ensino, ficando assim relegado ao papel de "idealizador" dos conteúdos necessários. Dá-se também o caso de que o que se entende por ensino de Física no 2º grau é sempre a -



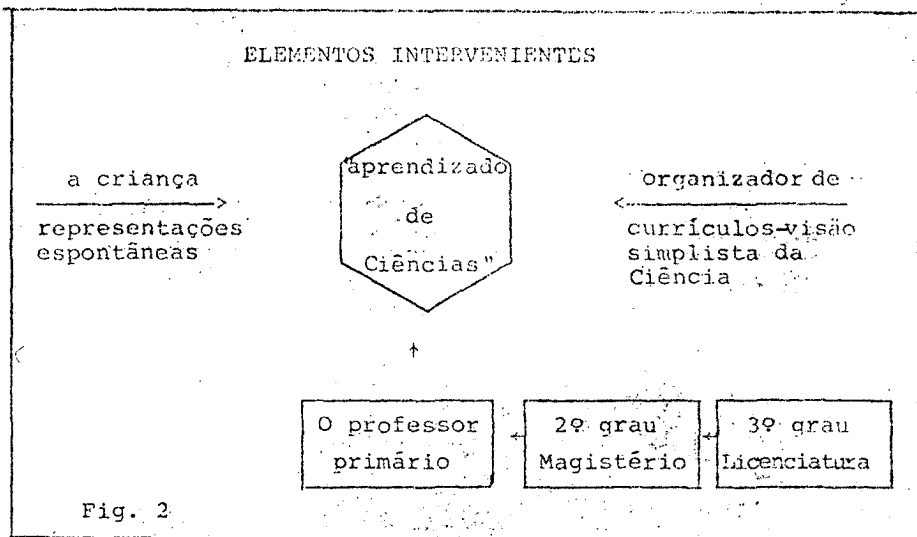
quele que prepara para a Universidade e não trata dos aspectos específicos do 2º grau - magistério.

Esta especificidade, a que nos referimos, e que não pode ser ignorada, tem a ver com o fato de que, no sistema atual, o professor do 1º grau deve ser polivalente, tanto nas áreas de conhecimento (elementos de Física, Biologia, Química, Geociências, Astronomia), quanto nas áreas psico-sociais (Didática, Psicologia da Criança, Metodologia do Ensino de Ciências, etc.).

Como poderia o 3º grau contribuir, de forma efetiva, para uma melhoria no ensino de Ciências no 1º grau?

Para começar, um melhor conhecimento dos sistemas de "conceituação" dos fenômenos físicos que existem nos diversos grupos que participam do processo de ensino-aprendizado deveria permitir o desenvolvimento de uma metodologia coerente que facilitasse o "aprendizado correto" ou melhorasse o "conhecimento errado ou superficial" existente.

As componentes a que nos referimos acima estão sintetizadas na Fig. 2.



Representações espontâneas, conceituação do professor e os currículos

1 - Existem muitos estudos feitos sobre a forma da criança representar (explicar) os fenômenos naturais. Este conhecimento é prévio à escolarização, não necessariamente articulado, gera miniteorias "úteis" para situações específicas, como por exemplo (fig.3): "Se eu desejo que a bola chegue em A após tocar no chão, me coloco em B", (explica a situação)

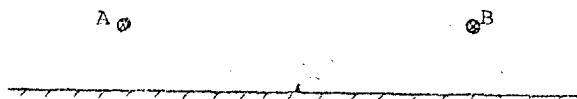


Fig. 3

e corresponde às formas mais enraizadas de pensamento

do indivíduo.

Muitos dos conceitos assim gerados, mesmo "errados", particulares ou não generalizáveis, correspondem à percepção imediata dos fenômenos e têm correlação com a linguagem utilizada. Exemplos muito conhecidos: i) Os objetos mais pesados caem mais rápido; ii) A força é necessária para manter um corpo em movimento. Estes conceitos espontâneos são adquiridos pela experiência direta com o mundo exterior e possuem um enorme poder de persistência. É atribuída a Einstein a afirmativa de que "mesmo o físico aprende a metade de sua dinâmica até a idade dos 3 anos".

Este conhecimento "natural" é muito importante e deve ser conhecido, respeitado e incorporado à Metodologia do Ensino de Ciências.

2 - Por outro lado, a conceituação em Ciências que o professor de Ciências possui é superficial, baseia-se no uso de palavras sem base conceitual e não poderia ser de outra forma, levando-se em consideração a escolaridade recebida nas áreas científicas durante o curtíssimo período de formação. Poderemos assim considerar o professor, como um "leigo", que utiliza passivamente conhecimentos induzidos pelos meios de comunicação: cinema, televisão, material escrito, ficção científica, escola, sem maior preocupação com os aspectos conceituais des -

ses conteúdos.

3 - A conceituação do físico, que seria considerada cientificamente correta, apresenta, na maioria das vezes, apenas situações ideais, nas quais o "modelo" físico e as teorias funcionam muito bem dominadas por sua superestrutura lingüística e matemática específica. Os conhecimentos organizados são articulados e quando conscientemente transmitidos, formam um conjunto coerente de idéias. Exemplos: Todos os corpos caem na vizinhança da Terra com aceleração da gravidade =  $9,8 \text{ m/s}^2$ ; um objeto pode se movimentar com força nula ( $v = \text{const.}$ ), etc.

#### Contribuição da Universidade

Como poderia a Universidade interagir na situação apresentada na Fig. 2, dando uma contribuição positiva para o ensino de Ciências?

Uma das formas mais efetivas de trabalho seria: a - através de programas que desenvolvessem pesquisa interdisciplinar com equipes formadas por professores universitários das áreas de Ciências, psicopedagogos, professores do 1º e 2º graus e estudantes de licenciaturas (formação de multiplicadores).

Estas pesquisas estão atualmente incentivadas nas Universidades, através de programas subvencionados pelo MEC (SESu, CAPES, INEP), e, mesmo estando longe de re -

solver os graves problemas da educação em Ciências, comecem a gerar os subsídios necessários às modificações mais profundas do sistema.

Poderíamos assim resumir os pontos que consideramos como de maior relevância para uma mudança qualitativa, no domínio do Ensino de Ciências, na Escola Primária:

i) Levar em consideração os conhecimentos e linguagens da criança, respeitando o seu estágio de desenvolvimento cognitivo, o que implica em: a) compreensão da criança e suas idéias; b) um trabalho sistemático de atividades concretas, em sala de aula, que estabeleça uma ordem correta na seqüência de interrogação dos fenômenos naturais (fig.4), apresentando a seguinte seqüência

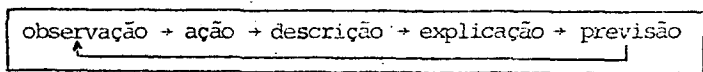


Fig.4

e, sempre que possível, situações de controle qualitativas e descritas, de forma tal, que encontrem ressonância na linguagem e na conceituação prévia da criança.

ii) Evitar, de todas as formas, a deturpação que existe quando os conteúdos se reduzem a "palavras difíceis" (como foi me respondido por uma criança da 3ª série primária de uma escola rural quando lhe perguntei :

"O que você aprende de Ciências na escola?"). Estes cuidados devem ser também tidos com respeito ao uso de formalismos algébricos, "medições" quantitativas prematuras, classificações, seriações, conservações e qualquer outro tipo de estruturação da realidade que não devem ser impostas e sim "realizadas" pela criança, através de sua interação sistemática com sistemas reais, apresentados a ela de forma disciplinada e intencional.

iii) Levar os resultados das pesquisas ao conhecimento dos professores responsáveis pela formação profissional do licenciando em Física e do professor de Metodologia de Ensino de Ciências e do próprio normalista, através de encontros, publicações, meios de comunicação, etc..

iv) Organizar cursos de reciclagem com professores primários em serviço, colaborando, assim, para a melhoria de conhecimentos de conteúdo, de metodologia, e da criação de infra-estruturas desejáveis para o desenvolvimento de atividades na escola.

v) Pesquisar, de forma sistemática, as representações espontâneas das crianças sobre fenômenos físicos, para encontrar "elencos" das conceituações presentes na criança epistêmica (Piaget) e obter, assim, subsídios para a construção de currículos mínimos apropriados.

### Aspectos da política educacional

Certamente seria muito importante poder discutir estes aspectos. Deixaremos, porém, apenas algumas perguntas, de cuja resposta dependerá, em "grande" parte, a solução dos assuntos aqui levantados.

- 1 - Quem deveria ensinar Ciências na Escola Primária?
- 2 - Os problemas de falta de infra-estrutura e a tradição de quadro e giz podem ser solucionados por diretrizes oficiais?
- 3 - Como melhorar o trabalho do professor no atual sistema de grande desvalorização, tanto profissional, quanto econômica?
- 4 - Como conseguir subsídios para a avaliação de desempenho e reciclagem dos sistemas vigentes? (desafio das conseqüências).

2 - Ana May Brasil Lima

Como introdução ao tema, contaremos aqui um diálogo, por nós ouvido, entre dois professores de Física no curso secundário de uma escola da rede estadual de São Paulo:

1º prof. - Pois é, este ano não precisarei dar aulas à tarde e assim me livrarei do Normal (curso

de Formação de Professores de 1ª a 4ª séries de 1º grau). Sou seu amigo, mas o jeito é deixar este abacaxi para você!

2º prof. - Mas colega, logo para mim, que tenho só dois anos de formado e, portanto, sem a sua experiência!...

1º prof. - Ai é que você se engana! Fui formado para ensinar Física no curso científico (curso de 2º grau, com ênfase para disciplinas exatas), numa época, na qual os alunos, que chegavam ao científico, constituíam uma verdadeira elite intelectual. Agora faço um grande esforço para encontrar um nível de curso compatível com o alunado que chega ao 2º grau - e mesmo assim, tenho o maior índice de reprovações da escola - e você ainda me acha com capacidade para dar aulas de Física para os normalistas! Sinceramente, baixar o nível é duro, ficar sem nível é impossível!

2º prof. - Ora! Você diz que foi formado para dar aulas de Física para o 2º grau de bom nível e que, por isso mesmo, não consegue ensinar Física para o nível mais baixo de todos - que é dos normalistas - e eu? Ou você não sabe que minha licenciatura foi toda voltada para um pos



sível bacharelado em Física, sendo que todos os meus professores de faculdade não queriam absolutamente nada com ensino ?! Para falar a verdade, quando saí da faculdade, a única vivência que eu havia tido com o ensino secundário fora a minha própria, de ex-aluno de 2º grau. E digo mais, só me engajei no ensino secundário, porque precisei trabalhar logo e, se fosse fazer mestrado em Física - condição mínima para obter colocação como prof. de 3º grau - ia permanecer uns três ou quatro anos como estudante.

1º prof. - É rapaz, estamos perdidos e mal pagos! Contudo, vá pensando no que você fará com o Normal. No ano que vem, ele será todo seu! Ah ! E não adianta procurar livros, textos, apostilas, ou seja lá o que for, de Física para o curso de Magistério - eles não existem. Agora, se você quiser, pode fazer como vários colegas nossos - usar os livros textos de Ciências da 5ª a 8ª séries do 1º grau, para os alunos do Magistério.

Embora, na nossa opinião, este diálogo fale por si só, vamos, a partir dele, analisar algumas questões concernentes à problemática levantada.

Em primeiro lugar, temos que reconhecer a péssima formação, oferecida por nossas universidades, aos licenciandos em Física. Os cursos de licenciatura têm como objetivo formar professores secundários; logo, seu enfoque, por excelência, deveria ser o ensino - um ensino, sobretudo, adequado à realidade atual. Todavia, o que vemos nos cursos de licenciatura? Os alunos, dedicando a maior parte do seu tempo ao estudo de disciplinas que serão fundamentais para quem quiser fazer pesquisa física, mas nunca para quem vai ensinar Física no curso secundário! E os estágios do curso de licenciatura? Existem? Ou, ao futuro professor secundário, basta a sua experiência como aluno?

A nosso ver, os cursos de licenciatura deveriam centrar-se nos estágios, em torno dos quais se montariam os demais cursos pedagógicos, sendo que os cursos de Física, propriamente ditos, deveriam ser dosados, de modo a jamais monopolizarem a dedicação dos licenciandos.

Um outro aspecto de fundamental importância para uma mudança nos cursos de licenciatura, seria uma escolha adequada do corpo docente desses cursos. Os professores dos cursos de licenciatura, ou pelo menos parte considerável deles, devem ter, como prioridade profissional, o ensino de Física e não a pesquisa física. Torna-se imprescindível, portanto, que nos cursos de licenci

atura existam professores realmente ligados ao ensino de 2º grau. Se possível, professores que também atuem no 2º grau. Tais elementos, certamente, saberiam adequar os cursos de licenciatura às suas reais necessidades.

Outro ponto que nos parece fundamental, como causa da má qualidade do ensino de Física no curso de Magistério, é a completa ausência de textos específicos para o curso. Contando com um professorado mal-formado (conforme já analisamos), super desincentivado (o que é fácil de ser constatado) e mais do que sobrecarregado de trabalho (para não baixar seu padrão sócio-econômico, o professor, da rede estadual em São Paulo, é obrigado a dar hoje o dobro do número de aulas que dava há 15 anos atrás), como exigir desse professorado que ele mesmo elabore cursos adequados ao Magistério? Cabe às Secretarias de Educação dos Estados a iniciativa de elaborarem tais textos, mesmo porque as editoras particulares consideram sem interesse comercial uma empreitada dessa natureza.

Finalmente, gostaríamos de ressaltar a importância de uma bem feita iniciação às Ciências em nível de 1º grau. Sendo o aluno mal iniciado, de 1ª a 4ª séries, é natural que, daí em diante, ele queira fugir das disciplinas ligadas às Ciências, como é o caso de Física e Química. Um exemplo disso encontramos no Estado de São Paulo onde,

ao final do 1º ano do 2º grau, os alunos podem optar pelo curso de Magistério, ou "prosseguirem" seus estudos, completando o 2º grau, com vistas a ingressarem no 3º grau. Colocamos a palavra "prosseguirem" entre aspas por que os currículos das disciplinas, estudadas no 1º ano do 2º grau, têm prosseguimento no 2º e 3º anos, enquanto que, para o curso de Magistério, há uma verdadeira reviravolta curricular, de tal maneira que o aluno, ao optar pelo Magistério, estará, praticamente, dando um adeus a disciplinas como Física e Química. Desta maneira, um dos fatores determinantes da opção pelo Magistério, no Estado de São Paulo, tem sido a má iniciação de Ciências no 1º grau com o conseqüente fraco desempenho dos optantes desse curso, na Física e na Química do 1º ano do 2º grau. E, então, temos o círculo vicioso fechado: o aluno, mal formado de 1ª a 4ª séries, acabará sendo aluno do Magistério e, portanto, futuro professor de 1ª a 4ª séries. Para quebrar tal círculo, não temos dúvidas que o melhor caminho é melhorando a formação do professor do curso de Magistério.

3. - *Helenice Aparecida Bastos Rocha* (professora primária - N. Friburgo - RJ)  
O ENSINO DE CIÊNCIAS NO 1º GRAU - Práticas e conseqüências.

Nós, professores, perpetuamos um círculo vicioso

no ensino de Ciências em todos os segmentos e, em especi-  
al, no 1º grau.

Em que consiste este círculo vicioso? Consiste no  
ensino transmitido, essencialmente, através da verbaliza-  
ção, e na falta de embasamento teórico, uma constante na  
formação de professores em todos os níveis.

Cabe ressaltar aqui a amplitude dessa situação,  
que não afeta unicamente a área de Ciências. Nas primei-  
ras séries, o ensino (teoricamente) não é compartimenta-  
do em áreas ou disciplinas, devendo o conhecimento so-  
bre Ciências estar integrado nas atividades com os ou-  
tros campos de conhecimento. Assim, os problemas que a-  
feteam o 1º grau como um todo. Entretanto, pelas  
características próprias da área (experimentação, cons-  
tatação de fenômenos, conclusões a partir das observa-  
ções), sentimos que os problemas apontados representam  
verdadeiros obstáculos para o domínio do conhecimento  
de Ciências pelo aluno.

Um desses problemas, a aula expositiva, é um lega-  
do que recebemos de nossos professores, e como instru-  
mento mais fácil e econômico (aparentemente), vamos per-  
petuando seu uso na maioria das vezes, como único re-  
curso para a transmissão de conhecimentos. Ai está a  
maior das dificuldades: no ensino de Ciências, através  
de pontinhos e questionários, bem como de técnicas ope-

ratórias, tentamos passar para as crianças o conhecimento sobre o mundo. Como enxergar, através das anotações de um caderno, todas as possibilidades de descoberta deste mundo? Mas assim nós também fomos ensinados...

Por outro lado, a falta de embasamento teórico determina grande insegurança na atuação do professor. A que embasamento refiro-me? Ao psicológico, essencial para bem trabalhar as características da criança em cada etapa de desenvolvimento e também ao conhecimento maior sobre as Ciências que lecionamos, sem o qual não teremos condições para explorar, junto à criança, os fenômenos do mundo que nos cerca, além de correremos o risco de nos tornarmos dogmáticos e sem a postura que incentiva a experiência e a descoberta.

Deste jeito, fica o professor sem meios para bem trabalhar na educação escolar. Onde está a causa deste despreparo? Podemos atribuí-la ao curso de formação de professores, com um currículo insuficiente, que não propõe a aprendizagem através da atividade do aluno e perpetua o uso da verbalização. Porém, por que só ao chegar ao 2º grau, faltando pouco para trabalhar com o aluno, deveria o estudante conhecer outro jeito de aprender? A mudança na postura do professor e na estrutura do ensino precisa ocorrer desde as primeiras séries, para quebrar este círculo vicioso de que nós também fomos ví

timas. Assim entramos de novo na história, os professores que trabalham hoje com as crianças que estão conhecendo o mundo e suas possibilidades de atuação no mesmo.

Este é o trabalho a que deve se propor o professor: colaborar para que o aluno, dentro de suas possibilidades, compreenda, através da atividade, o conhecimento sobre as coisas de seu mundo e assim tenha condições de transformá-lo. Esta proposta não é nova. Não somos nós quem a fazemos. Nós a adotamos por sentir nela a saída para muitas questões que levantamos ao entrar para o trabalho com crianças no 1º grau. Realçamos o papel que teve o Projeto de Integração de que participamos, para a constatação da necessidade desta proposta, pois através do curso, da assistência do pessoal e do trabalho integrado com o estagiário do Projeto com nossa turma, pudemos confirmar a importância da atividade embasada na atividade real da criança. Além disto, a possibilidade do uso de materiais simples e de baixo custo demonstrou que a alegação de dificuldade de trabalhar concretamente em Ciências não tem fundamentos na sua prática.

Assim reafirmamos nossa crença na necessidade de mudança na estrutura do sistema escolar, que precisa ocorrer desde as primeiras séries, começando com a transformação do professor em colaborador, para que o aluno tenha condições de atuar e aprender. Ensino de Ciências?

Não, conhecimento das Ciências através da atividade.

Os participantes Helenice Aparecida de Bastos, Ana May Brasil Lima e Susana de Souza Barros, da mesa redonda M.R.2.1 - "Interação entre os três graus de ensino para o ensino de Ciências da 1ª a 4ª séries", encaminham a seguinte Proposta:

Justificativa: Levando em consideração que o tema desta mesa reflete um novo espírito de cooperação entre os três graus de ensino, sendo consequência direta dos trabalhos iniciados no V SNEF, onde foi debatido pela primeira vez no âmbito da S.B.F. o problema do ensino de Ciências para as primeiras séries do 1º grau (Atas do V SNEF), recomendamos:

1) Que a Secretaria de Ensino da S.B.F. mantenha uma Sub-Comissão permanente, de aproximadamente 3 membros representativos das diversas regiões do país, para dar continuidade e incentivar e divulgar as ações, ora iniciadas, nas áreas de Interação 3º - 2º - 1º graus (pesquisa participativa, produção material instrucional, específica para o 2º grau magistério, e redefinição da formação do professor de 1º grau nos aspectos de conteúdo e metodológicas). 2) Que esta Sub-Comissão mantenha contato ativo com as Secretarias de Educação Municipais e Estaduais.



G.T.2.1.A - O que e como Ensinar Ciências de 1ª a 4ª Sé-  
ries. O Conhecimento das Ciências através  
da Atividade do Aluno :

*Coordenadora e Relatora: Profª Susana de  
Souza Barros - IF/UFRJ*

Este grupo de trabalho contou com representantes das várias regiões do país assim como dos três graus de ensino. O número de participantes foi de, aproximadamente, 30 pessoas.

A discussão iniciou-se com dificuldades, dado o amplo espectro de conceitos que envolve. Numa análise "realista" das questões a serem discutidas, dois aspectos mais relevantes foram levantados:

1. Dada a premissa da polivalência de conteúdos que caracteriza (ou deva caracterizar) o ensino de Ciências para as primeiras séries do primário, como e onde se insere a Física no mundo da criança e, conseqüentemente, no ensino formal escolar? Admite-se que a Biologia tenha a pelo mais imediato pela sua própria natureza, assim como pelo caráter eminentemente descritivo com que é apresentada em sala de aula (facilita a manipulação verbal e observação direta de sistemas complexos). Desde que o conhecimento de um fenômeno físico requer observação do sistema, suas interações e transformações e identificação dos agentes causadores, é possível apresentar estes aspectos básicos da Ciência (Física) para crianças na i

dade escolar primária ?

Foi discutida a necessidade de que estes aspectos, metodológicos por excelência, devam estar inseridos em um conteúdo mínimo, selecionado de forma tal, que permita uma ordenação sequencial lógica de currículos mínimos nacionais a serem aplicados, com flexibilidade, para atender as especificidades regionais. Os assuntos básicos escolhidos deveriam, sempre que possível, obedecer aos seguintes critérios: i) poder ser trabalhado em termos do nível cognitivo da criança e ii) ter relação com o mundo real da criança.

Quanto a "dar nomes aos bois", a maioria dos participantes achou prematura uma especificação detalhada de tópicos curriculares nesta ocasião, dada a falta de tempo para aprofundamento e reflexão. Alguns tópicos abrangentes foram mencionados, como, por exemplo, o tópico de energia e suas transformações, o que envolveria, tanto a coordenação entre as diversas áreas do conhecimento científico, como assuntos que pertencem ao dia a dia de to da criança que vive no século XX.

2. O como ensinar as Ciências no nível da criança passa realmente pela própria formação do professor das 1ª a 4ª séries, que deve ser polivalente, tanto em conteúdo, como em métodos e cuja formação nas áreas científicas é certamente incompleta, dada a escassa prioridade de que

gozam as disciplinas correspondentes (Física, Química, Biologia e Ciências da Terra) dentro da grade curricular do 2º grau Magistério.

Reconhece-se assim que a melhoria do professor primário em conteúdo, métodos psico-didáticos e habilidade para o desenvolvimento de atividades concretas é necessária, para um ensino de Ciências efetivo, e com o atendimento destes requisitos, o "como" e o "que" do ensino de Ciências estaria resolvido em princípio. Este professor deverá também ter uma visão integradora das Ciências para atender aspectos psicogenéticos da criança, que possui uma visão global dos fenômenos, já que a visão analítica só aparece no final do estágio das operações concretas, com a habilidade da criança de trabalhar com lógicas mais especulativas e reflexivas.

Sugere-se que, no ensino de Ciências no 2º grau Magistério, sejam feitas modificações no sentido de:

i) fazer um trabalho coordenado (interdisciplinar) dos professores das disciplinas científicas, escolhendo alguns tópicos que possam dar ênfase ao aspecto de intercorrelação entre as Ciências.

ii) fazer um trabalho coordenado dos professores de metodologia e didática específica com os professores das disciplinas científicas, durante a etapa de estágios das normalistas, em sala de aula.

A seguir, vários professores descreveram "experiências bem sucedidas" no 2º grau Magistério, assim como idéias para uma melhoria qualitativa no ensino de Ciências cujo teor se encontra resumido a seguir.

1. Deveria ser experimentado um modelo para o magistério primário de 4 anos que permitisse dois anos de especialização.
2. É necessária a atualização e reciclagem do professor em serviço.
3. Divulgar e conhecer melhor propostas "freireanas" para o ensino de Ciências.
4. Dar incentivo às pesquisas desenvolvidas por equipes multidisciplinares (Ciências Naturais e Sociais) com participação dos três graus de ensino e estudantes das licenciaturas.
5. Procurar boa divulgação das pesquisas para que os resultados cheguem aos professores atuantes em sala de aula.
6. Reconhecer que não é possível trabalhar no ensino de Ciências, priorizando método sobre conteúdo: é necessário ter um currículo constituído de um elenco de temas fundamentais que permita desenvolver conhecimento factual, científico e sistemático e que, associado a uso de metodologias apropriadas, permita desenvolver um bom ensino na área de Ciências.

7. O professor deve ter uma postura crítica, quanto ao alcance da conceituação de Ciências, e uma postura honesta, quanto ao conhecimento que se faz necessário.

Deve e pode utilizar recursos apropriados para completar informações de que não possui segurança. Deve também saber como apresentar os materiais didáticos em função do estágio de desenvolvimento cognitivo e verbal da criança e de sua habilidade de problematizar situações da natureza.

G.T.2.1.B - O Livro Texto de Ciências de 1ª a 4ª Sêries:

Coordenadora: Profª Terezinha de Melo Pereira  
na - SP

Relatora: Roseni Cabral Violin - SP

I - Questões levantadas:

A. Pouca adoção do livro de Ciências nas Escolas Públicas, devido a dificuldades econômicas (geralmente o livro de Comunicação e Expressão é o mais usado).

B. Reflexões:

1. Utilização e viabilidade do uso do livro de Ciências para os alunos.

2. Regionalização do livro, abordando apenas aspectos -  
tos - do meio comunitário;  
- aspectos básicos;  
- ou abrangendo ambos aspectos.

3. Em termos de Brasil, no momento existe viabilidade de se adotar Livro Didático para os alunos e professores ?
4. No processo de desenvolvimento de uma atitude científica do aluno, a utilização do livro didático seria tão importante, como o manuseio de materiais simples que encaminhe os alunos a conceituar os fenômenos físicos e biológicos, ligados ao mundo da criança ?
5. Quem deve escrever o livro de Ciências ? (Os especialistas? Os professores do 1º grau com formação universitária? Ou uma equipe formada de especialistas e professores?)
6. Como poderíamos elaborar o livro didático? Como um dos recursos para formar e informar os alunos?

## II - Conclusões Gerais

1. A utilização do livro didático pelo professor, na atual realidade, é indispensável.
2. Criação e dinamização de bibliotecas escolares e de classe com livros que abordem aspectos de Ciências.
3. Na formação da criança, relativa à área de Ciências, o livro didático constitui um dos vários recursos, sendo que os aspectos mais relevantes seriam: o desenvolvimento do pensamento lógico, através de material simples, e de uma postura do professor, baseada numa

metodologia científica.

#### 4. Proposta :

Uma solicitação a SBPC e a SBF que interceda, junto aos órgãos competentes, no sentido de subsidiar a publicação de um livro didático para uso do professor de 1ª a 4ª séries, elaborado por uma equipe de especialistas e professores de 1ª a 4ª séries, com assessoria das Universidades.

#### G.T.2.1.C - Integração entre a Escola, Comunidade e os Centros de Divulgação Científica :

Coordenador: Prof. Fernando Simões Sant'anna  
(Museu de Ciência e Tecnologia - BA).

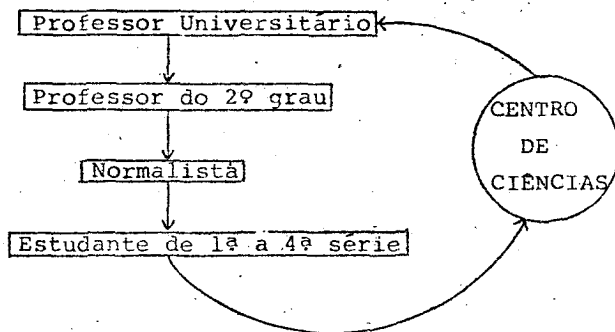
O grupo achou que havia uma divergência entre o tema da mesa redonda e o discutido no grupo, uma vez que um envolve o ensino formal e o outro o ensino informal.

Dentro dos objetivos de integração entre a escola, comunidade e os centros de divulgação científica, o grupo sugeriu as seguintes atividades:

- . Promover laboratórios itinerantes do próprio Centro de Ciências, que visitariam as escolas circunvizinhas, com objetivo de levar a experimentação às escolas carentes de laboratório.
- . Promover aulas práticas e demonstrativas por monitores

dos Centros, na presença do professor da classe com o objetivo de incentivar alunos e professores à experimentação.

. Colocar o professor universitário em contato com os alunos de 1ª a 4ª séries, como forma de conscientizar o professor universitário, acerca dos problemas de ensino do 1º grau, quebrando assim a cadeia de ensino:



#### M.R.2.2 - O Ensino de Ciências da 5ª a 8ª Séries do 1º Grau :

##### 1. Integração Teoria-Experiência no Ensino do 1º Grau :

*Prof. Dietrich Schiel - USP São Carlos*

É viável o ensino experimental em escolas públicas do 1º grau?

Na nossa prática de ensino de laboratório para o 1º ano dos cursos de Física, Química e Engenharia, constatamos que, na quase totalidade dos casos, é no curso superi

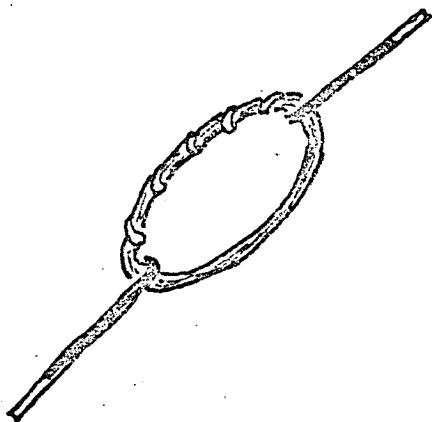


or que o aluno costuma fazer, pela primeira vez, uma experiência quantitativa. Nos nossos contatos com cerca de 40 professores de Ciências, em São Paulo, temos conhecimento de 2 que realizam experiências com uma certa regularidade. Os demais o fazem, esporadicamente, ou não realizam experiências. O que provoca esta falha nos cursos ditos experimentais ?

A primeira razão, no nosso entender, é que a própria dinâmica do trabalho experimental dificilmente se enquadra em um esquema escolar tradicional com aula de 50 min ou 40 min. Além disso, em muitas escolas, inexistente sala de laboratório ou ela é usada para outros fins. Em geral, o laboratório é usado por vários professores, sem que exista quem se encarregue da manutenção geral. Em São Carlos, realizamos um trabalho de ativação de material experimental, através de Clubes de Ciências. Este material fora adquirido vários anos antes, e, na maioria dos casos, nunca tinha sido usado. Mesmo assim, ao abriremos as caixas, notamos falta de peças ou então peças sobressalentes, não pertencentes ao conjunto, e que provavelmente foram embaladas, naquele estado, por quem fornece este material. Somente em uma das escolas puderam ser localizados os manuais de uso do material.

Na maioria dos textos de Ciências, estão sugeridas inúmeras experiências a serem realizadas com material

caseiro ou de simples aquisição. Estas experiências, infelizmente, nem sempre foram realizadas pelo autor, o que faz com que as figuras ou descrições contenham erros que exigem do professor uma certa vivência experimental para serem detectados, vivência que ele muitas vezes não possui. A título de ilustração, apresentamos a figura de uma "bobina", encontrada em um livro de Ciências e que serviria para se fazer um motor elétrico, bobina que evidentemente não pode funcionar, pois o fio de contato com o suporte não é o mesmo da bobina.



Este exemplo vale por inúmeros outros casos. Vale ainda citar casos de experiências sugeridas, totalmente fora do contexto de uma escola, como instruções detalhadas para a construção de um barômetro de Torricelli com 1 litro de Hg, ou a determinação da umidade relativa do ar, usando-se um termômetro de bulbo seco e bulbo úmido e

uma tabela psicrométrica, por alunos de 5ª série.

Devemos ressaltar ainda que uma experiência, por mais simples que seja, deve ser preparada com antecedência e o tempo de preparo não está previsto na carga horária do professor.

Diante disto, seria interessante talvez invertermos nossa pergunta e indagar como é possível que, nesta situação, ainda existe quem realize experiências numa escola de 1º grau.

Em São Carlos, por sugestão dos professores, está sendo construído um almoxarifado central de experiências (Experimentoteca), com manutenção própria. O planejamento do elenco a ser implantado foi realizado por uma equipe de 8 professores de Ciências e foi feito conjuntamente com um planejamento do currículo teórico. O planejamento foi discutido e aprovado por uma plenária de todos os professores de Ciências de São Carlos. O elenco de experiências e o currículo teórico estão sendo apresentados em Painel neste Simpósio. Em 1985, esta Experimentoteca está sendo implantada em 2 escolas - piloto e, em 1986, iniciaremos a implantação regular em todas as escolas da cidade. Temos a esperança que, devido à participação intensa dos professores na construção deste equipamento, haja um uso significativo dele, e que, desta forma, consigamos, ao menos a nível local, fazer com que experiências sejam realizadas no ensino das Ciências.

as ditas experimentais.

Acreditamos que, no próximo Simpósio Nacional de Ensino de Física, possamos apresentar resultados da implementação, em massa, desse sistema integrado do ensino teórico e experimental, juntamente com uma avaliação crítica de sua funcionabilidade.

## 2. Uma Alternativa para o Ensino da Física no Primeiro grau através da Experimentação :

*Prof. Santos Diez - U. de Passo Fundo - RS*

*Prof. Renato Heineck*

Após a constatação de que as aulas de Ciências, salvo poucas exceções, eram somente teóricas, começou-se a montar um projeto que viesse a eliminar as duas principais causas apresentadas como responsáveis da situação acima mencionada, isto em 1976:

- falta de laboratórios;
- falta de habilidades experimentais do Professor.

Neste projeto, teve-se como metas essenciais:

- 1) Construção de material ao alcance de qualquer escola, mesmo de condições precárias de funcionamento.
- 2) Utilização de materiais que normalmente são jogados fora.

Pensando que esta fase experimental é imprescindível no curso de 1º grau, tanto nas séries iniciais, como de 5ª a 8ª séries,

Pensando que isto somente seria possível, se se dispusesse de professores treinados para esta nova modalidade de ensino:

- Concluímos na necessidade de preparar, na Universidade e nas habilitações de Magistério (2º grau) professores com habilidade suficiente para atingir o objetivo do projeto.

Uma vez construídos os modelos experimentais, com o material ao alcance de todas as escolas da região, e os mesmos funcionando de maneira satisfatória, o curso de Ciências passou a ser realizado da seguinte forma:

Seis meses antes de frequentar a cadeira de Física correspondente, os alunos recebiam a lista de material necessário para o semestre seguinte.

As aulas são quase, na sua totalidade, ministradas no laboratório onde os alunos constroem, com seus materiais, os modelos experimentais.

Os modelos são testados pelos próprios alunos.

Segue-se uma discussão geral dos resultados da experiência, confrontando com as propostas teóricas dos livros-texto.

Segue-se uma aplicação do princípio observado na experiência às diversas situações que fazem o dia a dia da vida de nossos alunos.

Com algumas pequenas variantes, este mesmo tipo de

trabalho está sendo desenvolvido pelo Prof. Renato Heineck com alunos normalistas, numa escola de 2º grau, com essa terminalidade.

Assim pretende-se estabelecer uma linha comum de ação, tanto de 1ª a 4ª séries como de 5ª a 8ª séries.

Deste modo, tanto os licenciandos em Ciências, como as normalistas, ao terminarem seus cursos, dispõem de um laboratório razoável para desenvolver as aulas de forma prática.

Sendo o material extremamente simples, existe a possibilidade de ser reproduzido nas próprias escolas, de modo que os alunos podem, individualmente ou em pequenos grupos, realizar as experiências, participando ativamente de sua própria instrução.

Depois da colocação da proposta, os professores Santos e Renato mostraram aos presentes à mesa redonda alguns dos modelos que seriam apresentados no curso do dia seguinte, como: aparelho do sistema solar, estações do ano, eclipses, modelo para MRU, bússolas, bobina para produzir ímãs, dinamômetros, etc..

Em 1983, saiu a edição de um livro guia onde se mostra:

- 1) material necessário para cada modelo experimental.
- 2) modo como se constrói.
- 3) uma das possibilidades de conduzir a experiência.

Expressamente foi deixada de fora discussão dos resultados para deixar liberdade, tanto ao professor, como aos alunos de tirar as próprias conclusões.

A segunda edição do livro, enriquecida pela experiência de mais de 40 cursos ministrados, está prevista para o mês de março de 1985 pela editora FAE (Fundação de Apoio ao Estudante).

### 3 - Os Livros Didáticos :

*Prof. Nelson de Luca Pretto - UFBA*

#### 1. Introdução :

Quando me convidaram para falar nesta Mesa sobre a minha experiência sobre os livros didáticos, não hesitei em aceitar, mesmo sabendo que a minha experiência maior foi com livros de Ciências de 1ª à 4ª series. E não hesitei por duas razões principais. Primeiro, porque a - crédito que a análise que fiz dos livros das quatro primeiras séries poderia ajudar a nossa reflexão conjunta de hoje sobre o ensino em todas as demais séries. Segundo, porque o ensino de 1º grau, como de todos os demais graus, está calcado numa mesma estruturação e com determinadas características comuns, que nos permite, sem muito medo de errar, generalizar esta análise para todos os livros de Ciências e, se quisermos, para todos os demais livros didáticos e paradidático.

Quero situar para vocês a origem do que vou aqui a apresentar. Todas estas informações são fundamentalmente observações de um professor, verdade que hoje só de 3º grau, mas com uma permanência de, pelo menos, 5 anos no 2º grau. Durante todo este tempo e até hoje, minha atividade profissional sempre esteve permeada por um trabalho junto ao nosso Sindicato dos Professores e hoje mais junto à Associação dos Professores Universitários da Bahia.

Paralelo a isto, há uma experiência na área cultural que me deu uma maior abrangência para analisar as questões da educação, em geral, e do livro didático, em particular.

O fruto dessa prática, associado com o trabalho acadêmico de pesquisa, foi a tese "Os livros de Ciências de 1ª à 4ª séries do 1º grau" que constitui a essência do que aqui falarei.

As informações sobre a política do livro didático foram geradas durante o I Encontro Sobre o Livro Didático na Bahia" que realizamos em Salvador, nos dias 11, 12 e 13 de dezembro passado.

## 2, A Política do Livro Didático :

O livro didático, assim como os manuais científicos - cos, são de fundamental importância no processo educativo porque é humanamente impossível você ter acesso a todas as realidades culturais, ao tentar conhecer um pouco



mais deste nosso mundo . Sendo assim, o livro didático, os manuais científicos, as obras literárias e todos os demais estilos de publicações têm uma importância enorme de troca de experiências e de teorias sobre as diversas culturas. Além do que, o livro, em geral, permite que diferentes posições sejam explicitas, permitindo que um debate, a cerca destas opiniões, sejam travados nos mais longínquos espaços, a cerca de realidades distantes. Não podemos entender o livro, muito menos o livro didático , como o porta-voz da verdade. Precisamos entendê-lo como porta-voz de uma particular verdade e justamente por isso esse livro assume a sua grande importância: colocar para os leitores verdades particulares, verdades de um referencial. Cabe a este leitor, acompanhando diversos livros, conseqüentemente, diversos referenciais, estabelecer o seu.

O livro ganha uma importância muito grande, também, no momento em que lutamos por uma sociedade mais democrática e participativa, cabendo a ele, entre outros meios de divulgação de idéias, o papel de socializar o conhecimento. Isto, evidentemente, considerando que o livro seja acessível a todos, que o nosso sistema incentive e promova a alfabetização, dando reais condições para os cidadãos, não só conhecerem as letras, mas, o que é fundamental, o que elas representam e significam.

Dentro dessa visão sobre o livro didático, é inadmissível

sível que, certamente por razões econômicas, a produção do livro didático seja centralizada em meia dúzia de grandes editoras, localizadas, basicamente aqui, no eixo Rio-São Paulo. E esta produção não é apenas do livro em si, no seu aspecto físico, mas, o que é pior, é a produção do conhecimento. Distribui-se assim, em "cadeia nacional", as opiniões e formas de se interpretar os fenômenos dos autores e editores deste eixo para todo o país.

A maior justificativa para tal fato é a diminuição de custos porque uma produção centralizada viabiliza grandes tiragens de um único livro, conseqüentemente com um preço unitário mais baixo. Mas, que custos são estes? Gráficos apenas? E os custos sociais, culturais e educacionais, não devem ser considerados?! Certamente, na minha opinião, estes custos são os mais fundamentais se a nossa preocupação não é apenas a do lucro e da viabilização destas grandes empresas. Como educadores, e assim deveriam se portar os responsáveis pela execução da política do livro didático no país, devemos nos preocupar com a qualidade de um ensino que contribua para uma prática social transformadora. Esta prática social transformadora só será viável se cada estudante, conseqüentemente, cada cidadão, tiver um profundo conhecimento de sua realidade cultural mais próxima.

Os editores, sempre argumentando o seu interesse pe

la educação e pela qualidade dos livros, na verdade, estão à serviço do Governo na execução desta política educacional que discrimina raças, religiões, classes sociais e sexos. São então também responsáveis por esta situação calamitosa em que nos encontramos. Principalmente porque, antes de tudo, o que lhes interessa é o lucro. E isso não sou eu quem diz. No XII Encontro Nacional do Livro Didático de 1º grau, organizado pelo MEC e que não contou com a participação de professores e suas entidades representativas, realizado em Brasília, em dezembro de 1982, o editor Sérgio Waissman foi categórico. Disse ele:

"... a escolha livre e soberana dos professores poderia demandar uma tal diversidade de rótulos, que as tiragens tornar-se-iam tão baixas que inviabilizariam o sistema. (...) a indústria editorial não é composta de entidades filantrópicas: o lucro é a mola mestra para o seu desenvolvimento."

A execução da política governamental para o livro didático, a cargo da Fundação da Assistência ao Estudante (FAE), merece uma análise a parte, que creio será realizada no debate sobre o livro didático que ocorrerá neste Simpósio. No entanto, vou adiantar apenas um elemento que se encaixa perfeitamente nesse nosso papo: a participação dos professores na definição da política do livro didático. Os livros, que deveriam ser analisados

e escolhidos pelos nossos colegas, professores regentes de sala de aula, são na verdade definidos (é assim na Bahia) pelos "especialistas", no interior das Secretarias de Educação. E estes "especialistas" são também (ou eram?) nossos colegas que, na primeira oportunidade de ocupar um cargo, exercem todos os poderes que, em alguns casos, eram por eles mesmos combatidos. Na verdade, nesta questão, Caetano Veloso, como sempre, nos dá mais uma lição ao falar nos "Podres Poderes".

Em entrevistas que realizei, em 10% das escolas das redes particular, estadual e municipal de Salvador, constatei que 41% das professoras não são sequer consultadas sobre o livro que vão trabalhar. Na rede estadual, este percentual atinge à casa dos 51%!

Nossos colegas, professores do 1º grau, perderam totalmente a autonomia sobre o que fazer, como fazer e , principalmente, sobre o porquê fazer o que lhes é "sugerido".

Para ajudar a esta completa alienação que estão submetidos nossos colegas do 1º grau, apareceram os novos professores dos professores, chamados livro do mestre ou manual do professor, que constituem um verdadeiro afronto à capacidade intelectual de nós mesmos.

### 3. A Ciência apresentada no 1º Grau.

Neste contexto, ensina-se, no 1º grau, uma Ciência com características bem determinadas. A Natureza é sem-

pre vista como uma fonte inesgotável de recursos e o método científico configura-se como um importante elemento de controle. Essa Natureza e o mundo, de maneira geral, são sempre apresentados em perfeita harmonia. O ser humano, quando aparece, é colocado como uma criação sobrenatural, destacando-se entre eles, os cientistas. O desenvolvimento científico e tecnológico quase nunca é analisado e seus efeitos, quando apresentados, são sempre benéficos a toda população. A experiência é apresentada nos livros de Ciências como uma palavra de fé, sem nenhuma explicação dos modelos teóricos que estão por trás dela.

Estas características da Ciência apresentada são, como não poderia deixar de ser, os elementos mais significativos dos livros didáticos. Vejamos estas características, com exemplos extraídos destes livros. (Transparências).

#### 4. Os Novos Passos

Dentro deste contexto, algumas coisas têm sido feitas por nós para mudarmos esta situação. Em alguns lugares deste nosso imenso país, vemos experiências pioneiras e fundamentais com a intenção de construir um novo estado brasileiro. Na questão específica do livro didático, algumas experiências estão sendo realizadas. No Ceará, por exemplo, temos informações da produção de um

livro didático bastante interessante, produzido por professores de lá, na Secretaria Municipal de Educação. Trata-se do livro Educação Ambiental, que pretende apresentar a Ciência, a partir da realidade cultural do povo careense.

No interior da Bahia, existem professores que, não aceitando os livros com os absurdos que acabamos de ver, estão produzindo "livros", a partir dos atuais, apresentando o conteúdo do livro, seguido de uma análise crítica deste conteúdo. E são professores de 1º grau, do interior da Bahia, ganhando muito menos que salário mínimo...

Muitas outras experiências isoladas estão sendo realizadas e, para tentar dar um sentido de conjunto às experiências que estão sendo postas em prática que realizamos. O I ENCONTRO SOBRE O LIVRO DIDÁTICO NA BAHIA. Um Encontro promovido, pela primeira vez, por duas unidades da Universidade (Instituto de Física e Faculdade de Educação), juntamente com o Sindicato dos Professores e a Associação dos Professores Licenciados da Bahia.

Deste encontro sairá, em breve, uma publicação mimeografada com todos os debates.

Para encerrar esta minha intervenção, quero fazer minhas as palavras do Documento Final do referido Encontro:

Nós, professores de 1º, 2º e 3º graus, pais de alu-

nos, estudantes, editores e parlamentares, participantes do I ENCONTRO SOBRE O LIVRO DIDÁTICO NA BAHIA, reunidos durante os dias 11, 12 e 13 de dezembro de 1984, constatamos que a degradação das condições de trabalho dos professores, tanto física no que se refere a tempo, espaço e salário, quanto política, no que se refere à falta de poder de decisão e má formação profissional, levaram a utilização do livro didático como elemento central de todo processo educativo.

Toda esta situação chegou ao ponto de gerar o aparecimento dos livros chamados de descartáveis que não podem ser reaproveitados, após o seu primeiro uso, e também dos manuais dos professores, que constituem, respectivamente, uma verdadeira agressão aos orçamentos familiares e à capacidade intelectual dos professores.

Por outro lado, várias medidas paliativas têm sido tomadas, em todos os níveis, na tentativa de resolver a questão da educação, em particular, da política do livro didático, que na verdade, escondem o problema central. Dentre estas medidas, destacamos as constantes propostas de regulamentação do tempo mínimo de utilização do livro didático.

A proposta de solução política, de caráter economicista, através do Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (PLIDEF), executado pela Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), no tempo em que propôs

resolver pelo barateamento, através das co-edições ou produções em larga escala para o Brasil todo, gerou, na realidade, através de um processo centralizado e autoritário, a aquisição de materiais inadequados e de baixa qualidade, em vários casos recusados pelos próprios professores.

Tal prática centralizadora e autoritária promoveu a elaboração de livros de caráter unitário e falsamente nacional que negam as diversidades regionais e o nosso pluralismo social, étnico, religioso, de classes e de sexo.

Considerando o exposto anteriormente, acreditamos que só uma mudança qualitativa na política educacional, concretizada no resgate das duas dimensões já destacadas, permitirá o retorno do livro didático a sua função original de apenas um dos instrumentos do processo educativo.

Outrossim, a retomada das questões centrais do ensino promoverá o desaparecimento destas soluções paliativas que têm a função de alienar a população dos problemas reais da educação.

Finalmente, acreditamos que, só com a quebra do centralismo e do autoritarismo é que teremos condições de garantir a participação de todas as camadas das diversas classes sociais, de todas as raças, de todos os sexos, religiões e culturas, possibilitando a reconquista



da nossa identidade como povo e nação, consolidando assim uma nova sociedade justa, solidária, fraterna e, em fim, democrática.

Faculdade de Educação da Universidade  
Federal da Bahia - Salvador / Bahia

13.12.84

G.T.2.2.A - Discussão sobre Livro-Texto de 5a. a 8a.

Séries

Coordenador: Prof. Aurelio Leal Alves do O.  
(UFPA)

As pesquisas apresentadas e os debates travados neste Simpósio, que normalizaram as discussões deste grupo, identificam inequivocamente problemas no uso, na estrutura e na política de edição e distribuição dos livros didáticos.

Acerca do uso do livro-texto:

1 - O uso do livro-texto, mormente no 1º grau, e mais especificamente entre a 5a. e 8a. séries é essencial como:

a) Suporte à racionalização do processo de ensino-aprendizagem.

b) Vínculo a ser estimulado, entre o professor, o aluno e o processo.

c) Fator essencial na formação de hábitos e comportamentos pró-científicos.

2 - Há um vazio entre a adoção do livro-texto e sua utilização efetiva e produtiva, o qual tem causas im-

diatas:

a) Na formação deficiente do professor de Ciências, ou como desinência cultural ou como produto mal acabado com, às vezes, extremas lacunas de conteúdo conceitual, em geral, ignorando o vínculo histórico da Ciência, diminuindo o potencial analítico e sintético, incapacitando-o a crítica e portanto a ler sobre o livro-texto, mas tendo-o como "muleta", tornando-o a mera reprodução do livro do professor (não confundido com o manual de apoio metodológico), do qual é dependente.

b) Na escassez de pesquisas, acerca do uso do livro-texto e a interação destas à formação do professor de Ciências, que em nenhum nível é preparado para usá-lo.

Acerca da estrutura do livro-texto:

1 - Não há conclusivamente um modelo para um livro-texto, mas argumentos essenciais independentes da metodologia, que devem ser registrados, como:

a) Um material com rigor de conteúdo, respeitados os objetivos claramente determinados ao nível do aluno.

b) O envolvimento claro e efetivo com uma taxonomia onde então o manual do professor (e não o livro do professor) faria a ligação entre este e o autor.

c) Um desenvolvimento acessível que leve, porém em suas proposições, de acordo com a alínea anterior, o aluno a reflexão e não apenas ao estratagema da falsa aprendizagem, de copiar o próprio texto.

d) Uma proposta experimental que enfatize a formação de um comportamento científico, não necessariamente com um laboratório formal, preso a um espaço físico, mas principalmente com atividades que o próprio aluno construa, processe e conclua, incluindo-se aí também as experiências em pensamento, sendo estas atividades experimentais propostas ao nível da realidade do aluno.

e) As situações enfocadas no texto devem ter conexão com a realidade do aluno.

f) Ênfase na evolução histórica da Ciência, não como retalhos estanques embutidos fora do contexto, ou um anedotário ou ainda curiosidades sem sentido, mas sim como veículo de "ebulição" cognitiva.

2 - A grande maioria dos livros-texto, editados para Ciências de 5a. a 8a. séries, são de péssima qualidade, de vez que, não raro, não possuem nenhum dos argumentos acima.

Acêrca da política de edição e distribuição dos livros didáticos:

1 - O livro didático, no Brasil, está sendo tomado, com a complacência da FAE (Fundação de Assistência ao Estudante), como objeto puramente mercadológico, destinado a gerar unicamente o lucro, sem preocupação com o contexto educacional.

2 - Na medida em que soluções para melhoria da formação dos problemas de Ciências forem adotadas, cujas

discussões estão em curso neste Simpósio, a estreita vinculação destes à formulação dos currículos e programas, bem como a autonomia metodológica, e da escolha do livro texto, possibilitarão melhor exigência de qualidade dos livros didáticos editados, e a seleção será natural.

3 - A FAE, como executora do programa de livro didático, no Brasil, tem se mantido ausente das discussões acerca do problema, bem como o Sindicato Editorial.

4 - Uma preocupação maior com a produção ou adaptação, onde ele será aplicado, logicamente sem perder a abrangência universal da Ciência, certamente possibilitaria ao aluno e ao professor melhor integração ao processo ensino - aprendizagem.

G.T.2.2.B - O Entendimento dos Conceitos de Física de 5a. a 8a. Séries.

*Coordenador: Profa. Odete Teixeira (SP)*

Espera-se que, quando o aluno ingresse no 2º grau, e le traga consigo, ao menos, algumas noções de Física das aulas de Ciências de 1º grau, porém o que se percebe é que isto geralmente não ocorre. Alguns fatores foram levantados com o objetivo de se apontar as causas para tal ocorrência.

Uma delas é o livro-texto que muitas vezes é encarado, pelo professor, como uma "Bíblia" que apresenta os

conteúdos sob a forma de definições e fórmulas que o aluno recebe normalmente os conceitos "prontos", soltos e sem ligações (o aluno passa a ser um "depositário de conteúdos").

Outro fator é que, dificilmente, o professor trabalha o conteúdo, através de aulas práticas, alegando que há falta de tempo, que não sabe usar o laboratório, que as experiências de Física são complicadas, com material de difícil manuseio e transporte. Muitas vezes esse professor até realiza experimentos relacionados aos conteúdos de Biologia e Química (por exemplo: trabalhando com materiais tipo: tubo de ensaio e plantas).

Ocorre também que o "currículo" dos cursos de licenciatura não são compatíveis com aquilo que o professor vai encontrar dentro de sua realidade de trabalho, onde ele, por exemplo, não precisa ter conhecimentos profundos de Matemática e Física.

Recomendações apresentadas:

1 - Que as aulas de Ciências sejam programadas com base na realização de experiências, envolvendo, em último caso, material barato, de fácil manipulação e transporte.

2 - Que os cursos de licenciatura estejam direcionados à transmissão de conhecimentos práticos como, por exemplo, focar os conceitos a nível da faixa etária que o professor vai trabalhar ou de como ele pode usar o laboratório.

3 - Que os conteúdos sejam "explorados" dentro do nível de faixa etária com que se está trabalhando, a fim de que os alunos construam os conceitos e, para isso, o professor precisa "falar" uma linguagem adequada a seus alunos.

4 - Que sendo a Física uma Ciência que está presente no dia a dia do aluno, o conteúdo seja explorado em cima deste cotidiano.

5 - Que o cumprimento de todo o programa (por sinal bastante extenso) não seja tomado como preocupação essencial.

6 - Que o ensino esteja direcionado a "construção" de conceitos, através da interação professor - aluno - experiência, deixando todo o peculiar formalismo da Física para ser desenvolvido no 2º grau: "abaixo as fórmulas no 1º grau".

7 - Que o ensino de Física no 1º grau não seja direcionado somente as 8as. séries (como tem acontecido), mas que uma importância também seja dada aos conceitos desenvolvidos na 5a. série.

#### G.T.2.2.C - O Papel dos Centros de Ciências no Ensino de 5a. a 8a. Séries.

Coordenador: Prof. Plínio Fasolo (PROCRIS)

Justificamos nossa recomendação, tendo em vista que os Centros de Ciências possibilitariam:

1. Uma atenuação na excessiva compartimentalização

no ensino universitário; que consiste um grande inconveniente para a formação de um professor de Ciências, que deverá trabalhar com Ciência integrada;

2 - Uma maior integração entre a Universidade e o sistema educacional, criando um espaço para a interação daquela com professores e alunos da comunidade;

3 - A criação de um museu vivo (ou uma Feira de Ciências permanente) do qual a comunidade possa se utilizar, bem como um almoxarifado central ao alcance de todos;

4 - A institucionalização de um trabalho efetivo na linha de Pesquisa em Ensino, atualmente inexistente;

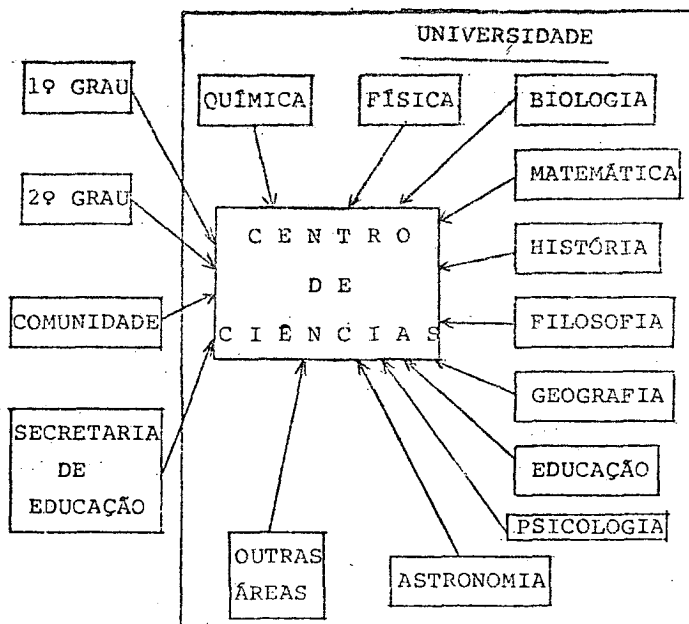
5 - A aparição de mais trabalho, como os já bem sucedidos do Procirs, da Universidade de Passo Fundo, entre outros;

6 - A desmistificação da Ciência e do cientista, bem como uma maior divulgação científica;

7 - A adequação dos conteúdos às realidades locais, com possibilidade de aprofundamento em questões propostas pelos interessados.

#### Resumindo

"Os Centros de Ciências são núcleos de apoio para a formação de lideranças que visem a melhoria do ensino de Ciências e a divulgação científica."



### MR 2.3 - ATUALIZAÇÃO DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS/FÍSICAS

1 - Prof. Luís Carlos de Menezes (USP) Coordenador.

A prática, já antiga, de treinamento de professores, reciclagem de professores, aperfeiçoamento de professores, e que tais, lembram uso de ataduras para o tratamento de males endócrinos.

A recondução de professores às salas de aula (como alunos) é de pouca valia, mesmo quando sua formação já foi deficiente. Teríamos de "retreinar" quase todos e isto é bobagem, além de impraticável.

É preciso desenvolver, com os professores, um aperfeiçoamento da educação. É preciso compreender que os



professores têm sido correia de transmissão de uma educação deficiente e não veículos deficientes de uma educação adequada.

No caso da Física, o próprio conteúdo (não só a metodologia) é de tal forma precário e mal direcionado que exige revisão em profundidade. A proposta que faço e tento implementar é engajar os próprios professores nesta revisão, como agentes educacionais e não como pacientes deste treinamento. Não é fácil, é claro.

A revisão dos conteúdos que elaboramos tenta voltar a Física para questões de natureza prática. A formalização e a abstração (que hoje pretensamente se ensinam) seriam decorrentes das questões práticas.

Isto implicará também na reintrodução, no currículo real, de temas que foram literalmente abandonados no 2º grau, como Termodinâmica e Estática.

2 - Prof. Eurídes de Souza Nunes (Sec. da Educação do Estado de Santa Catarina)

O trabalho a ser apresentado pretende informar o número de autorizações concedidas pela Secretária da Educação aos professores de Física para frequentarem cursos de especialização e mestrado.

Paralelo a isto, a Secretaria da Educação informará que, para os professores não habilitados desta disciplina, vem oportunizando Encontros, Seminários e Treinamen

to visando a melhoria do processo ensino-aprendizagem.

3 - Prof. Robespierre Martins Teixeira (Pres. Sind. de Professores - RJ)

(Obs.: Não houve a apresentação)

O Sindicato tem feito experiência no que diz respeito à realização de cursos de atualização, em várias áreas e disciplinas.

Estes cursos não podem ter a preocupação de substituir as escolas de formação de professores. Nem mesmo deixar passar esta impressão aos professores que estão participando do curso.

Na escolha dos temas deve haver preocupação no sentido de evidenciar os pontos considerados fundamentais no processo de conhecimento e de ação pedagógica, bem como a abordagem destes temas deve envolver a questão da metodologia do trabalho.

O concreto das relações trabalhistas deve estar presente a ser analisado, não só como se desenvolvem, mas também como elas podem obstaculizar a ação cultural e educacional.

A abordagem, direta ou indireta, da escola como es-  
quema de luta ideológica, deve estar presente na programação destas atividades e ser acentuado o papel da escola como fonte de ação condicionada ao contexto a que está ligado.

G.T.2.3.A - O Papel das Entidades de Classe na Atualização dos Professores.

Coordenador: Prof. José Batista Gomes -  
-(UFMG)

(Não foi realizado)

G.T.2.3.B - O Papel das Secretarias Estaduais de Educação na Atualização dos Professores.

Coordenador: Profa. Nirce Pereira (Sec. Est. Educação - SP)

. Moção de protesto pela ausência das Secretarias Estaduais não representadas no VI SNEF.

. Recomendação:

- Com a participação da comunidade e a partir dela, as SE's devem definir suas propostas educacionais voltadas para as reais necessidades da nossa sociedade, não esquecendo as diferentes características regionais.

G.T.2.3.C - O Papel das Universidades na Atualização de Professores.

Coordenador: Prof. Abílio Camilo Fernando Neto (UFMT)

Relator: Prof. Luiz Carlos Gomes (Col. Sêvigné - P. Alegre - RS)

. Propostas:

1. Que a SBF intensifique seus esforços de modo a estimular as Universidades, através de seus Institutos ou

Departamento de Física a criarem condições para que o professor de Física do 2º grau e de Ciências do 1º grau, interajam com estas Universidades através de, por exemplo: a) Cursos de Especialização, Atualização, Extensão, etc..; b) Utilização de seus espaços físicos e materiais, tais como: laboratórios, bibliotecas, monitorias, etc..; c) Formação de núcleos regionais de Professores de Física, e d) Emissão de Boletins Regionais independentes para divulgação de trabalhos e eventos de interesse.

. Recomendação:

- Que a SBF dê conhecimento às Secretarias de Educação destas iniciativas e solicite sua colaboração e empenho para efetivá-las.
- Que as Secretarias regionais da SBF (assessoradas pela Secretaria de Ensino) enviem aos professores de 2º grau de sua região, informes periódicos com avisos de interesse destes professores, estimulando a filiação à entidade e divulgando a existência da Revista de Ensino de Física e Atividades Correlatas.

III - COMUNICAÇÕES APRESENTADAS:

A seguir, serão apresentadas as Comunicações expostas, em forma de Painel Integrado (P) ou Comunicação Oral (O), que integram os temas da linha L2 - Integração entre a Ação e a Formação do Professor de Física.

A - Painéis integradosP2A-1 - Produção e Utilização de Fotografias Estroboscópicas no Ensino da Física.

*Dr. Rodolpho Caniato - UFRRJ - Rio de Janeiro*

Desde 1970, o autor vem desenvolvendo técnicas para produção e utilização de Fotografias Estroboscópicas para o estudo de Física.

Esse trabalho que se desenvolveu inicialmente (1970) no Depto de Física da UNESP, continuou na UNICAMP e se completou no Instituto de Física da USP.

Nesse trabalho colaboraram muitos alunos e auxiliares, conforme quadro anexo. Uma coleção destas fotografias e textos foi produzida sob patrocínio do CLAF e UNESCO.

P2A-2 - "Uma Nova Proposta de Ensino"

*Alice Sizuko Tramina - Universidade Estadual de Maringá - PR.*

O presente trabalho propõe a necessidade de implantação da Escola de Tempo Integral em nosso país. Compete às Universidades um papel de liderança no sentido de conduzir experiências básicas destinadas a implantar um novo tipo de ensino, capaz de enfrentar os desafios da crise educacional brasileira e atender a demanda de estudantes em n<sup>os</sup> sempre crescentes e as necessidades de nossa sociedade. Entendemos que o momento apresenta uma oportunidade para o desenvolvimento de novas experiências educacionais. Analisando nosso anacrônico sistema educacional, enfatizamos que um novo sistema, baseado em metas e diretrizes para a Educação Nacional, deve resultar de profundas e necessárias discussões com todos os setores responsáveis pelo nosso ensino elementar. Acreditamos que nosso sistema não deve apresentar currículos lineares e defendemos a proposição de que a Escola deve se constituir uma extensão da própria lar, num local de estudos e recreação. Devemos repensar a maneira de ser de nossa atual escola de 1<sup>o</sup> grau, e apresentar, mesmo que estas exijam esforços para sua implantação. Todos os esforços devem ser conduzidos e acreditamos que a Escola de Tempo Integral constitui um possível caminho para transpor o fosso que separa o existente do desejável no 1<sup>o</sup>, 2<sup>o</sup> e 3<sup>o</sup> graus.

blema local?

*Polônia Altoê Fusinato - Fundação Universidade Estadual de Maringá-Paraná.*

Durante anos atuamos como docente de Física, a nível de 2º e 3º graus, na região de Maringá, PR. Face às crescentes e constantes críticas que lhes são dirigidas nos propusemos a investigá-lo mais detalhadamente. O que preliminarmente constatamos, é que, apesar dos currículos divergirem, existem algumas características comuns entre as escolas de 2º grau, sendo o traço marcante a presença dos livros didáticos. Podemos constatar que o 2º e 3º graus, na região, constituem-se, aparentemente em dois mundos dissociados. Será este problema somente da região de Maringá? Será que o docente de outras regiões não transportam também para o 2º grau o que a Universidade lhes proporciona? Propomos desenvolver Centros de Estudos capazes de estabelecerem vínculos mais efetivos entre a Universidade (métodos + conteúdos) e o ensino de 1º e 2º graus (um universo humano em formação e num meio em constantes mudanças). Entendemos que um Centro de Estudos possa se constituir num ponto de convergências para alunos e docentes da Universidade e da rede de ensino local. Nele, poderão ser desenvolvidas atividades diversas, de interesse comum e capazes de estabelecer uma ponte entre os dois universos.

P2A-4 - Laboratórios de Física do Colégio Estadual Júlio de Castilhos - Escola de 2º Grau - P.A.

*Izabel Tania Kneip e Suzana Maria Coelho. - RS*

O presente trabalho pretende incentivar os professores de Física a ensinar no laboratório e fornecer alguns subsídios referentes às atividades práticas numa escola de 2º grau, em Porto Alegre. Apesar da falta de material, de professores e da reduzida carga horária em Física, entre outros fatores, desenvolvem-se no C.E.J.C. atividades de laboratório nas três séries do 2º grau, envolvendo, aproximadamente, 3.000 alunos, 90 turmas e 21 professores. Isto vem demonstrar que os fatores acima citados não podem servir de justificativa para a inexistência de aulas práticas de Física no 1º, 2º ou 3º Grau. Procurou-se, portanto, expor alguns aspectos relativos ao funcionamento dos laboratórios, às experiências e ao material utilizado, à avaliação, assim como à opinião de alunos e professores sobre o método experimental. Na apresentação, serão utilizados textos, um videocassete produzido pelos próprios alunos e alguns textos e alguns exemplos de material necessário para a realização das experiências.

P2A-5 - Proposta de um Projeto Global de Ensino de Física - PFF1

*Deise Miranda Vianna - Victor de Barros Brasil  
e Wilma Machado Soares Santos - Instituto de*



*Física - UFRJ - RJ.*

O projeto tem como objetivo a melhoria na formação de licenciados e aperfeiçoamento de professores de Física de 2º grau, discutindo o conteúdo a ser transmitido aos seus alunos, desenvolvendo metodologias, experiências e habilidades para seu melhor aproveitamento. O desenvolvimento dá-se, através de elaboração de mini-projetos (pequenos projetos com temas específicos de Física), aplicação dos mesmos em turmas de 2º grau, aperfeiçoamento destes materiais e retorno às turmas do 2º grau e avaliação. As linhas básicas que estão sendo desenvolvidas são:

- 1) - Observação dos fenômenos físicos do dia a dia e a Física vinculada a eles.
- 2) - Desenvolvimento de atividades para relacioná-las com os fenômenos.
- 3) - Formulação dos conceitos, princípios e leis que regem os fenômenos a partir dos itens já desenvolvidos.
- 4) - Adaptação, através de uma análise crítica, da evolução da Ciência até as descobertas atuais para descrição dos fenômenos estudados.

P2A-6 - Proposta de Um Projeto de Eletricidade - P.F.F.1

*Victor de Barros Brasil - Wilma Machado Soares Santos - Deise Miranda Vianna - Marco Antonio Barbosa Braga - Lucia de Fátima Fernandes Correia - José Luiz Lopes da Cunha - Lenice Reis de Oliveira. - Fábio Hariston da Cunha - I.F. - U.F.R.J. - RJ.*



fenômenos observados de ondas que se propagam em superfície líquidas, ondas sonoras e ondas luminosas.

Os tópicos abordados foram: O que é Onda? Qual sua origem? Classificação; Características; Propagação; Reflexão; Difração e Interferência.

O desenvolvimento deste trabalho visa a melhoria na formação do professor de Física do 2º grau.

P2A-8 - Construção de Uma Experimentoteca de Ciências, Integrada a uma Proposta Curricular.

*Dietrich Schiel - Instituto de Física e Química de São Carlos - USP.*

Está em construção um conjunto experimental a ser usado no curso de Ciências em toda a rede escolar de São Carlos. O elenco foi elaborado e selecionado por uma equipe de 8 professores de Ciências de São Carlos. Juntamente com o elenco experimental, procedeu-se a uma revisão do currículo de Ciências, lecionando nas escolas de São Carlos.

P2B-1 - Reciclagem Magistério 1º Grau: Atividades para Ciências.

*S.L. de S. Barros, I. Física, UFRJ; S.M. Goulart, SMEC, RJ; R.S. Almeida, Escola Otelo de Souza Reis, RJ.*

Por solicitação dos professores do Município do Rio de Janeiro, a Secretaria de Educação organizou treina -

mento nos DEC. Levando em consideração a carência real da formação específica na área de Ciências dos professores, o treinamento ensejou uma maior eficiência de retorno, através da sensibilização dos professores, quanto ao reconhecimento dos problemas e necessidades.

Foram utilizados os seguintes componentes:

i) o que é Ciência e como deve ser ensinada, levando em consideração a criança e seu conhecimento do mundo real.

ii) papel das Ciências na educação primária.

iii) aspectos históricos - metodológicos das Ciências.

iv) exemplos de atividades.

v) exercícios de adaptação para a sala de aula.

A avaliação do treinamento foi feita através de um questionário respondido pelos professores. Vale a pena mencionar que mais de 90% pedem treinamento similares ao apresentado de maior duração e dando ênfase a conteúdo específico.

P2B-2 - Velocidade e Aceleração: Minicurso para o 2º Grau

Roberto Ribeiro Baldino - IM-UFRJ e G-Rio

Dez anos de experiências no ensino de Cálculo para turmas de várias unidades da UFRJ se consolidam num conjunto de FICHAS DE TRABALHO adequadas, tanto a calouros.

universitários, quanto a alunos do 2º grau. A derivação e a integração são introduzidas, a partir de um "modelo intuitivo incidente", em que a velocidade (aceleração) é obtida a partir de gráficos espaço (velocidade) - tempo pela estimativa de coeficientes angulares e o espaço (velocidade) é obtido a partir de gráficos de velocidade (aceleração) - tempo pela estimativa de áreas. Atinge-se a reversibilidade operatória com a demonstração, ao nível do modelo, do teorema fundamental do Cálculo sob as duas versões: a derivada da área sob o gráfico de uma função e a própria função; a área sob o gráfico da derivada de uma função é o acréscimo da função. O modelo abrange, pois, o "cálculo de áreas por integração". O trabalho situa-se na confluência da Álgebra, da Geometria e da Física e se fundamenta na hipótese de que tal como ocorreu na História, o conceito de função não é anterior ao conceito de derivada e que este não se constrói a não ser simultaneamente com o conceito de integral.

P2B-3 - "Análise da Interação entre o Ensino de Física no 2º Grau e a Formação do Docente de Física na Região de Bauru (SP)"

*Aparecida Valquãria Pereira da Silva - Fundação Educacional de Bauru (SP)*

Pesquisas têm demonstrado que, aparentemente, o ensino de Física no 2º grau e a formação do docente de Física seguem rumos, sem interrelações, quer quanto aos conteúdos, quer quanto aos métodos utilizados. O ensino

de Física no 2º grau é determinado pelos livros-texto e a Universidade não consegue atingi-lo de forma a implementar, quer conteúdos relacionados a realidade que circunda o estudante, quer quanto aos aspectos metodológicos inovadores. Torna-se necessária uma proposta de integração, através de formas que permitam o desenvolvimento de unidades de conteúdo, através de enfoques variados, que integrem o conhecimento atual ao tradicional; onde professores de 2º e 3º graus, alunos do curso de formação de Física e 2º grau tenham participação. O presente estudo pretende utilizar-se da disciplina Instrumentação para o Ensino com o objetivo de concretizar o encontro de conteúdos e métodos inovadores com o ensino de 2º grau, oferecendo espaço para atuação docente junto com alunos e professores que militam no ensino básico. Propostas de novos conteúdos e formas de atuação serão testadas.

P2B-4 - Análise Crítica do Ensino de Física no 2º Grau por Alunos Recém Ingressos na Universidade Estadual de Londrina.

*Amauri Gau, Maria Ivanil C. Martins, Roberto Nardi. (Deptº de Física - Universidade Estadual de Londrina).*

A fim de coletar subsídios necessários a uma ação pedagógica mais eficaz, com o objetivo de diminuir o índice de desistência e reprovação nas disciplinas básicas

do Deptº de Física da Universidade Estadual de Londrina, foi feito um levantamento entre os alunos recém egressos do 2º grau. A análise de questionários evidenciou as principais dificuldades apontadas pelos quase 300 alunos consultados: a) Ensino excessivamente teórico, sem vínculo com a realidade do cotidiano; b) falta de atividades não formais no ensino, causando desinteresse entre os alunos; c) falta de integração entre as disciplinas afins (ex: Física, Química e Matemática); d) número insuficiente de aulas práticas; e) o conteúdo, visto de maneira superficial e quase sempre direcionado para o concurso vestibular, gerando sérias deficiências conceituais. As dificuldades acima relacionadas, além de contribuir para o objetivo inicialmente proposto, fornecerão "feed back" aos professores de Física no 2º grau.

P2B-5 - Características do Ensino de Física nas Escolas da Região de Londrina.

Amauri Gau, Maria Ivanil C. Martins, Roberto Nardi. (Deptº de Física - Universidade Estadual de Londrina).

Uma das atividades do "Projeto de Implementação do Ensino de Ciências Físicas e Biológicas nas Escolas Oficiais da Região de Londrina", no ano de 1984, foi analisar a situação real do Ensino de Ciências e, em particular, da Física na região. A coleta de dados foi realizada,

via Inspetorias de Ensino, através de questionários aplicados aos professores e diretores de 43 escolas de 1º e 2º grau. Foram levantados dados gerais sobre a situação do Ensino de Física, tais como: carga horária da disciplina nas três séries do 2º grau; qualificação do docente em exercício; encargos profissionais; métodos e técnicas de ensino empregados; livro-texto utilizado; situação dos laboratórios e interesse dos docentes em curso de aperfeiçoamento e/ou utilização. Os dados demonstram: número reduzido de aulas de Física nas escolas oficiais em contraste com escolas da rede particular; ausência, quase que total, de docentes licenciados em Física; os docentes, em geral, lecionam várias disciplinas em colégios diferentes; predominância de aulas expositivas com ausência de prática de laboratório; interesse da maioria dos docentes em se atualizarem em diversos tópicos da Física, com ênfase em prática de laboratório. Os dados acima, após devidamente interpretados, nortearão as futuras atividades do projeto acima qualificado.

P2B-6 - Utilização de Entrevistas na Organização de Um Curso de Física.

*Moacyr Ribeiro do Valle Filho - FEUSP - SP*

Para elaborar um curso de Hidrostática, com duração de dez horas/aulas, utilizamos entrevistas prévias que envolviam conceitos e situações pertinentes à discussão



sobre flutuação dos corpos.

O curso foi organizado, como parte dos trabalhos de envolvidos pelos alunos de Prática de Ensino de Física, no ano de 1984, e oferecido aos alunos do 2º grau.

Como ponto de partida para a elaboração do curso, utilizamos alguns resultados descritos por Piaget, acerca do desenvolvimento da noção de densidade.

Os objetivos propostos para as atividades exigiram uma complementação dessas informações, já que pretendíamos utilizar, como ponto de partida, as noções apresentadas pelos sujeitos, acerca do conteúdo da Hidrostática. Organizamos entrevistas, a fim de obter informações sobre os pontos críticos que seriam tratados, durante o curso, tais como a noção de densidade e o conceito de empuxo. Os resultados destas entrevistas mostraram-se úteis para um redimensionamento do plano de curso.

P2B-7 - A Visão do Estagiário de Prática de Ensino,  
Dentro de uma EEG, Introduzindo um Curso de  
Laboratório.

*Dirceu da Silva e Anna Maria Pessoa de Carvalho,  
Faculdade de Educação, São Paulo.*

No início das atividades de estágio, encontramos a escola tendo duas aulas expositivas por semana e sem instalações e instrumental de laboratório.

A proposta inicial era de sair do lugar comum, introduzindo outra prática didática e o uso dos recursos

de laboratório. As aulas de laboratório começam a ser dadas nos dias de recuperação, causando um contraste com o tipo de curso que era ministrado. De complementação as aulas expositivas, o curso de laboratório passou a ser aplicado antes das mesmas como introdução conceitual e fenomenológica.

No ano seguinte, a coordenação, em conjunto com os professores de Física, resolveram colocar uma aula de laboratório de Física.

P2B-8 - Modelo Modificado de Curriculum para Segundo Grau.

*Prof. Luiz Carlos Gomes e Prof. Moacyr Marranghello; Colégio Sévigné, P. Alegre, RS.*

Visando atingir igualmente alunos que se dirigem para a área científica e alunos que se dirigem ao magistério de 1a. a 4a. séries de primeiro grau, modificamos o curriculum de segundo grau em nossa escola, de tal forma, que as necessidades de se trabalhar com conceitos fundamentais e com o formalismo físico e matemático não fossem dissociados.

B - Comunicações Orais

O2A-1 - O que é o Espaço Ciência Viva?

*Membros do Espaço Ciência Viva - P.J.*

O Espaço Ciência Viva é uma ampla proposta de trabalho cujas finalidades básicas são difundir e popularizar a Ciência, assim como contribuir e apoiar, de forma sistemática e criativa, o ensino de Ciências, no primeiro e no segundo graus. Os participantes do ESPAÇO CIÊNCIA VIVA se preocupam em divulgar o conhecimento, nas escolas, ruas e bairros, tal como ele é produzido, essencialmente na prática, na experimentação, no ensaio e erro, com conceitos em constante evolução, enfim, de um modo participativo. Com a utilização de audiovisual e vídeo, discutiremos nossa experiência de quase dois anos de atividades em praças, ruas e escolas, no estado do Rio de Janeiro.

OZA-2 - Modificações na Comunidade Introduzidas pelo Trabalho da C.D.C.C.

*Oswaldo Novais de Oliveira Junior - Instituto de Física e Química de São Carlos - USP.*

A C.D.C.C. é um órgão de extensão universitária do IFQSC-USP-São Carlos que realiza Feiras de Ciências, Letras e Artes anualmente, cria Clubes de Ciências nas escolas de primeiro e segundo graus e está desenvolvendo uma Experimentoteca. No presente trabalho, é feita uma análise de modificações na comunidade estudantil, causadas pela atuação da C.D.C.C. Foi notado um grande crescimento do potencial dos alunos que participam da

C.D.C.C. para desempenho de tarefas científico-culturais e é proposta a criação de entidades semelhantes à C.D.C.C., principalmente nos centros que dispõem de Universidades.

02A-3 - E Porque não Teatro para Ensinar Física?

*Filinto S. Branco e Fernando A. Oliveira*  
(Instituto de Física - UFF)

Neste trabalho, estudamos o teatro como uma forma de discussão dos problemas de ensino e de sua possível utilização pra colaboração de questões mais polêmicas tais como: Física Aristotélica x Física Moderna, a importância do método experimental, o questionamento do autoritarismo expositor-ouvinte, o bom aluno e o mau aluno, a prática humana como motora da Ciência:

A partir de uma peça em três atos, criamos uma nova versão de Galileu Galilei. No 1º ato apresenta-se o esteriótipo de um péssimo professor (como se eles não existissem) que propõe aos alunos um problema aparentemente sem solução. No 2º ato, os estudantes apelam para sua cultura tentando resolver o problema de uma forma não convencional (e nem sequer imaginada pelo professor). No 3º ato, o próprio Galileu "resolve" o problema, numa discussão com a Inquisição.

02B-1 - O Ensino de Ciências no 1º Grau: Um Projeto de Integração Universidade - Escola.

*Paulo C. Camargo, Nelson Studart (DF-UFSCar) e  
Ana B. Lima (EE. Álvaro Guião, São Carlos)*

Apresentamos as idéias básicas e alguns resultados de um projeto de melhoria do ensino de Ciências em uma Escola Pública Estadual de 1ª Grau, contando com a participação de professores e alunos da UFSCar, membros da Associação de Pais e Mestres e dos professores da Escola. Partindo de uma interação direta entre professores da UFSCar e a comunidade da Escola, através da apresentação de aulas práticas, relacionadas com o atual programa de Ciências, conseguimos efetivamente criar um ambiente de grande receptividade e boa cooperação entre os participantes. O princípio básico que norteia o nosso trabalho é que o ensino de Ciências deve se fundamentar, a partir de experiências simples, realizadas por grupos de alunos, podendo eventualmente envolver também demonstrações práticas em sala de aula. São apresentadas evidências desta interação harmoniosa e positiva, como também exemplos de textos para aulas práticas já aplicadas na escola de 1ª Grau.

02B-2 - Ensino de Ciências de 5a. a 8a. Sêries em  
Barbacema - MG.

*Carlos Henrique Albuquerque Mendes - E.E. Soares  
Ferreira - MG;*

*Maria Célia Barbosa - E.E. Chiquinha de Paiva -  
- MG.*

Nosso trabalho visa apresentar um quadro geral de como está sendo desenvolvido o conteúdo de Física no Ensino de Ciências de 5a. a 8a. séries do 1º Grau, da rede estadual, na cidade de Barbacena - MG.

Fez-se um levantamento em cada escola dos meios materiais disponíveis para a utilização no Ensino de Ciências, da carga horária, dos problemas mais frequentes, etc. Traçou-se o perfil do professorado, através de uma entrevista/questionário, onde buscou-se verificar a sua formação, as partes do programa que ele mais enfoca, os meios materiais que utiliza, os problemas que mais encontra e, por fim, realizou-se uma análise dos livros textos adotados nestas escolas nos conteúdos de Física.

Os resultados serão apresentados, bem como uma análise geral e as propostas que acreditamos possam solucionar grande parte dos problemas.

#### 02B-3 - Proposta para Reformulação de Feiras de Ciências

*Carlos Henrique Albuquerque Mendes - E.E. Prof. Soares Ferreira - MG.*

Procuramos demonstrar a viabilidade de se modificar as atuais Feiras de Ciências, a partir de uma experiência concreta vivenciada com os alunos do 2º grau da E.E. Prof. Soares Ferreira, em Barbacena - MG, na cadeira de Laboratório de Física, que funciona como disciplina profissionalizante. Durante as aulas, os alunos foram

incentivados a desenvolver uma atividade experimental de livre escolha para suprir a deficiência das aulas normais de laboratório, "onde as decisões mais importantes de uma investigação científica já foram tomadas, onde o material já está previamente escolhido e a experiência orientada para dar certo". A partir da apresentação oral dos trabalhos, tomou-se a decisão (coletiva) de se realizar uma MOSTRA dos "melhores trabalhos".

Discutiremos a montagem e a orientação dos trabalhos e faremos uma análise dos resultados, levantando propostas para a organização de Feiras de Ciências.

02B-4 - Uma Experiência de Ensino de Física no 2º Grau numa Escola Municipal do Interior.

*Luiz Eduardo Prata Costa - Instituto Municipal de Educação de Ilhêus, Ilhêus, Ba.*

Através da sensibilização de todos os professores da escola, a área de Física (80% dos professores não têm formação específica na disciplina) foi repensada e reformulações adequadas, para uma melhoria do ensino de Física para o 2º grau, foram introduzidas. Foi necessário, para isto, uma reciclagem dos próprios professores que acompanharam um curso de 4 horas/semanal durante dois semestres. Esta reciclagem contou com apoio integral da direção da escola. Relataremos os resultados imediatos da melhoria de conteúdo dos professores: (1) nova proposta curricular para o primeiro ano, adequada à

situación real do estudante (Física conceitual).

02C-1 - Qualificação do Professor de Física no Estado da Paraíba

*Prof. Francisco de Assis Fernandes Nobre -  
- Secretaria da Educação e Cultura - Estado  
da Paraíba e Maria Assunta Silva Nobre - UFPB.*

Este trabalho tem, como finalidade, dar uma amostragem da deficiência no quadro do magistério público do Estado da Paraíba, especialmente na disciplina Física. Suscintamente, tentamos abranger todos os possíveis aspectos, mostrando qualitativamente e quantitativamente as falhas do sistema educacional e procurando soluções.

02C-2 - Proyecto: Metodología (APFA)

*Profesor: Hugo Roberto Tricario y Jorge  
Rubinstein (APFA)*

La formación de profesores de enseñanza media en Física se realiza en Argentina en Institutos Superiores autónomos, en Universidades y en instituciones privadas. Los aspectos metodológicos se cubren, en general con asignaturas como Didáctica Especial de la Física y Metodología y Práctica de la Enseñanza de la Física. La carrera dura cuatro años, luego de la escuela media o secundaria.

La Asociación de Profesores de Física de Argentina nos ha encargado la coordinación del Proyecto del título



lo, mediante el cual se espera propender a un mejoramiento de los aspectos metodológicos en la formación docente. Para ello, en cerca de treinaa de esos Institutos de Profesorado se ha comenzado a elaborar paquetes instruccionales, tomando para ello temas de Física correspondientes a los programas de la escuela media. Estos paquetes son elaborados por grupos de alumnos de los últimos cursos de professorado orientados por sus profesores de Didáctica y de Metodología. Incluyen objetivos, guías de actividades, experimentos, problemas, diseño de dispositivos, instrumentos de evaluación, etc.

02C-3 - A Experiência de Participação Direta dos Professores no Planejamento Educacional em Santa Catarina: O Plano Estadual de Educação 85/88.

*Marcelo H.R. Tragtenberg (UFSC-SC)*

A elaboração do Plano Estadual de Educação (PEE) para Santa Catarina, para 85/88, não foi feita em gabinetes refrigerados por burocratas da Secretaria da Educação (SE), mas por delegados eleitos em cima de propostas, nas Unidades Escolares. Estes delegados participaram de Congressos Municipais, Regionais e Estadual, que definiram o PEE. Este processo foi conquistado por uma greve de professores e pela participação ativa de sua associação, a ALISC, na Comissão encarregada pelo governador de SC de elaborar o PEE. Através dele, foi pos

sível começar a fazer a vinculação entre o dia-a-dia do professor e a dimensão esquecida do fenômeno pedagógico: a Política Educacional. A continuidade do processo e a implantação do PEE será definida por comissões compostas primordialmente pelas entidades de classe dos segmentos da comunidade escolar. A luta pela implantação do PEE deverá encontrar, como principal obstáculo, o poder constituído, que desde já toma medidas visando à desmoralização e desvirtuamento das resoluções do Congresso Estadual de Lages.

02C-4 - Reorganização da Estrutura e Funcionamento do Ensino de 2º Grau no Contexto da Lei, Fed. 7044/82 - Diretrizes para o Ensino de Física.

*Ana Maria de Oliveira - Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas-SE-São Paulo, Nirce Pereira de Souza Gadioli - Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas-SE-São Paulo.*

A elaboração das diretrizes com o conjunto de professores de Física da rede estadual: a) caracterização do ensino atual; b) diretrizes; c) proposta para a viabilização das diretrizes.

02C-5 - A Formação de Núcleos Regionais de Professores de Física.

*Luiz Carlos Gomes e Moacyr Marranghello, Colégio Sêvigné, P. Alegre, RS.*

Neste trabalho, apresentamos uma síntese do que já foi debatido em Simpósios de Ensino anteriores a respeito da formação de Núcleos Regionais de Professores de Física, do que foi feito até agora, das necessidades, dificuldades, fracassos, etc.

02D-1 - Ensino de Ciências - 1º Grau. Material Didático

*Guilomar Gomes de Carvalho*

*Centro de Ciências/FAPERJ - SECC.*

1. Atuação do Centro de Ciências na implantação e/ou implementação do ensino de Ciências, através do método da redescoberta, com o uso de material didático de baixo custo elaborado e produzido por seus professores.

02D-2 - Aquecedor Solar Didático.

*Jorge Roberto Pimentel, Edison Augusto Luciano*

*- UNESP, Campus de Rio Claro, SP.*

O projeto desenvolvido, financiado pela CPE/UNESP, consiste essencialmente de um coletor solar plano de um reservatório térmico e de manual, acondicionados em maleta para transporte. Sua construção permite que as partes constituintes sejam facilmente examinadas e montadas para operação. Durante os testes que efetuamos com o equipamento, verificamos que o mesmo pode ser utilizado por estudantes de qualquer dos 3 níveis, uma vez que se presta a vários objetivos, entre os quais citamos: despertar a atenção e interesse para o uso da energia solar, co

mo fonte alternativa de energia; estimular o espírito científico e criativo; discutir materiais adequados à construção de coletores solares e sistemas de armazenamento térmico; estudar o mecanismo de conversão da energia solar em energia térmica armazenável; coletar dados sistematizando-os em forma de gráficos; verificar a influência da cobertura transporte e do ângulo de inclinação no rendimento do coletor; estudar o efeito estufa e o mecanismo de termosifão; calcular a quantidade de calor armazenada no reservatório. Outras aplicações correlatas são possíveis com o equipamento.

#### 02D-3 - Laboratório de Física de Baixo Custo

*Santos Diez Arribas - Universidade de Passo Fundo - RS.*

A partir de 1976, após uma pesquisa sobre o Ensino de Ciências na região e no Estado do Rio Grande do Sul, onde constatou-se que as aulas de Ciências eram exclusivamente teóricas, começou-se a trabalhar num projeto que elimina os dois principais motivos apontados como causa da ausência de aulas práticas:

1º) Construção e testagem de aparelhos montados em sua maior parte com sucatas, portanto acessíveis a qualquer escola, mesmo das instaladas em zona rural .

2º) Ensinar aos alunos do Curso de Ciências e Professores que atuam na rede de Ensino a construir os aparelhos, realizar as experiências e tirar as conclusões

teóricas e aplicações do fenômeno observado.

Posteriormente, trabalhou-se na edição de um manual publicado em 1983.

Atualmente, trabalha-se na extensão do projeto para o 2º Grau e, na medida das possibilidades, para o 3º Grau.

#### 02E-1 - Física - Instrumental para Geografia.

*Arnaldo M. Vaz (graduação IFUSP);*

*Fábio L.M. Aidar Jr (Grad. IFUSP);*

*M. Cristina Missoni (grad. IFUSP);*

*Maurício P.P. Oliveira (Grad. IFUSP);*

*Gil Toledo (FFCLHUSP)*

O comportamento refratário à Física, por parte dos professores de Geografia, a nível de primeiro e segundo graus, acarreta uma formação deficiente a seus alunos em temas importantes de Geografia Física (forma e dimensões da Terra, causas das estações do ano, noções de climatologia e hidrologia, etc).

Com o intuito de atacar tais problemas, foi feito um esforço conjunto que envolveu alunos e professores do IFUSP e do Deptº de Geografia da Faculdade de Filosofia da USP, na montagem de um curso de 45 horas, que visava instrumentalizar, conceitual e experimentalmente, os alunos do curso de Geografia.

No final do curso, foram feitas duas avaliações: uma, pelos alunos matriculados no curso; outra, pelos orgã

nizadores (alunos-docentes e professores). Os resultados alcançados mostram que os objetivos iniciais foram atingidos, além disso o comparecimento e a participação dos alunos foi superior a média dos outros cursos oferecidos por aquele Departamento.

02E-2 - Noções Intuitivas sobre a Forma da Terra e Nossa Localização no Planeta.

*Aline da Costa Santos - UFF, RJ*

*Beatriz Maria Boechat Ponciano - UFF, RJ*

*Maria de Fátima Alves da Silva - ON: CNPq, RJ*

*Wagner Marques Macedo - UFF, RJ*

Formalização, aplicação e classificação de um teste que vise investigar a noção intuitiva e os conhecimentos adquiridos, sobre a forma da Terra e a nossa localização no planeta.

O teste está dividido em duas etapas: um teste escrito, onde prevalece unicamente a abstração, e um teste a nível mais "concreto", onde a situação prática se fará presente, evidenciando a contradição entre os dois pensamentos, quando este houver.

02E-3 - Das Coisas da Vida para a Física das Coisas: Um Exemplo em Eletricidade:

*Antonio Augusto Souza Brito, Depto Física, UFPB.*

Em que medida o ensino de Física, tal como está, a nível de 2º Grau, auxilia os alunos a compreenderem o

mundo em que vivem? Partindo da premissa que Física não é um conjunto de fórmulas aplicáveis a problemas fictícios, buscamos extrair da realidade por eles vivenciada (o uso da eletricidade no automóvel, residencial, motores e aparelhos de som) os conceitos físicos relevantes (leis de conservação, do eletromagnetismo, etc.), através da representação de situações problemas. Deste modo, foi possível utilizar os conceitos físicos para a compreensão de problemas práticos, estimulando o espírito de investigação, as atividades extraclasse e a motivação dos alunos.

### L 3 - PROGRAMAS E CURRÍCULOS PARA O ENSINO DE FÍSICA :

*Coordenadora: Profa. Deise M. Vianna - UFRJ*

Nesta linha básica foram desenvolvidos temas que tentarão melhorar o ensino de Física. Procuramos enfocar, principalmente, nas Mesas Redondas, a formação do professor, entendendo que é este o caminho correto para melhorar o ensino de física em cada grau. Nos Grupos de Trabalho, foram desenvolvidos assuntos e apresentadas su gestões que poderão ser encampadas pelos professores e outras que deverão ser encaminhadas a órgãos oficiais, com o mesmo objetivo.

Os assuntos foram abordados nesta linha em 2 Cursos, 3 Mesas Redondas, 9 Grupos de Trabalho, além de contribuições (Comunicações) dos participantes.

#### I - RESUMOS DOS CURSOS :

##### C 3.1 - História e Filosofia da Física - Realidade e

Construção no Ensino de Física :

*Prof. Manoel Roberto Robilotta (USP)*

O objetivo do curso é discutir os papéis da História e Filosofia da Ciência no estabelecimento de conceitos tais como: realidade, natureza, verdade e objetividade. É feito um esforço para tornar a discussão concreta, pelo emprego de exemplos baseados em situações físicas.



O curso foi dividido em quatro aulas, com o seguinte conteúdo esquemático:

1. o espaço da natureza na Física;
2. a realidade do conceito de campo;
3. os indutivistas Popper e Kuhn ;
4. realidade e construção no ensino de Física.

Pressupõe-se o conhecimento de Física, mas não de História ou Filosofia da Ciência.

C 3.2 - Experimentos sobre Eletricidade e Magnetismo - Projeto Equipamento para Escolas de Nível Médio:  
*Prof. Rolando Axt (UFRGS)*

O projeto visa incentivar o ensino experimental de Física nas escolas, auxiliando professores, mediante o empréstimo de equipamento desenvolvido especialmente para este fim.

O curso propiciará aos participantes uma experiência com o conjunto de Eletricidade e Magnetismo.

II - MESAS REDONDAS E GRUPOS DE TRABALHO :

M.R.3.1 - Formação do Pesquisador e Professor do 3º grau:

1. Regionalização de Currículos :

*Prof. Alexandre Nader (UFPb) - Coordenador*

De algum tempo para cá, uma das expressões mais re

petidas entre as pessoas envolvidas com o processo educativo formal é a "necessidade de uma Escola (no nosso caso, Universidade) voltada para os interesses" da comunidade e da região onde se localiza. A partir desse slogan, surge a discussão que agora vamos nos deter que é a questão da regionalização de currículos.

Gostaria de abordar o tema, segundo duas vertentes: primeiramente, uma de caráter mais particular, a da viabilidade e conveniência ou não de uma regionalização curricular num curso dedicado à formação do pesquisador ou professor do 3º grau em (de) Física e, a seguir, num enfoque mais geral, alguns questionamentos que me são postos e me preocupam toda vez que este assunto é levantado.

- O currículo em debate é, como já foi dito, aquele cujo objetivo é gerar pesquisadores e/ou professores de 3º grau em (de) Física o que, de certa forma, abrange os cursos de Bacharelado e de Pós-Graduação, como se apresentam estruturados atualmente. Física, todos sabemos, é uma ciência básica e sua característica fundamental, a ser bastante enfatizada, principalmente neste nível de aprofundamento escolarizado, é a universalidade. Nesse sentido, o vínculo do conteúdo estudado com a realidade local, regional e específica, se é forte, não é mais forte do que o vínculo daquele conteúdo com qualquer outra

realidade específica. O estreitamento dessa articulação conteúdo-realidade local será feito a partir da aplicação dos princípios físicos universais na formulação de propostas de soluções aos problemas específicos da região. Tais propostas podem ser consubstanciadas na Física, na área de "Física Aplicada" embora eu, particularmente, me sinta pouco a vontade ao caracterizar esta área, pois é muito difícil para mim não confundi-la com Tecnologia, campo de trabalho de outro grupo de profissionais, no meu entender. Talvez, ainda na Física, uma saída fosse a elaboração de projetos de pesquisa inter ou multidisciplinares como trabalhos de final de curso. Para isto seria conveniente alterar a configuração do Bacharelado atribuindo-lhe um caráter terminal que ele atualmente não tem, mas isto é outra discussão pela qual eu não vou me aventurar no momento, tema de dissertações ou teses, na Pós-Graduação, etc..

Em termos de regionalização, de um modo geral, a grande questão que se coloca, a meu ver, é a serviço de quem está sendo feita esta regionalização. Historicamente, em nosso país, periférico e dependente do capital multinacional e onde o Estado, principalmente após 1964, é o representante dos interesses daquele capital, a maioria das tentativas de regionalização acabou resultando em regionalismos. Entenda-se por regionalismo uma pro -

posta de setor dominante de "vender" como consensual do espaço geográfico onde se localiza, a sua ideologia em contraposição à ameaça real que a penetração do capital exógeno representa para a ordem social vigente. Trata-se assim de uma busca de recuperação ideológica de uma hegemonia em risco (1). Por outro lado, e de modo nenhum gerando uma contradição, apesar das aparências, o próprio capital endossa, num certo sentido, essa proposta, inoculando-a com seus valores, padrões e práticas a fim de atribuir a essa região um papel bem definido no processo produtivo (fornecedora de recursos e matérias-primas, de mão-de-obra "adequada", consumidora de determinados bens, etc.). As conseqüências ideológicas deste fenômeno são facilmente identificáveis: (micro) nacionalismo exacerbado, atingindo algumas vezes uma xenofobia e uma impermeabilidade radical a propostas realmente inovadoras (novo = liberador de forças sociais igualitárias) (2), as quais não serão certamente veiculadas pelas "Redes Globo" da vida, fomentando-se assim um reacionarismo que apenas contribui para a manutenção da situação vigente, de exploração da maioria dos membros da comunidade. A superação do conflito exploradores x explorados, esta sim um passo em direção ao novo, é retardada pelo mascaramento deste conflito sob um consenso forjado. O paradigma para a confecção dessa digres -

são foi o regionalismo Nordeste. Assim, tendo em mente a estrutura social, econômica e política vigente e as limitações inerentes à Escola, como geradora de um processo revolucionário, pela sua natureza super-estrutural, em termos de propostas para regionalização curricular, acho que, além do que foi apresentado inicialmente, como sugestões específicas que necessariamente devem ser implementadas, é fundamental, para que o pesquisador e/ou professor do 3º grau em Física sejam capazes de contribuir com algo novo (no sentido anteriormente explicitado, para a região em que vivem): um sólido domínio de conteúdos de Física, História e Filosofia da Ciências, além de formação pedagógica adequada. Será esta bagagem a que subsidiará sua atuação profissional eficiente e ambas funcionarão como respaldo e motivação para o engajamento deste profissional / cidadão nos movimentos sociais que, efetivamente, estejam inseridos na busca de verdadeiras inovações. Penso, ainda, que qualquer outra proposta de regionalismo, que não leve em conta o que foi dito antes, corre o risco de ser ingênua, artificial ou, pior, danosa à formação do pesquisador ou professor em (de) Física.

Finalmente, gostaria de agradecer a Rosa Maria Godoy Silveira e a Demétrio Delizoicov que muito contribuíram para a construção e a explicitação dos posiciona -

mentos apresentados.

. Notas explicativas :

- (1) - A questão do regionalismo aparece profunda, exaustiva e completamente dissecada em "O Regionalismo Nordestino" de Rosa Maria Godoy Silveira, 1984.
- (2) - Licenciatura em História: estudos e propostas, pg 1, João Pessoa, PB, Junho de 1984. Documento apresentado pelo Curso de História do Campus da UFPb no II Encontro Estadual de Reformulação dos Cursos de Formação do Educador (João Pessoa, 18-20 .06.1984).

## 2. O Currículo de Formação dos Físicos :

*Prof. Luiz Pinguelli Rosa - (COPPE-UFRJ)*

Não é muito simples tratar de um assunto com implicações tão vastas e bastante polêmico. A experiência que me permite abordar, ainda que parcialmente, esta questão, vem de atividades exercidas. Na graduação em Física, como professor de Mecânica Analítica, Mecânica Clássica, Ondas Eletromagnéticas, Física Nuclear e Mecânica Quântica, no Instituto de Física da UFRJ entre 1969 e 1979; no curso básico, nas disciplinas de Física I e II de 1979 a 1982; na pós-graduação em Física na disciplina de Partículas Elementares e na pós-graduação em Engenharia, na COPPE, em disciplinas da Engenharia Nuclear

e da área Inter-disciplinar de Energia. Explicito isto porque assim me defino e deixo claro como se formaram as opiniões que exponho aqui.

O currículo de Física geralmente tem dois objetivos: a formação do pesquisador e do docente universitário e a formação dos professores de nível médio, ou seja, o bacharelado e a licenciatura, respectivamente. Omito propositadamente a formação de físicos para atuar em outros campos profissionais que não a pesquisa básica em Física e a docência nos níveis médio e superior. De fato, este objetivo, ainda que, às vezes, declaradamente esteja incluído no bacharelado, não existe efetivamente. Basta ver a carga de disciplinas voltadas para o estudo de Física Fundamental no bacharelado para verificar isto. O currículo é composto predominantemente de assuntos relacionados à Física Quântica e Relativística com suas aplicações específicas à Física de Partículas e Campos, à Física Nuclear, do Estado Sólido e áreas correlatas (aí incluída a Mecânica Estatística) e, finalmente à Relatividade Geral.

Excetuada a parte experimental, os primeiros princípios, fundamentais para todas as aplicações da Física e as técnicas de resolução de problemas, inclusive a Matemática Aplicada, a maior parte da temática é distante dos possíveis campos de aplicação. Mesmo a Mecânica, o

Eletromagnetismo e a Termodinâmica clássica são ensinadas mais voltadas ao mundo microscópico da pesquisa fundamental do que ao mundo macroscópico da técnica.

É claro que podemos entender esta situação: a limitação histórica do mercado de trabalho e a conseqüente dificuldade de definir um objetivo de formação, capaz de delimitar um conjunto preciso de assuntos a serem ensinados, para atender às esparsas possibilidades de emprego para os físicos. Estas possibilidades se tornam, apesar do tipo de desenvolvimento dependente de importação e tecnologia, maiores em alguns campos específicos.

Neste contexto, a formação do físico, na graduação, destina-se principalmente à prepará-lo para a pós-graduação, imprescindível para a carreira na pesquisa científica. Neste aspecto limitado, ainda assim, o currículo é criticável por abordar, de modo incompleto, assuntos que são retomados na pós-graduação, às vezes repetitivamente. É o caso da série Mecânica Quântica I, II, III, IV.

O outro lado da graduação em Física, a licenciatura, merece uma atenção maior do que tem merecido em muitas instituições. A formação de professores de 2º grau tem um efeito multiplicador enorme, pois deve destinar-se a parcelas muito maiores da população.

Freqüentemente, a licenciatura é encarada como um curso de segunda classe, em que as disciplinas devem en



volver um menor grau de dificuldade para atender aos menos propensos ao estudo da Física e não para estimular os que têm a vocação para um magistério mais amplo do que o universitário. Obviamente, a precariedade do ensino de 2º grau, especialmente em alguns estados, é fator determinante para este desestímulo em grande parte.

Intrinsicamente, a licenciatura padece freqüentemente de ser um bacharelado reduzido e mal dado, com meios cursos de Física Moderna, de Eletromagnetismo, etc. Além disto, tempo precioso dos estudantes é empenhado em disciplinas pedagógicas, muitas vezes também mal ministradas, restritas quase ao treinamento pragmático e sem embasamento teórico das Ciências Sociais. Falta constantemente um melhor estudo da Filosofia e da História da Ciência, da Sociologia da Ciência, de Lógica, de Epistemologia, no intuito de elaborar uma visão da Física e do próprio Método Científico.

### 3. A Interdisciplinaridade no Ensino de 3º Grau :

*Prof. Alberto Villani - (IF/USP)*

#### .Introdução :

O ensino de Física no Brasil continua apresentando as mesmas características há muitos anos: domínio absoluto do formalismo "matemático" e de sua aplicação em exercícios padronizados. Como consequência, temos em

nossas escolas superiores um ensino estéril e ineficiente. Estéril, porque leva a uma progressiva eliminação da criatividade dos alunos, e ineficiente, porque nem sequer consegue seus objetivos de treinamento dos alunos, os quais, devido à monotonia das atividades, perdem progressivamente seu interesse pela Física.

Em suma, nos parece que, em nossas escolas superiores, não se persegue o objetivo de criar situações, nas quais o aluno aprende a pensar "fisicamente".

Para sermos mais específicos, consideramos que pensar "fisicamente" engloba as atividades de:

- Entender, manipular e explorar idéias físicas e modelos teóricos.
- Perceber, inventar e explorar analogias físicas.
- Levantar hipóteses e pressupostos.
- Construir, aplicar e modificar imagens físicas.

A introdução, no currículo, de conteúdos interdisciplinares e de atividades correspondentes é a tentativa de oposição a esta situação doente do ensino de Física no Brasil.

#### 1. A tese :

Os conteúdos interdisciplinares funcionam como catalisadores para uma aprendizagem significativa dos conteúdos de Física, quando associados a atividades adequadas.

Os elementos importantes desta tese são:

conteúdos interdisciplinares: idéias e produtos de pesquisas em áreas diferentes da Física, que estão relacionados com o ensino de Física.

catalisadores :pequenas "doses" de conteúdos com alta potencialidade para estimular a aprendizagem complexa que envolvem reformulações, revisões, encadeamentos de raciocínio, etc..

aprendizagem significativa : aprendizagem que faz com que os conteúdos de Física se tornem familiares, enraizados e ativos no pensamento do aluno.

atividades adequadas : atividades associadas aos conteúdos interdisciplinares, incluindo sínteses, discussões, explicitações verbais, análises, resumos, críticas: têm o papel de envolver o aluno na sua totalidade.

## 2. Conhecimentos Interdisciplinares Relevantes :

Estão localizados em três áreas de pesquisa:

- 1 - Educação científica,
- 2 - História da Física,
- 3 - Filosofia da Ciência.

### 2.1 - Análises e Resultados das pesquisas sobre "concepções espontâneas".

As pesquisas nesta área têm apresentado resultados

interessantes, que podem ser resumidos desta maneira:

- a) Os alunos enfrentam o ensino de Física com uma série de conhecimentos prévios, revelados através dos erros sistemáticos, cometidos em provas, e também através de respostas não ortodoxas dadas quando submetidos a entrevistas e perguntas de tipo qualitativo.
- b) Estes conhecimentos "prévios" são originários da prática do dia a dia e do contato com os meios de comunicação. É possível encontrar teorias de conhecimento que, de alguma forma, e até certo ponto, expliquem a gênese e o desenvolvimento dessas noções "espontâneas": A teoria de Piaget, que privilegia a ação como fonte de formação dos conceitos, é, em nossa opinião, uma das teorias mais satisfatórias a esse respeito.
- c) Estas noções espontâneas, às vezes, se apresentam estruturadas em núcleos conceituais em torno de idéias-chaves, que dão grande estabilidade ao conhecimento. No caso da Mecânica, as noções espontâneas de força, velocidade, aceleração, trajetória, distância percorrida, intervalo temporal, transmissão de movimento, observador, podem ser entendidas a partir da idéia central de movimento absoluto. O movimento seria algo de absoluto, independente de observadores, "em si", quase a essência dos fenômenos físicos.

d) No entanto, estas noções revelam pressupostos e idéias básicas não muito diferentes das que sustentaram ou sustentam programas de pesquisa científicas. Por exemplo, a idéia de movimento absoluto é muito familiar na História da Física, e estava na base, não somente da Teoria Aristotélica, mas também da Teoria do Éter na sua formulação do início deste século.

## 2.2 - Análises e resultados das pesquisas sobre gênese e desenvolvimento das teorias da Física.

Estes conteúdos referem-se a:

- Idéias físicas básicas e suas diferenciações e articulações posteriores.
- Condições culturais e sociais do desenvolvimento das teorias.
- Confronto entre teorias alternativas.
- Relações entre teorias e experimentos importantes.
- Relações entre teorias e formalismos utilizados.

Exemplos destes conteúdos, referentes à Teoria da Relatividade, são dados por:

- Caracterização do movimento uniforme como "fisicamente" irrelevante e sua ampliação para o movimento acelerado na Teoria da Relatividade Geral.
- Situação de extrema atividade e criatividade do começo do século, com o nascimento das teorias da Relatividade, da Física Quântica, e com o coroamento de

"revolução" eletromagnética.

- Confronto entre a Teoria da Relatividade e a Teoria do Éter de Lorentz, e o sucesso da primeira.
- Papel dos experimentos significativos sobre a variação da massa com a velocidade.
- Contribuição da Matemática Quadri-dimensional de Minkowski e sua expansão para a Relatividade Geral.

### 2.3 - Análises e Resultados das pesquisas sobre a fundamentação epistemológica do conhecimento científico.

Estes conteúdos referem-se à:

- Relação entre teoria, formalismo matemático e dados experimentais.
- Noção de desenvolvimento e de progresso científico.

Como exemplos destes tipos de conteúdos podemos citar:

- O debate entre positivistas e realistas sobre o significado das teorias e sua relação com a realidade.
- O debate entre Popper e Kuhn sobre as características do progresso científico.

### 3. Contribuições específicas dos conhecimentos interdisciplinares :

#### 3.1 - Concepções "Espontâneas"

As contribuições específicas das pesquisas e dos

dados sobre concepções "espontâneas" podem ser resumidos dessa forma:

- a) Através dos testes e dos problemas utilizados nas pesquisas, e através de discussões em grupos, "conscientizar" os alunos acerca dos conhecimentos e das noções que eles possuem.
- b) Mediante a análise, em grupos e com o docente, dos fenômenos físicos familiares, das experiências de laboratório, das demonstrações didáticas e das experiências imaginárias, questionar as limitações dos conhecimentos "espontâneos". Questionar também os textos didáticos, quando utilizam expressões ambíguas.
- c) Mediante a discussão das estruturas das concepções "espontâneas", introduzir a noção de estrutura de uma teoria e preparar os alunos para um melhor desempenho na tarefa da docência.
- d) Mediante a discussão das idéias básicas e dos pressupostos das noções espontâneas, introduzir o aluno na discussão filosófica dos pressupostos das teorias antigas e modernas.

### 3.2 - Gênese e Desenvolvimento das Teorias Científicas

As contribuições para o ensino de Física, das pesquisas e dos resultados desta área de conhecimento, podem ser apresentadas desta forma:

- a) Complementar a cultura do aluno, discutindo sistemat

camente, e em casos concretos, as relações entre pesquisa científica, situação e condições sócio-econômicas e pressões ou orientações políticas; e as relações entre idéias científicas, pressupostos filosóficos e condicionamento religioso-cultural.

- b) "Conscientizar" o aluno de que as teorias físicas, além de fórmulas e exercícios, são constituídas de uma "heurística" (que inclui idéias básicas, enfoque, visão de mundo, imagens dominantes, estrutura), cujo conhecimento amplia-se através da análise histórica da gênese e da evolução das teorias. Desta maneira, o aluno ampliará seus horizontes, aprofundando seu preparo para a docência.
- c) Mostrar aos alunos a existência sistemática de teorias alternativas com pressupostos diferentes, na História da Ciência e prepará-los para a possibilidade de pesquisar ou propor teorias modernas alternativas.
- d) Preservar a "memória" científica da comunidade, estimulando a perseverança nas pesquisas e nos projetos de maior fôlego. Estimular também uma percepção mais realista da atividade científica e de seus condicionamentos.

### 3.3 - Fundamentação Epistemológica da Pesquisa Científica.

Os debates e as pesquisas, nesta área de conhecimento



to, podem contribuir para o ensino de Física das seguintes maneiras:

- a) Abrir a mente do aluno à possibilidade de adotar posturas filosóficas diferentes das atualmente dominantes na comunidade científica, e sugerir a possibilidade de estruturar o ensino a partir destas novas posturas.
- b) Ampliar a noção de progresso científico, através da discussão das diferentes teses a respeito do assunto, e analisar, em alguns casos, a contribuição e a influência da postura filosófica diferente.
- c) Estimular os alunos a refletir e a criticar, de forma construtiva, o ensino de Física, e os pressupostos filosóficos implícitos nas posturas dos docentes.
- d) Estimular os alunos a analisar criticamente o papel dos meios de comunicação e sua contribuição na divulgação científica.

#### 3.4 - Interação entre Conhecimentos Interdisciplinares.

Os vários conhecimentos interdisciplinares sugeridos em nossa tese, abrangendo principalmente a análise da natureza das teorias científicas, das idéias básicas nelas contidas e a "conscientização" do aluno sobre seus conhecimentos, independentes do contexto escolar, auxiliarão:

- a) A reconciliação do estudante com a Física, através da percepção de sua possibilidade intrínseca de "pensar" fisicamente, e através do contato com teorias de alguma maneira análogas as que ele possui.
- b) Canalização de parte do interesse do aluno para a estrutura e os pressupostos das teorias científicas e das noções "espontâneas", ampliando a compreensão do significado da atividade científica.
- c) Quebra da "ideologia" dominante na comunidade docente, que se considera implicitamente como única fonte do saber científico, e também o aluno como radicalmente incapaz de contribuir para o processo científico e de inovar neste processo. Como consequência, teremos um estímulo para a discussão mais engajada entre alunos e a possibilidade de colaboração real entre alunos e docentes.

G.T.3.1.A - Bacharelado: Grau Terminal? Conteúdo Curricular. Regionalização de Currículos :

Coordenador: Prof. Nelson V. Castro Faria  
(PUC/RJ)

Reconhecendo o papel do Simpósio Nacional de Ensino de Física como irradiador de idéias sobre a questão do reconhecimento da profissão de físico e sobre a existência de propostas concretas da terminalidade do bacharelado,

e de simplificação e setorização de currículos de bacharelado, o grupo composto por 10 professores discutiu o assunto proposto e consubstanciou o resultado dessas discussões nas duas propostas a seguir apresentadas:

Proposta A :

Propomos que a Diretoria da SBF convoque para discussão, nos Departamentos e Institutos de Física, as seguintes questões:

I - Sobre a estrutura atual dos currículos de bacharelado, destacando os aspectos:

a - A carga horária das disciplinas seja estabelecida pelo conteúdo mínimo para a formação do aluno, evitando proliferação desnecessária de disciplinas sobre o mesmo assunto, obrigatórias e/ou optativas. Definição de um currículo que caracteriza a formação básica do físico, comum a nível nacional.

b - Necessidade de criação de estruturas setoriais (e eventualmente interdepartamentais) definidas pelos conteúdos, que permitam o encadeamento dos mesmos (evitando repetições desnecessárias ao longo do curso), e favoreçam interação e coordenação dos professores das disciplinas afins.

A idéia é recuperar as vantagens da estrutura da cátedra, sem os professores catedráticos, mas com as res

ponsabilidades melhor definidas. Por exemplo: eleição de um coordenador de setor.

II - Diversificação da formação do Bacharel em Física em áreas aplicadas.

Definido um currículo básico comum (item I), a diversificação da formação do Bacharel poderá ser feita através de disciplinas optativas especializadas. Essas disciplinas poderão formar um Curso de Especialização (com diploma equivalente), cujo núcleo inicial poderá ser usado para completar o Bacharelado. O conjunto de disciplinas poderá corresponder a dois anos de curso, sendo um ano após o Bacharelado.

As opções de especialização poderão ser definidas em função da capacidade de formação de cada Universidade e do interesse regional.

III - Alunos que vão para a pós-graduação poderão completar o Bacharelado, fazendo, como optativas, disciplinas da pós-graduação, básicas, para a linha de pesquisa escolhida.

A proposta baseia-se nos seguintes trabalhos: Nelson de Castro Faria - Atas do II SNEF - Belo Horizonte-1973; Discussão Interna PUC/RJ - 1978 - não publicada . Amélia Império Hamburger - "Currículo proposto (por Comissão Oficial da Congregação) em 1983 para a Formação em Física no IFUSP Cinquentenário", publicação IFUSP/507,

enviado para publicação em Ciência e Cultura - 1985.

A Diretoria da SBF pedirá que se promovam discussões e enviem suas manifestações à SBF. A análise destas respostas estará a cargo de uma comissão de trabalho junto à secretaria de ensino. Os membros dessa comissão estarão disponíveis para participar das discussões e explicar a proposta.

Proposta B :

Propomos que a SBF organize, nas três próximas reuniões da SBPC, simpósios ou mesas redondas sobre ensino específico do 3º grau: onde se discuta o conteúdo, enfoque, metodologia, avaliação, coordenação, etc., de conjuntos de disciplinas, por exemplo:

- Termodinâmica e Mecânica Estatística - 1º ano - 4º ano.
- Física IV, Estrutura da Matéria e Mecânica Quântica.
- Mecânica e Física Matemática.
- Física III e Eletromagnetismo.
- Ensino de Laboratório Básico e Técnicas de Física Experimental.

Os membros participantes destas atividades deverão ser indicados pelos Departamentos e Institutos consultados pela SBF para este fim.

Esse conjunto de atividades proporcionará uma avaliação dos cursos do currículo básico, dando subsídios, para discussão aprofundada por ocasião do próximo SNEF;

daqui a três anos.

G.T.3.1.B - Pós-Graduação: Formação do Pesquisador e/ou Professor do 3º Grau ? Conteúdo Curricular. Interdisciplinaridade. Regionalização de Currículos.

*Coordenador: Prof. Mucio Amado Continentino  
(IF/UFF)*

O grupo constituído de oito pessoas iniciou seu trabalho, discutindo a relação entre pesquisa e docência. Lamentou-se que estas atividades sejam normalmente pensadas como desvinculadas uma da outra e até em competição. Pareceu-nos que a origem desta dicotomia está baseada numa concepção de ensino como repetição do que está nos livros e de pesquisa como elaboração de fórmulas e produção de artigos. Objetivamente, essa dicotomia se manifesta através de um currículo com um número excessivo de cadeiras que, por outro lado, reflete a inexistência de uma idéia clara do que se pretende com a pós-graduação.

Rejeitamos, por princípio, a pseudo-dualidade pesquisador - professor e pensamos que ambas as atividades estão reunidas na concepção mais ampla de "pensar em Física". Desta forma, compreendemos o ensino como o esforço para que o aluno aprenda a pensar fisicamente e que, através deste processo, estaremos preparando este aluno para pesquisar e ensinar. Do ponto de vista prático-

co, achamos necessário encorajar, através da concessão de créditos, os alunos a seminários, aprendendo a transmitir o seu conhecimento.

Achamos que, em um país como o Brasil, é ainda mais importante enfatizar o caráter complementar das atividades de ensino e pesquisa. Devido à nossa falta de tradição de pensar cientificamente a natureza, e diante, muitas vezes, da impossibilidade de transformar o conhecimento científico em realidade tecnológica, a transmissão do conhecimento adquire um aspecto fundamental. Concebemos o professor como um multiplicador de idéias e é, através dessa atuação, que muitas vezes o pesquisador encontra seu verdadeiro sentido em nosso contexto social.

Ao abordarmos o tema da interdisciplinaridade, o consenso no grupo terminou. Constatamos que a existência de currículos extremamente rígidos e a compartimentalização dos diversos departamentos na universidade atual torna difícil aos alunos, interessados em cadeiras pedagógicas, poder cursar estas cadeiras nas áreas de Educação. Discutiu-se, então, a conveniência de haver cadeiras pedagógicas dentro dos cursos de Física. Mas não chegamos a um consenso. Foi enfatizado, entretanto, que, em qualquer situação, deve sempre prevalecer a formação em Física do professor - pesquisador.

A questão da regionalização dos currículos foi abordada muito superficialmente devido ao adiantado da hora. Falou-se rapidamente sobre o papel do físico em uma região carente e do incômodo que causa a atividade de pensar e discutir Ciência naqueles que resolveram atribuir a certas regiões do país destinos menos nobres.

G.T.3.1.C - A Física nos outros Cursos de Formação do Pesquisador e Professor do 3º Grau (Biologia, Matemática, Engenharia, Farmácia, Química, Geografia, etc.) :

*Coordenadora: Profª Cecil Robilotta - (USP)*

. **Recomendações:**

- 1 - Organização de grupos regionais para discutir e trocar informações a respeito do Ensino de Física para não-físicos, sob uma coordenação geral.
- 2 - Realização de um encontro, na próxima Reunião Anual da SBPC, para discutir as propostas e recomendações regionais.
- 3 - Divulgação dessas duas organizações no próximo número do Boletim.

Obs.: Este grupo de trabalho reuniu-se com 5 participantes.



**M.R.3.2 - Formação do Professor de 2º Grau de Física:**

1. Prof. Roberto Nardi (Dept. Física - CCE - UEL-PR)

Coordenador

Toda a problemática ligada à formação do professor de 2º grau de Física deve ser analisada paralelamente a uma questão bastante importante: quem efetivamente leciona Física no 2º grau? Percebe-se que, embora os cursos de licenciatura em Física tenham sido questionadas e várias tentativas tenham sido feitas no sentido de mudar seus currículos, um dos aspectos a ser considerado é se estas mudanças irão afetar, pelo menos a médio prazo, o pro-fessor em exercício e, por extensão, a parcela do corpo discente por ele atingida. Não devemos interpretar esta colocação como uma afirmação de que as mudanças curriculares que estão sendo propostas não são importantes. É evidente que são. O que se pretende discutir é se estas mudanças irão produzir resultados a médio prazo, pelo menos. Estas mudanças devem ser paralelamente acompanhadas de urgentes providências no sentido de se assistir o professor em exercício.

Vejamos o exemplo de uma região, que, segundo os levantamentos efetuados (1), caracteriza a situação anteriormente exposta e pode ser considerada como uma amostra significativa do que acontece em termos gerais em todo o país. Trata-se dos levantamentos realizados pelo

Depto. de Física da Universidade Estadual de Londrina , junto ao Núcleo Regional de Ensino da Secretaria de Educação local. Estes resultados foram apresentados em sessão de painéis neste VI SNEF. Verifica-se que, nesta região , apenas 5% dos professores de Física têm como formação universitária a Licenciatura Plena em Física ( o NRE de Londrina compreende 18 cidades). Os 95% restantes são professores licenciados em Matemática (Licenciatura Plena com registro em Física), licenciados em Ciências (Licenciatura Curta) com complementação em Matemática, alunos e/ou licenciados em outras áreas. A proliferação de cursos de Ciências, tipo curta licenciatura na região, gerou a criação de vários cursos de Matemática, facilitados pela não necessidade de laboratórios e equipamentos mais sofisticados para instalação do curso, conforme as exigências dos órgãos superiores. Embora a Universidade Estadual de Londrina possua o curso de licenciatura plena em Física, poucos são os licenciados que conseguem penetração no mercado de trabalho local , em virtude do maior número de licenciados em Matemática e outras áreas. O último concurso para o magistério oficial, ocorrido há alguns anos, agravou a situação, pois os critérios utilizados para aprovação levaram em consideração o tempo de magistério no ensino público oficial do Estado. Desta maneira, os professores com mais tempo de serviço, embora não licenciados em Física, na sua maioria,

tiveram prioridade na contratação. Desta forma, os docentes de Física em exercício, na maioria das vezes, não têm na Física sua primeira opção de docência. Isto é percebido pelo aluno (2) que, desinteressado pelas aulas essencialmente expositivas, passam a relegar a Física a um segundo plano. Isto contribui para que os cursos de Física, nas Universidades da região, tenham pequena procura por parte dos candidatos aos cursos superiores, com a conseqüente formação de poucos profissionais, tanto como licenciados para o futuro magistério como bacharéis, isto é, direcionados à pesquisa, necessária ao desenvolvimento tecnológico do país.

O problema acentua-se ainda mais quando, internamente nas escolas de 2º grau estaduais, as discussões para reformulação das grades curriculares pecam pela ausência de docentes licenciados em Física, tendendo a atender interesses de docentes ou grupo de docentes de outras áreas. Não há uma discussão profunda, isenta de interesses, para as reformulações. Estas diferenças nas grades curriculares são, em parte, responsáveis pela evasão de alunos da classe média, atraídos pelas escolas particulares, onde a carga horária semanal de Física é geralmente superior e direcionada para o concurso vestibular. Embora sejam raras as escolas particulares que tenham, em seu quadro docente, professores licenciados em

## Física.

Urge-se, portanto, paralelamente às reformulações de currículos, uma ação no sentido de serem desenvolvidos mecanismos no sentido de melhorar o nível do professor em exercício, principalmente nas escolas estaduais, pois, os docentes destas escolas, após aprovação em processo seletivo, serão efetivos no magistério.

Uma sistemática constante de atualização e/ou especialização para estes docentes, aliados a um trabalho de conscientização de seu papel como educador e como cidadão, é imprescindível. Influir nos processos de contratação de docentes e, conseqüentemente, nas grades curriculares das escolas oficiais e exigir maior rigor e cumprimento das leis pelas escolas particulares é uma tarefa que cabe a todos nós, particularmente às associações de docentes, sindicatos e centros acadêmicos. Lutar por melhorias salariais é também importante para que o professor seja valorizado como profissional e novamente a escola pública torne a ter o valor de destaque que mereceu num passado recente.

### .Bibliografia:

- (1) Características do Ensino de Físicas nas Escolas Oficiais da Região de Londrina.

R.Nardi, M.I.C.Martins, A.Gau; Atas do VI SNEF

(P2B-5)

(2) *Análise Crítica do Ensino de Física no 2º Grau por alunos recém ingressos na Universidade Estadual de Londrina.*

M.I.C.Martins, R.Nardi, A.Gau; Atas do VI SNEF (P2B-4).

2. *Prof. Fernando Dagnoni Prado (Depto. Física-UNESP)*

A formação de educadores no Brasil - e a formação do licenciado, em especial - tem sido debatida, nos últimos anos, com intensidade, provavelmente nunca antes atingida. Um de seus diversos aspectos ainda não suficientemente aprofundados é a questão do grau de proximidade entre os currículos de bacharelado e de licenciatura.

Ao final da década de 60, como decorrência da expansão do ensino, por um lado, e da ingerência de organismos estrangeiros na educação brasileira, por outro lado, os currículos de licenciatura se afastaram dos respectivos bacharelados. Desta providência, mais acentuada nas áreas de ciências exatas e naturais e que se imaginava tanto necessária para suprir a demanda de professores, como justificada por permitir a caracterização desses profissionais, aflorou um lado perverso: o professor, longe da produção do conhecimento, ensinando o que mal conhece, praticamente reduzido a um animador de turma e utilizando materiais de ensino que recebe prontos.

A licenciatura curta e polivalente é a formalização e -  
xemplar dessa tendência.

O movimento pela reformulação dos cursos de pedago-  
gia, a partir do final da década de 70, embora ressalte  
a necessidade de uma formação pedagógica e educacional  
mais profunda dos licenciados, não discute claramente as  
implicações do distanciamento na formação de professo-  
res e bacharéis em áreas específicas.

Considerando-se que é consensual que o ensino deve  
se constituir num processo, onde o conhecimento é sempre  
inacabado, dinâmico, fruto da interação do indivíduo com  
a sociedade etc., o professor deve ser formado também  
na produção deste conhecimento, de modo a apropriar-se  
dele em sua origem, analisá-lo, criticá-lo e reformulá-  
-lo para o ensino. Neste sentido, pesquisa e ensino são  
indissociáveis e a formação de ambos, pesquisadores e  
professores, deve ter momentos coincidentes que resul-  
tem na proximidade dos currículos, dando-se a diferenci-  
ação no que for específico de uma ou outra atividade.

### 3. A Formação do Professor de Física, frente ao Atual Panorama do Sistema Educacional Brasileiro.

*Prof. Carlos Alberto Vinha - (UFMS)*

Considerando que os resultados da recente eleição  
presidencial nos farão viver dias em que as discussões  
da legislação serão uma constante, com a convocação da

Assembléia Constituinte, gostaríamos de dirigir aos presentes algumas palavras que representam a nossa visão das perspectivas de mudanças na Legislação Educacional.

A Legislação Educacional no Brasil tem se caracterizado por ser decretada, sem que as mudanças objetivadas tenham sido avaliadas no terreno prático. Consequentemente, logo após o advento das leis, tem-se observado um descontentamento geral por parte da comunidade de educadores, que pleiteia novas mudanças e, não raro, um retorno à legislação anterior. Exemplos típicos desta colocação foram a Lei 5692/71, que implantou o ensino de 1ª e 2ª graus, e a Resolução 30/74, que implantou a Licenciatura em Ciências com um leque de habilitações.

No Brasil, é corrente a idéia de que os problemas da educação podem ser resolvidos através de uma legislação conveniente. Se observarmos as atitudes tomadas pelos últimos governos, em relação à educação, concluiremos que nossas autoridades governamentais têm reduzido gradativamente o investimento em educação e que todos os governos têm introduzido mudanças na legislação educacional. Parece até que os problemas da educação no Brasil são originados, não por carência de verbas, mas por legislação inadequada. É provável que essa atitude não vá sofrer mudança significativa a curto prazo, uma vez que o futuro presidente já anunciou a intenção de proceder a mudan -

ças no ensino superior.

Por outro lado, nos meios educacionais, acredita-se que a qualidade de um curso é revelada, predominantemente, pelas características de sua estrutura curricular... Nós, quando, em 1980, fomos incumbidos de montar a estrutura curricular do Curso de Física da UFMS, estávamos movidos dessa idéia. Hoje, vemos a estrutura curricular a penas como um dos fatores que podem determinar a qualidade de um curso, mas tão, ou mais importantes são o corpo docente, as condições materiais, enfim a eventual metodologia de ensino utilizada.

Esta nossa colocação inicial justifica-se pelo fato de sentirmos existir essa iminente tendência de mudança nos cursos superiores e, especialmente, por existirem, no meio da comunidade de educadores, tentativas de introduzir mudanças estruturais nos cursos de Pedagogia e de Licenciatura.

Considerando as conseqüências funestas a que levaram a Lei 5692/71 e a Resolução 30/74, preocupa-nos, sobremaneira, essa possibilidade de mudança, especialmente pelas razões que passaremos a expor:

Em 1980, constituiu-se, em Goiânia, um "Comitê Nacional Pró Formação do Educador" que tinha, por objetivo, discutir o curso de Pedagogia, mas que, posteriormente, estendeu suas discussões também aos cursos de Licenciatura



ra.

Ocorre, porém, que a maioria dos seminários regionais praticamente não envolveu elementos ligados às licenciaturas, mas nessas reuniões houve a predominância absoluta de elementos ligados aos cursos de Pedagogia. Isto talvez em consequência do nome dado ao movimento: "REFORMULAÇÃO DOS CURSOS DE PREPARAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA A EDUCAÇÃO".

Em 1982, a SESu-MEC conferiu ao movimento, oficialidade e elaborou, em 1983, um documento síntese das discussões realizadas nos vários estados, o qual foi enviado às Delegacias Regionais do MEC, para que estas organizassem seminários, envolvendo Universidades locais, Secretarias de Educação, elementos ligados às delegacias, etc., a fim de discutir o documento, enviando críticas e sugestões, com vistas a um encontro nacional que se realizou em novembro de 83, em Belo Horizonte.

Algumas propostas, oriundas desse encontro nacional, e que cremos podem ferir a autonomia das faculdades que ministram atualmente cursos de licenciatura são:

- 1) TODAS AS LICENCIATURAS (PEDAGOGIA E DEMAIS LICENCIATURAS) DEVERÃO TER UMA BASE COMUM - SÃO TODOS PROFESSORES. A DOCÊNCIA CONSTITUI A BASE DA IDENTIDADE PROFISSIONAL DE TODO EDUCADOR.

Esta proposta (embora não aprovada) parece-nos uma

atenuação de uma proposta anterior do documento síntese e dispunha de que todas as licenciaturas e a Pedagogia deveriam estar alocadas nas Faculdades de Educação.

Isso viria a ferir a tradicional autonomia que as Faculdades têm em definir disciplinas, cargas horárias, metodologia de ensino, etc., na parte de conteúdo específico das licenciaturas.

2) AMPLIAR A CARGA HORÁRIA PEDAGÓGICA, SEM COMPROMETER A CARGA HORÁRIA ESPECÍFICA.

Quem já trabalhou na elaboração de estrutura curricular conhece as dificuldades de ampliar a carga horária de determinadas disciplinas, sem abalar o restante da estrutura curricular.

3) A ESCOLA NORMAL É O ESPAÇO, POR EXCELENCIA, DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DAS SÉRIES INICIAIS DO 1º GRAU, IMPLICANDO NA SUA REORGANIZAÇÃO A FIM DE RECUPERAR SUA IDENTIDADE.

Essa proposta retrata bem o espírito restritivo do documento oriundo de Belo Horizonte. Existem hoje cursos de Pedagogia superiores, voltados especialmente ao magistério das primeiras séries do 1º grau.

Observa-se, pois, nesse documento, propostas que podem tornar ainda mais restritiva a legislação educacional brasileira, a qual, devido à sua inflexibilidade, impede que iniciativas positivas, resultados de pesquisas

educacionais sejam incorporados ao ensino.

Nós, das Licenciaturas Científicas, que sofremos as conseqüências das disposições da Resolução 30/74, ficamos preocupados com essas perspectivas de mudança, especialmente considerando que nossa participação nas discussões foi até agora insignificante. Além disso:

1) Não existem evidências de que as falhas no sistema educacional brasileiro estejam centralizadas nos cursos de licenciatura. Afinal, os cursos de formação de educadores, em muitas escolas, não foram substancialmente modificados nos últimos anos e se o professor formado há 10 anos atrás era melhor do que o formado hoje, outras causas devem existir. Ademais, os cursos de Licenciatura e Pedagogia, ministrados no Brasil, não diferem essencialmente dos ministrados no exterior.

2) É notório que a queda no nível dos elementos egres-  
sos de universidades é conseqüência direta da queda de nível dos ingressantes em universidades, o que vem aumentando gradativamente desde o advento da Lei 5692/71.

Somos, por isso, de parecer que:

1) O sistema educacional brasileiro deve ser discutido como um todo.

Problemas como a evasão e a repetência nas primeiras séries do 1º grau devem ser estudados cuidadosamente.

Eventuais mudanças devem principiar pelas primeiras

séries do 1º grau, progredindo paulatinamente para as demais séries e graus de ensino.

As mudanças preconizadas, objeto de estudos, pesquisas e experiências concretas, servirão de base para a definição do perfil de licenciado, necessário a estas mudanças.

No caso particular da Física, é necessário, por exemplo, definir se ela deveria continuar sendo ministrada dentro da disciplina Ciências Físicas e Biológicas ou como disciplina no 1º grau.

Deveria também ser questionada a atual estruturação do 2º grau, ventilando-se a possibilidade da volta ao Clássico / Científico.

II) Quaisquer futuras discussões sobre alterações nos cursos de licenciatura deveriam envolver, equalitariamente, elementos representativos de todas as licenciaturas.

4. Prof. Wojciech Kulesza - (Depto. Metodologia da Educação - UFPb)

Vivemos hoje uma situação de desequilíbrio entre a escola e a sociedade. As forças vivas da educação já não cabem nos estreitos limites impostos pela legislação. Esta, se necessária para um ordenamento jurídico nacional da relação escola-sociedade, não é suficiente para dar conta dos anseios de professores e estudantes.

Em muitos casos e em muitos lugares, a lei é letra morta, descansando nos escaninhos dos pareceres e resoluções. Mas, se a tentação histórica de uma reforma de ensino, de cima para baixo, centralizada na burocracia estatal, ainda permeia a mente de muitos educadores, não é possível eludir a diversidade das propostas que ora surgem nos mais diferentes setores, seja em função de regionalismos, filosofias, ou até ideologias. Esse pluralismo meramente verbal, que ensaia seus primeiros passos no cotidiano da escola, confrontando-se com orientações retrógradas, carece de uma estratégia de ação que, assegurada a autonomia da escola, torne possível a concretização de seus projetos.

Creio eu, que a indefinição que se arrasta, há, pelo menos, dez anos, sobre a formação de professores sofre da tendência de considerá-la como única, nacional e ahistórica. Os preconceitos da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Faculdade de Educação, da escola nova, da Lei de Diretrizes e Bases, da Universidade de Brasília, permanecem, imobilizando alternativas que poderiam ser frutíferas. Por outro lado, soluções teleguiadas do exterior, de caráter doutrinário ou com a ilusão de mera ajuda financeira, continuam a cooptar nossos educadores, distorcendo assim nossa realidade educacional ao tentar moldá-la a padrões alienígenos. As tentativas do

PSSC, da ciência integrada e mais recentemente do PADCT, incutem-nos o desafio de produzirmos respostas à altura. Apesar de nem sempre ser possível transformar um defeito em virtude, acredito que o atual caos que preside a formação de professores no país, possa ser favorável a inovações que estabeleçam uma relação mais orgânica entre a formação e a ação do educador.

O sentido desta reflexão será, portanto, apontar al guns condicionantes da escola de 2º grau e da Ciência en quanto instituições, na preparação de professores a car go da universidade. A escola mudou. Transformaram-se as relações de trabalho no seu interior. Já está completamente esquecida a imagem do professor como sacerdote ab negado que, com todo sacrifício e abnegação, procura le var seus alunos à verdade. Cresce a consciência dos pro fessores da sua condição de trabalhadores tais como os outros. Esta consciência se manifesta nas diversas lu - tas encetadas e na sua organização crescente. Mas esta ação corporativa, limitada pelas reivindicações econômi cas, pouco a pouco, reflui para o próprio lugar de trabalho, para a estrutura e funcionamento da escola, para a didática e prática de ensino. A escola se constitui em núcleo, não só da organização dos professores, mas de questionamento e experimentação dentro da realidade que aí está. A democratização do processo de direção é hoje

experimentado de Norte a Sul do país. O questionamento dos currículos pode ser uma exigência advinda dos próprios alunos que, mais do que ninguém, sentiram a incongruência entre a escola e a vida. A comunidade cobra cada vez mais a educação a que seus filhos têm direito e se engaja nas atividades da escola. O ensino público e gratuito deixa de ser uma mera palavra de ordem, muitas vezes de conteúdo elitista, para se tornar uma necessidade social preconizada por todos. A burocracia das Secretarias de Educação começa a ser demolida a partir das bases, com os professores passando a assumir, com autonomia, suas tarefas, definindo sua própria filosofia de ação. Enfim, a escola, como instituição, retoma suas funções críticas, redefine suas relações com a sociedade, com o Estado e com a comunidade. A formação do professor deve contribuir para o avanço e expansão dessa luta. Uma pedagogia que leve em conta esses fatores só pode ter como horizonte a valorização do trabalho do professor. Essa valorização não se restringe simplesmente a uma valorização frente ao Estado ou aos empresários de ensino, mas também frente à própria comunidade e inclusive frente a outras categorias profissionais. O professor encarado como educador de uma sociedade, que aí está e não de um modelo ideal, imposto exogenamente. Encaminhar os anseios e reivindicações da comunidade.

de em que está inserida, é tarefa da escola e para isso o professor deverá ser preparado nas universidades. Do ponto de vista do currículo, a principal consequência desta posição é a interação, desde os primeiros anos, à chamada prática de ensino, ou estágio supervisionado do estudante nas escolas da comunidade.

Por outro lado, a Ciência mudou. Seus produtos mais sofisticados são rapidamente colocados no mercado. A automação e o microcomputador são realidades irreversíveis. A habilidade técnica, exigida pelo mercado de trabalho, onde o setor de serviços já é dominante em termos numéricos, é de outra natureza. O mecanismo cede lugar ao dispositivo, à rapidez e definição do solid state digital. Isto significa Ciência. Para falar em termos culturais, não há dúvida que o break é quântico. A Física moderna é vista, todos os dias, nas ampôlas de Crookes da televisão. A continuidade da Física clássica é transposta, a todo instante, aos saltos, nos vídeos. Temos o vídeo-game, o vídeo-cassette, o vídeo-texto e a vídeo-aula expositiva. A linguagem da máquina substitui, com vantagens, a linguagem comum. O que não significa que devemos alfabetizar em basic ou fortran, em vez de português. Nossa cultura tem que ser preservada. O conteúdo específico de qualquer currículo de Física tem de levar isso em consideração. Não se trata de acrescentar a Fi-



sica contemporânea ao conteúdo clássico. É preciso torná-la como fio condutor na elaboração do currículo. O professor precisa pensar o conteúdo que trabalha com seus alunos. Se ele não pensa esse conteúdo, não o situa na realidade, como ele pode esperar que seus alunos pensem? Porém, as aplicações bélicas da energia nuclear, a poluição ambiental, a era espacial, polarizam os debates cotidianos, colocam a Ciência em questão, dotando-a de um inequívoco viés ecológico. A Ciência hoje tem, como contraponto necessário, o movimento pacifista e de preservação da natureza. E o professor tem que estar formado para transformar essa necessidade concreta e imediata em ação conseqüente e consciente. O coletivo é a manifestação de uma qualidade comum, aprendida em conjunto. A parte da Ciência, do conhecimento, tem que se dissolver no todo, para amalgamar o saber de cada um, as paixões da razão, para formar uma sólida ligação: a cultura nacional.

G.T.3.2.A - A Formação do Educador - Propostas para as Licenciaturas :

Coordenadora: Profa Márcia Angela Aguiar -  
- (UNICAP - UFPE - PE)

Relatora: Profa Aida Maria Monteiro Silva -  
- (UNICAP-UFPE-PE)

Iniciando as atividades, a coordenadora explicitou

os objetivos do grupo de trabalho, face às questões suscitadas durante a mesa redonda sobre a Formação do Professor do 2º grau, propondo como pauta de discussão os seguintes itens:

1. A formação do professor de 2º grau, a partir da concepção de educador, expressa no documento conclusivo do Encontro Nacional sobre Reformulação dos Cursos de Preparação de Recursos Humanos para a Educação, Belo Horizonte, em novembro de 1983.
2. Considerando tal concepção, como encarar a questão da "Base comum" nos cursos de Licenciatura ?
3. Em que nível se efetiva a relação entre o Bacharelado e a Licenciatura ?

A discussão no grupo ficou centralizada nos seguintes aspectos:

1. Necessidade de redefinição da Licenciatura em Física, considerando as necessidades da sociedade e as peculiaridades da formação do professor de 1º e 2º graus.
2. A não valorização da área do ensino nos cursos de Física.
3. A supervalorização da pesquisa, em detrimento do ensino e que se reflete nos critérios de progressão funcional da carreira docente.
4. Necessidade de articulação da SBF com outras entida-

des que congreguem a categoria de professores, visando a uma maior valorização do curso de Licenciatura.

5. Maior aproximação entre as Licenciaturas diversas e a Pedagogia, considerando que todos são professores-educadores.

6. Rever, com urgência, não só os cursos de Licenciatura, como também o de Bacharelado.

7. Que as disciplinas do curso de Licenciatura em Física sejam ministradas sob a ótica do ensino.

8. Considerar a disciplina de Instrumentação do Ensino um espaço em que se podem trabalhar os conteúdos, de acordo com os diversos níveis de ensino, integrando conteúdo e metodologia.

9. Que a Reformulação dos Cursos de Licenciatura não se reduza apenas à mudança de grade curricular, mas sobretudo num enfoque dado às disciplinas. Trata-se de um novo projeto que requer um envolvimento de pessoas qualificadas na área. Quanto a este último aspecto, duas posições surgiram no grupo: uma que propõe a realização de experiências, contando com a participação de professores de várias instituições, como se faz em relação à pesquisa. Outra posição, contrária a esta, defende a realização das experiências pelos profissionais da própria instituição.

10. Maior participação dos docentes nas entidades de classe, como forma de fortalecimento dos cursos de Licenciatura e também como uma forma de reivindicar melhores condições de trabalho e melhores salários.

Obs.: O grupo contou com a participação de 20 professores.

. Recomendações :

1. Maior valorização na carreira docente da atividade de ensino, procurando um equilíbrio com a pesquisa.
2. A "base comum" dos Cursos de Licenciatura deve consistir em uma avaliação contínua do que ocorre no sistema educacional, seja através de seminários, estágios, encontros com o corpo docente, troca de experiências, entre outros, de forma que possa garantir maior dinamismo e flexibilidade na definição dos currículos.
3. O ensino de Física deve ser mais questionador e voltado para a realidade, sendo imprescindível o exercício da reflexão e da crítica durante todo o curso.
4. Que no próximo Simpósio de Ensino de Física sejam organizados grupos de estudo para trocas de experiências de disciplinas afins.

. Moções :

1. Os participantes da discussão do grupo G.T.3.2.A, reu

nidos por ocasião do VI Simpósio Nacional de Ensino de Física, considerando a importância do papel desempenhado pelo educador na construção da sociedade almejada pelo povo brasileiro, manifestam seu repúdio à política de promoções na carreira docente tal como é praticada na maioria das Universidades brasileiras, valorizando sobretudo a pesquisa, em detrimento de atividades que impliquem num efetivo engajamento no ensino, em seu aperfeiçoamento e desenvolvimento.

2. Que a SBF integre a Comissão Nacional dos Cursos de Formação do Educador na realização de encontros regionais que possibilitem o intercâmbio das experiências de reformulação curricular, implementadas nas licenciaturas.

G.T.3.2.B - O Ensino de Física no 2º Grau. A Ciência em Questão: O Conteúdo Programático deve acompanhar o Avanço Científico-Tecnológico ? Regionalização ou Não de Currículos. O Papel do Laboratório :

*Coordenador: Prof. Nilo Sérgio Confort (RJ)*

Nº de participantes: 15

Aproveitamos o eixo central, proposto como referência nas discussões, ou seja, através de relatos individuais de experiência no magistério, mencionamos as dificuldades impostas aos professores no exercício da pro -

fissão, entre elas citemos:

- a) A pequena carga horária para as aulas de Física nos cursos regulares das escolas públicas e privadas. Em particular, destacamos a carga horária para as escolas de formação de professores do 1º grau (Escola Normal).
- b) Excessivo formalismo matemático dos livros de Física, em detrimento do aspecto fenomenológico.
- c) Dificuldades em se trabalhar nos laboratórios, quando existem, seja pelo despreparo do professor ou por se encontrarem fechados por ordem superior.
- d) Inexistência de material adequado para o curso de Física na Escola Normal.
- e) Currículos diferenciados dificultam os alunos, em caso de transferência de escola, como também, contribuem para a elitização do ensino.
- f) Pouca aproximação de universidades com a realidade do magistério de 1º e 2º graus.

*Como proposta destacamos:*

Que seja planejado e elaborado pelo corpo docente das Escolas do 2º grau, em conjunto com as SECs, um currículo mínimo padrão para a disciplina de Física no 2º grau, a nível Nacional, levando em consideração a carga horária mínima, cabendo ao professor a responsabilidade

de enriquecimento deste currículo, em caso de possível a créscimo na carga horária.

.Recomendação:

- a) Que se utilize um maior enfoque fenomenológico nos conteúdos de Física, ao invés de seu excessivo formalismo matemático.
- b) Que a SBF estimule, via Secretarias de Educação, a integração vertical entre os diversos graus de ensino.

G.I.3.2.C - As Disciplinas Integradoras na Formação do Professor e o Aprofundamento em Física :

*Coordenador: Prof. Antonio Geraldo Violin  
(IF-USP)*

*Relatora: Márcia Magalhães Gomes - Fac. Educação - UFRJ)*

.Recomendações:

1. Que haja uma filosofia integradora entre as disciplinas responsáveis pela formação do professor de 2º grau.
2. Que seja reforçada a necessidade de se introduzir a disciplina de Evolução dos Conceitos da Física nos currículos de formação do professor de 2º grau.

### M.R.3.3 - A Formação do Professor de 1º Grau :

#### 1. A Física na Escola de Formação de Professores:

Profª Guaracira Gouvea de Souza (RJ)-Coordenadora

A minha contribuição para esse debate constará de duas partes: a primeira descreverá em que condições atuais se processa o ensino da Física nas Escolas de Formação de Professores da Rede Oficial do Estado do Rio de Janeiro; a segunda será o relato da organização e execução de um projeto para a melhoria do ensino da Física em uma escola da Rede Oficial.

1ª Parte - As condições de trabalho, estabelecidas pela legislação:

Analisando o currículo mínimo proposto pelo parecer 440/80, atualmente em vigor, constatamos que os conteúdos de Física devem ser enfocados em dois momentos distintos: nos 1º e 2º anos, como componentes da disciplina Ciências Físicas e Biológicas e no 3º ano, na Didática das Ciências. A disciplina Ciências Físicas e Biológicas terá carga horária semanal de 4 aulas no 1º ano e de 2 aulas no 2º ano, enquanto a Didática das Ciências terá carga horária de 4 aulas semanais. (1)

Os professores responsáveis pela disciplina de Ciências do 1º ano serão responsáveis pela organização e execução do programa que deverá conter tópicos de Física



ca e Biologia. (2)

Um único professor, seja ele formado em Física ou em Biologia deverá ensinar esses tópicos. Como é impossível de se cumprir esta tarefa, o programa que é realmente desenvolvido será determinado pela formação do professor e não pelas reais necessidades do curso.

O argumento utilizado, pelos legisladores, para justificar a manutenção da disciplina Ciências Físicas e Biológicas é a não necessidade de aprofundamento dos tópicos de Física e de Biologia. Esse argumento, também serve de respaldo para admitir a polivalência do professor de Ciências.

Na Didática das Ciências, os conteúdos de Física serão pontos de partida para o aprendizado de técnicas de ensino e serão utilizados ou não dependendo da escolha do professorando. O professor responsável por essa disciplina é formado em Pedagogia e obviamente não realiza discussões sobre os tópicos de Ciência.

Assim, na maioria das escolas da Rede Oficial, os conteúdos de Física serão ensinados somente no 1º ano, quando o professor tiver formação suficiente para executar essa tarefa ou simplesmente não serão ensinados.

Algumas escolas adotam o currículo enriquecido, permitido pelo parecer 440/80 (3). Neste currículo, a disciplina Ciências Físicas e Biológicas é desdobrada em

Física, Química e Biologia com 2 aulas semanais para cada uma; a Didática das Ciências é substituída por Conteúdos e Metodologia das Ciências Naturais com 4 aulas semanais e fica sob a responsabilidade de um professor da área das Ciências Naturais (4).

Para generalizar a adoção do currículo enriquecido em todas as escolas de formação de professores da Rede Oficial, os professores de 2º grau, reunidos no 1º Encontro Estadual, elaboraram uma proposta que sugere o desdobramento da disciplina Ciências Físicas e Biológicas em Química, Física e Biologia e a substituição da Didática das Ciências por Conteúdos e Metodologia das Ciências.

O objetivo dessa proposta é de se obter espaço maior para o ensino de Ciências.

#### 2ª Parte - Relato de uma Experiência :

A equipe de professores de Física do Colégio Estadual Ignácio Azevedo do Amaral, durante os anos de 1981 a 1984, procurou descobrir caminhos para a melhoria do ensino da Física nesta instituição.

Durante esses anos algumas vitórias foram conseguidas. A disciplina Ciências Físicas e Biológicas foi desdobrada em Física, Química e Biologia e passaram a ter a carga horária semanal de 3 aulas por semana no 1º ano; a disciplina Conteúdos e Metodologia das Ciências da Na

tureza foi organizada pela equipe de Ciências e algumas aulas foram dedicadas para o enfoque da Física em particular.

Os caminhos inovadores puderam ser percorridos porque a direção do colégio dava condições de trabalho para a equipe. Isso significava tempo para reuniões de equipe, aulas extras para reforçar o aprendizado dos alunos com dificuldades, a aquisição de material de laboratório e aulas práticas com turmas de quinze alunos.

A primeira parte do nosso trabalho, antes de começarmos com as aulas, constou de um estudo dos programas oficiais de Ciências de 1ª a 4ª série e de um levantamento, junto aos professores primários da Rede Oficial, sobre as dificuldades encontradas ao ensinar Ciências.

Essa primeira parte tinha como objetivo colocar -nos mais em contato com a realidade das escolas de 1ª a 4ª série, visto que, nesta formação anterior não se permitiam estas interações e os caminhos, procurados por nós, não poderiam ser encontrados sem um reconhecimento dessa realidade.

Das leituras dos programas, destacamos os tópicos de Física que deveriam ser abordados como os seus pré-requisitos. Assim, a relação de tópicos, elaborados pela equipe, foi a seguinte: medidas, fenômenos térmicos e fenômenos luminosos e alguns conceitos de mecânica e fenômenos elétricos.

Do levantamento junto aos professores, realizado a través de entrevistas com grupos de professores, obtivemos duas informações: os professores ensinam pouco Ciências e quando ensinam, privilegiam os tópicos de Biologia.

O argumento utilizado para justificar esse procedimento é o completo desconhecimento dos conteúdos mínimos de Ciências e, em particular, da Física.

A atitude assumida pelos professores não pode ser criticada. Ninguém pode ensinar o que não aprendeu !

Os dados, obtidos na 1ª parte do nosso trabalho, nos indicaram alguns pontos que deveriam ser revistos. Como conseqüências desta revisão, a carga horária para o ensino da Física foi ampliada, as aulas práticas passaram a constar do horário e a disciplina Conteúdos e Metodologia das Ciências dedicou aulas para a Física em particular.

Em 1985, com a mudança de direção, a equipe foi dispersada e o trabalho foi extinto e não foi possível fazer uma avaliação dos caminhos escolhidos.

#### Pontos para Reflexões

O ensino da Física e a clientela das escolas de 1ª a 4ª séries.

Do relato feito acima, podemos levantar a seguinte questão: Quem são os mais prejudicados pelo não ensino

das Ciências? Seguramente são as crianças. A elas é negado o direito de ter acesso a um determinado conhecimento. São as suas indagações que ficarão sem respostas!

A clientela da escola pública e, em sua maioria, oriunda das camadas populares, procura a escola para adquirir esses conhecimentos, negar isso é reforçar as relações de dominação existentes.

O discurso das Ciências da Natureza faz parte do saber dominante. O desvendar desse discurso deve começar desde os primeiros anos de escolaridade, para isso se faz necessário conhecer os conteúdos desse discurso.

Por isso, consideramos que os conhecimentos têm que ser difundidos e a escola tem que cumprir esse papel, os professores que atuam nas escolas precisam dominar esses conhecimentos. Repensar o ensino das Ciências, nos cursos de Formação de Professores, é tarefa urgente!

Rio de Janeiro, 24 de janeiro de 1985

Ex-Equipe de Professores de Física do Colégio Estadual

Ignácio Azevedo Amaral - Profs. Carlos Alberto Muniz, Guaracira Gouvea de Souza e Nilo Sérgio Confort.

.Notas:

(1) - Ver anexo I ; (2) O ensino da Química não está previsto; (3) Ver anexo 2 ; (4) Ver anexo 3.

## ANEXO 1

PARECER nº 440/80.

PLANO DE ESTUDOS PARA O CURRÍCULO DOS CURSOS DIURNOS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM NÍVEL DE 2º GRAU MANTIDOS PELOS ESTABELECIMENTOS DA REDE OFICIAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

FORMAÇÃO GERAL	COMPONENTES CURRICULARES	CARGA HORÁRIA SEMANAL P/SÉRIE			CARGAS HORÁRIAS TOTAIS (1)	
		1a.	2a.	3a.		
EDUCAÇÃO GERAL	Língua Portuguesa e Literatura Brasileira(2)	4	4	4	423	
	Língua Estrangeira (3)	2	2	-	144	
	História	2	2	-	144	
	Geografia	2	2	-	144	
	Organização Social e Política do Brasil	-	-	2	72	
	Ciências Físicas e Biológicas	4	2	-	216	
	Matemática	3	3	2	288	
	SUBTOTALS	17	15	8	1.440	
FORMAÇÃO ESPECIAL	INSTRUMENTAL	Educação Física (4)	2	2	2	216
		Filosofia	-	-	2	72
		Educação Moral e Cívica (5)	1	-	-	36
		Introdução às Estatísticas da Educação (6)	-	-	2	72
		Técnica de Estudo e Organização do Trabalho Intelectual (7)	1	-	-	36
	Programas de Saúde	-	-	2	72	
	Educação Artística (8)	-	2	2	144	
	PROFISSIONALIZANTE	Fundamentos da Educação (9)	2	3	3	288
		Estrutura e Funcionamento do Ensino de 1º Grau	-	-	2	72
		Didática (10)	2	3	4	324
Alfabetização		-	-	2	72	
Estágio Supervisionado		2	4	4	360	
	SUBTOTALS	10	14	15	1.764	
APOIO	Orientação Educacional (11)	P	P	P		
Facultativo p/o aluno	Ensino Religioso (12)	P	P	P		
	TOTALS	27	29	33	3.204	

## OBSERVAÇÕES:

(1) Ano letivo previsto com 36 semanas, condição para que seja cumprido o mínimo legal de 180 dias letivos, considerada a realidade da semana de cinco dias.

## ANEXO 2

SUGESTÃO DE PLANO DE ESTUDOS PARA O CURRÍCULO DOS CURSOS DIURNOS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES COM PREVISÃO DE CARGA HORÁRIA ENRIQUECIDA.

	COMPONENTES CURRICULARES	CARGA HORÁRIA SEMANAL			CARGA HORÁRIA TOTAL	
		1a.	2a.	3a.		
EDUCAÇÃO GERAL	Língua Portuguesa e Literatura Brasileira	4	4	4	432	
	Língua Estrangeira	2	2	-	144	
	História	2	-	-	72	
	Geografia	2	-	-	72	
	Organização Social e Política do Brasil	2	-	-	72	
	Ciências Físicas e Biológicas	6	-	-	216	
	Matemática	4	3	2	324	
	<b>SUBTOTALS</b>	<b>22</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>1.404</b>	
FORMAÇÃO ESPECIAL	INSTRUMENTAL	Educação Física	2	2	2	216
		Filosofia	-	-	-	72
		Educação Moral e Cívica	2	-	2	72
		Introdução às Estatísticas de Educação	-	-	2	72
		Técnica de Estudo e Organização do Trabalho Intelectual	2	-	-	72
		Programas de Saúde	-	-	2	72
	PROFISSIONALIZANTE	Educação Artística	2	2	-	144
		Psicologia	2	-	-	72
		Sociologia	-	2	-	-
		Fundamentos da Educação	-	3	3	216
		Estrutura e Funcionamento do Ensino de 1º Grau	-	-	2	72
		Didática	2	3	3	288
		Estágio Supervisionado	2	4	4	360
APOIO	Facultativo p/o aluno	Língua Portuguesa e Literatura Infantil - Cont. e Metodologia	-	2	2	144
		Matemática - Cont. e Metodologia	-	2	2	144
		Ciências - Cont. e Metodologia	-	2	2	144
		Estudos Sociais - Cont. e Metodologia	-	2	2	144
		Alfabetização	-	2	2	144
		<b>SUBTOTALS</b>	<b>14</b>	<b>24</b>	<b>30</b>	<b>2.448</b>
	Orientação Educacional	P	P	P		
	Educação Religiosa	P	P	P		
	<b>T O T A I S</b>	<b>36</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>3.852</b>	

ANEXO 3  
CURSO: FORMAÇÃO DE PROFESSORES

PORTUGUÊS	N I T E R O I				HEITOR LIRA				ITAPERUNA				CARMELA DUTRA				ANCRA DOS REIS				I E R J				PROPOSTA/1985			
	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.
	6	6	4	-	4	4	4	-	4	4	4	-	4	3	3	4	6	6	4	-	6	5	5	-	6	6	4	-
LÍNG. ESTRANG.	2	2	-	-	2	2	-	-	2	2	-	-	2	2	2	-	2	2	-	-	2	2	-	-	2	2	-	-
HISTÓRIA	3	3	-	-	2	2	-	-	2	3	-	-	2	2	-	-	2	3	-	-	3	3	-	-	3	2	-	-
GEOGRAFIA	3	3	-	-	2	2	-	-	2	3	-	-	2	2	-	-	2	3	-	-	3	3	-	-	3	2	-	-
OSPB	-	-	2	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	2	2	-	-	2	-	-	-	3	-	-	-	2	-
MATEMÁTICA	4	4	3	-	4	4	2	-	4	3	2	-	4	2	2	-	3	4	2	-	4	4	4	-	4	4	3	-
FÍSICA	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	3	3	-	-	3	-	-	-
QUÍMICA	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	3	3	-	-	3	-	-	-
BIOLOGIA	2	-	-	-	4	2	-	-	6	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	3	3	-	-	3	-	-	-
FILOSOFIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	24	18	9	-	18	16	8	-	22	15	6	-	20	11	9	6	21	18	8	-	33	31	18	7	27	16	9	-
INSTRUMENTAIS	13	8	7	2	7	4	8	-	12	8	8	-	10	4	8	8	7	6	6	4	2	4	18	-	9	16	10	2 <sup>HA</sup>
ESTÁGIO PROFISSIONALI- ZANTES	-	3	4	16	5	8	8	-	3	4	4	-	-	8	8	8	1	2	4	-	-	-	-	15	-	2	3	12
	3	14	24	22	6	18	23	-	4	20	22	-	-	17	15	17	8	12	18	24	-	-	-	37	2	6	21	28
TOTAL	35	35	36	44	32	38	39	-	38	43	36	-	30	40	40	39	36	36	32	28	35	35	36	44	38	38	40	30
TOTAL GERAL	5	328			3	924			4	212			5	364			4	752			5	328			5	400		

Pólos: IERJ - CARMELA DUTRA, DUQUE DE CAXIAS, CAMPOS, TERESOPOLIS e NITERÓI  
Cada polo agrupa colegios de um mesmo núcleo (zonas).



	NITERÓI 1a.2a.3a.4a.	HEITOR LIRA 1a.2a.3a.4a.	TEAPERUNA 1a.2a.3a.4a.	CARMEIA DUTRA 1a.2a.3a.4a.	ANGRA DOS REIS 1a.2a.3a.4a.	I E R J 1a.2a.3a.4a.	PROPOSTA/1985 1a.2a.3a.4a.
LIT. INFANTIL	- 2 - -	- - - -	- 2 2 -	- - 2 2	- 2 - -	- - - -	- 2 - -
ESTATÍSTICA	- - 2 -	- - 2 -	- - - -	- - 2 -	- - 2 -	- - - -	- 1 - -
ED. FIS. APLIC.	- - 1 -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - 2	- - - -	- 1 - -
SOCIOLOGIA	2 - - -	- - - -	2 2 - -	2 - - -	2 2 - -	- - 3 -	- 2 2 -
PSICOLOGIA	2 - - -	- - - -	2 2 - -	2 - - -	2 2 2 -	- 2 2 -	- 2 2 -
FUND. DA EDUC.	- 3 4 -	2 3 3 -	- 3 3 -	- 6 2 3	- - - -	- - - 3	- - - 2
HIST. EDUC. BRAS.	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - 2 -	- - - 2
FIL. DA EDUC.	- 2 - -	- - - -	- - - -	- - 2 -	- - 2 -	- - - -	- - 2 -
ESTRUT. 1º GRAU	- 2 2 -	- - 3 -	- - 2 -	- - 2 -	- - - -	- - 2 -	- - 2 -
DIDÁTICA GERAL	3 4 - -	2 3 3 -	2 3 3 -	- 3 3 3	2 4 - -	- - - 4	2 4 - -
Cont. e Metod. Com. e Expr.	- - - -	- 2 - -	- - - -	- 2 2 -	- - 2 2	- - 6 -	- - 2 2
Cont. e Metod. Integr. Social	- - 8 2	- - 2 -	- 2 2 -	- 2 - -	- - 2 2	- - 3 -	- - 2 2
Cont. e Metod. Inic. às Ciências	- - - -	- - 2 -	- 2 2 -	- 2 - -	- - 2 2	- - 3 -	- - 2 2
Cont. e Metod. da Matemática	- - - -	- 2 - -	- 2 2 -	- 2 2 2	- - - -	- - 3 -	- - - -
Noções de Fono	- - - -	- - - -	- - - -	- - - 1	- - - 2	- - - -	- - 2 -
Alfabetização	- - 3 2	- - 2 -	- 2 2 -	- - - 4	- - 2 2	- - - -	- - 2 -
Educ. Especial	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - 1 -	- - 2 2
Pré-Escolar	- - 3 2	- - - -	- - - -	- - - 2	- - 2 -	- - - -	- - 2 2
TEOTII	- - - -	2 - - -	2 - - -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -
ESTÁGIO	- 3 4 16	2 8 8 -	2 4 4 -	- 8 8 8	2 2 4 10	- - - 15	- 2 3 12

CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES  
DISCIPLINAS DO ARTIGO 7º, ORIENTAÇÃO EDUCACIONAL E RELIGIÃO

	NITERÓI				HEITOR LIRA				ITAPERUNA				CARMELA DUTRA				ANGRA DOS REIS				I E R J.				PROPOSTA/1985							
	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.	3a.	4a.				
<u>ARTIGO 7º</u>																																
E. Física	2	2	2	2	2	2	2	-	2	2	2	-	2	2	2	2	2	2	2	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
E. ARTÍSTICA	2	2	2	-	2	2	-	-	2	2	-	-	2	2	2	4	-	2	2	2	2	2	4	4	4	4	2	-	4	4	2	-
PROG. SAÚDE	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	2	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-
E. Moral e C.	2	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
ORIENTAÇÃO EDUCACIONAL	1	-	-	-	P	P	P	-	P	P	P	-	P	P	P	P	1	-	-	-	1	1	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-
RELIGIÃO (opc)	1	1	1	1	P	P	P	-	P	P	P	-	P	P	P	P	-	-	-	-	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1

## 2. O Ensino de Ciências no 1º Grau - Formação de Professores.

*Profª Myriam Krasilchik - (Fac. Educação - USP)*

Para pensar no ensino de Ciências, na escola de 1º grau, é imperioso considerar a escola em sua totalidade. Admite-se, amplamente, que há necessidade de reformas de base que não deixarão de chegar ao sistema educacional brasileiro, um dos setores mais atingidos pelos desmanhos dos últimos vinte anos. Neste período, a educação foi posta a serviço da formação de um trabalhador, dócil e ajustado ao sistema de produção, necessário para os tempos do "milagre". Hoje a nítida tendência é a demanda para formação intelectual, política e cultural do cidadão. A concepção deste cidadão é um elemento importante na definição da escola de 1º grau e em decorrência dos cursos de Ciências. Para esta definição, necessitamos também de uma Constituinte em que todos os setores interessados no processo educativo possam manifestar-se de forma que os encarregados da elaboração de currículos tenham subsídios que os orientem e auxiliem na tarefa.

Parece-me, no entanto, que o momento é agora de discussão de aspectos específicos na formação de professores e, como premissa, a própria concepção do ensino de 1º grau e do papel da disciplina Ciências no currículo.

Acredito que, como já disse, em situações anteriores, a função de Ciências na escola é fazer com que o aluno possa:

1. compreender os princípios e processos básicos das disciplinas de modo a adquirir e usar informação científica. A Ciência deve ser vista pelo aluno como atividade normal e não um processo misterioso, reservado a uns poucos iniciados.

2. compreender as relações entre Ciência e Sociedade. O desenvolvimento científico e tecnológico deve ser analisado em uma perspectiva histórica, considerando-se fatores políticos, culturais e econômicos que o determinam.

3. analisar as aplicações da Ciência e da Tecnologia e sua interferência no seu dia a dia.

4. estabelecer as relações entre Ciência e Cidadania, pois, por meio da compreensão da Ciência como atividade experimental e empírica, poderá transformar esse procedimento para resolver problemas. Deve ainda ser capaz de compreender a sua responsabilidade em assuntos referentes à política científica e tecnológica.

5. analisar problemas éticos, vinculados ao processo do desenvolvimento científico e tecnológico, podendo usar seus conhecimentos e habilidades para avaliar informações emanadas dos veículos de comunicação de massa.

A adoção de tais objetivos determina uma série de posturas para a tomada de decisões referentes, não só aos currículos, mas também aos cursos de formação de professores. Estes têm conseguido manter-se à margem das mudanças que têm ocorrido nas escolas de 1º grau. Na verdade, toda a discussão ocorre a nível de legislação, de reuniões como esta, etc., enquanto a sala de aula permanece intocada e imutável. O grande ditador do currículo ainda é o livro texto de baixa qualidade e assim mesmo inacessível a grande parte dos professores.

Parece-me que, para contribuir para a premente necessidade de melhorar a escola brasileira e o ensino de Ciências, é preciso, não apenas fomentar o debate para que as decisões sejam representativas dos reais anseios da sociedade, como buscar formas de que esses sejam traduzidos no ensino de Ciências tal como ocorre nas escolas de 1º e 2º graus.

Algumas das propostas que tenho reiteradamente trazido a discussões são as seguintes:

1. melhorar a qualidade de ensino na universidade. Os cursos universitários deixam muito a desejar em qualidade e necessitam de uma ampla revisão, tanto na sua estrutura, como na escolha do que é ensinado, assim como na metodologia empregada pelos seus docentes. Promover a integração de seus vários elementos para que as discipli-

nas e instituições deixem de ser elementos isolados que prosseguem em suas atividades, sem considerar o que está ocorrendo na instituição ou mesmo na sala ao lado.

2. É preciso principalmente fazer com que os slogans e refrãos em moda, tais como "ensino prático", "método científico", sejam analisados no seu pleno significado. Além disso, que as propostas de reforma sejam mais concretas, chegando a definir conteúdos considerados básicos, objetivos adequados à nova escola e as metodologias e técnicas correspondentes.

3. A promoção de pesquisas sobre formação de professores é uma necessidade, sentida até mesmo pelos próprios órgãos financiadores de pesquisa, que procuram incentivar projetos na área, mas a resposta da comunidade científica e educacional não tem correspondido. Acredito que esse processo decorre, tanto da resistência às mudanças do ensino universitário, como das próprias dificuldades inerentes à investigação do problema.

4. É preciso integrar as instituições de ensino superior e os sistemas de ensino de 1º e 2º graus, estabelecendo fluxos de intercâmbio de informações e processos de atualização dos docentes e pesquisas de forma que as experiências, ocorridas nas salas de aula, possam ser difundidas.

### 3. Formação de Professores de 1º Grau em Nível Superior.

*Prof. José Pereira Peixoto Filho - (FAPERJ)*

O texto ora apresentado é parte do trabalho realizado pela Comissão encarregada de elaborar um projeto de Curso de Pedagogia para a Faculdade de Formação de Professores de São Gonçalo, município do Estado do Rio de Janeiro. Desta Comissão participaram professores da Faculdade de Formação de Professores de São Gonçalo, entidade de ensino superior mantida pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio de Janeiro - FAPERJ e pesquisadores desta Fundação. A coordenação dos trabalhos coube ao participante desta mesa redonda e, posteriormente, foram eles encaminhados como Carta Consulta ao Conselho Estadual de Educação do Estado do Rio de Janeiro, para sua apreciação.

#### .Concepção do Curso de Pedagogia

A escolarização em nível dos primeiros anos do 1º grau tem-se constituído, particularmente nas últimas décadas, no principal ponto de estrangulamento do nosso sistema de ensino público. É, justamente, neste primeiro período de escolarização que se verificam os maiores índices de evasão e repetência das crianças que ingressam no sistema escolar.

Pesquisadores e estudiosos vêm, freqüentemente, in-

dicando, como marco decisivo para a conformação deste quadro, o momento em que começou a ocorrer um maior acesso das camadas mais pobres da população à escola.

Preparada para atender crianças das classes mais favorecidas, a nossa escola pública, através dos seus currículos e programas, reproduz e reforça a discriminação social, cultural e econômica existente em nossa sociedade. Atuando desta forma, esta escola tem impedido às camadas populares que a freqüentam a apropriação de bens culturais, ou seja, de conteúdos e de habilidades que fundamentam a sua prática social e que facilitem o seu acesso ao poder para participar das decisões que as afetam, pronunciando-se em relação às próprias necessidades e interesses, fazendo-se ouvir em relação a elas.

Sem dúvida, a tarefa que se impõe, no momento, ao sistema educacional, exige, entre outras medidas, o desenvolvimento da pesquisa e do ensino em nível de 3º grau, de maneira a possibilitar a formação de profissionais que, de um lado, produzam um conhecimento sobre o universo sócio-cultural e econômico da camada social predominante na escola pública e, de outro, estudem e experimentem pedagogias para a educação deste 'alunado'.

O desafio colocado por este quadro e, a nosso ver, a justificativa de maior peso para a proposta de criação de um Curso de Pedagogia, na Faculdade de Formação



de Professores, especificamente voltado para a busca de soluções desta questão. O propósito da estruturação deste curso é de oferecer uma formação ao 'alunado', nas seguintes habilitações, que o capacitem para a área de Educação:

1ª Formação para que atuem, de maneira consistente, nos primeiros anos de escolarização, entendendo-se "por primeiros anos" a faixa classicamente considerada como pré-escolar e 1ª seguimento do 1º grau.

2ª Formação para o magistério do 2º grau, especificamente nas disciplinas especializadas que constam dos planos curriculares das escolas de 2º grau, destinados à formação de professores.

A segunda habilitação proposta não constitui novidade. O artigo 30, da Lei nº 5692/71, estabelece o seguinte:

"Art.30 - Exigir-se-á como formação mínima para o exercício do magistério (...)

Em todo o ensino de 1ª e 2ª graus, habilitação específica obtida em curso superior de graduação correspondente à licenciatura plena".

Em cumprimento a este dispositivo legal, aos cursos de Pedagogia incumbe formar os docentes que se destinam a atuar nos cursos de formação de professores e existentes nas escolas de 2º grau. Portanto, o curso de

Pedagogia da FFP, deste ponto de vista, não está inovando, mas cumprindo as determinações legais e adotando o que é usual nos cursos desta categoria.

É oportuno registrar que, embora não inovando quanto ao nível do curso em tela, a FFP pretende, todavia, inovar na respectiva orientação metodológica, ciente que está da grande responsabilidade que pesa sobre uma instituição destinada a formar professores de futuros professores.

No entanto, no tocante à primeira habilitação, isto é, aquela que visa formar o futuro professor para as séries iniciais de escolarização, o espírito inovador revela-se prontamente a nível de 3º grau em que a FFP pretende preparar os profissionais, que posteriormente deverão exercer o magistério e a pesquisa nessas áreas.

Até o presente momento, estes profissionais são formados em nível de 2º grau, exigindo-se, no máximo, o curso de Estudos Adicionais (quando se trata de Educação Pré-Escolar e algumas modalidades do ensino do 1º grau, nas quatro primeiras séries).

A proposta da FFP é formar esses professores em cursos de 3º grau e, além disso, visa formar, em um só curso, o futuro professor de Educação Pré-Escolar e de ensino de 1º grau, o que contraria a prática vigente, de dedicar-se à formação desses profissionais em dois mo -

mentos distintos.

Formar tais professores em cursos superiores é algo compreensível e justificável. Se a complexidade dos assuntos específicos a lecionar cresce com o grau de escolaridade alcançado pelo aluno, é preciso considerar que:

- a - As dificuldades inerentes ao trato com o ser humano são mais acentuadas na infância.
- b - Tais dificuldades se localizam, tanto no campo da aprendizagem, como no da formação da personalidade do educando.
- c - O trabalho no nível considerado exige muito do professor, em termos de trato psicológico e didático, além da grande exigência em termos de equilíbrio emocional e doação pessoal.
- d - Com relação ao futuro profissional, a formação universitária assegura logo o cumprimento do disposto no artigo 39, da Lei 5692/71, permitindo-lhe alcançar melhores níveis salariais, compatíveis com a sua formação, "sem distinção de graus escolares em que atuem".
- e - Permitir-lhe-á, também, maior participação nos níveis decisórios, tanto nas unidades escolares, quanto no Sistema de Ensino.

Os benefícios parecem evidentes e o curso pode ser oferecido em São Gonçalo, situado no Grande Rio e bem próximo da cidade do Rio de Janeiro. Isto terá embasamento no artigo 29, da Lei 5692/71, onde se pode ler:

"Art. 29 - A formação de professores e especialistas para o ensino de 1º e 2º graus será feita em níveis que se elevem progressivamente, ajustando-se às diferenças culturais de cada região do País (...)" - grifamos.

Outro aspecto a considerar no problema é a junção dos dois cursos, em geral ofertados em separado: o da formação de professor de Educação Pré-Escolar e o da formação do professor do Ensino de 1º grau.

Entendemos que, a partir de uma visão mais abrangente do processo de alfabetização e escolarização básica/fundamental, esta compartimentalização tem, entre outros fatores, comprometido a qualidade do ensino ministrado em nossas escolas. Fundamentando este posicionamento, consideramos que:

1. É indispensável que o professor dos primeiros anos de escolarização tenha uma compreensão global deste período inicial, quando são formados os conceitos básicos e efetuado o domínio de códigos fundamentais (leitura, escrita e cálculo, etc..).

2. A necessidade de que seja assegurada a aplicação de uma pedagogia que integre à fase, classicamente

considerada como pré-escolar, à fase posterior, fundamentalmente no que diz respeito à alfabetização.

3. A compreensão de que esta formação permitirá a aqueles que optarem pelo magistério do 2º grau um desempenho mais eficiente, uma vez que poderão experimentar diretamente as situações da escola de 1º grau e, ao mesmo tempo, desenvolver sobre elas uma reflexão específica e aprofundada.

Como unidade integrante do Complexo Educacional de São Gonçalo, a Faculdade de Formação de Professores coloca-se, de forma privilegiada, como espaço de concretização de uma proposta que vem ao encontro do exposto anteriormente.

Esta afirmativa está baseada no fato de o Complexo Educacional de São Gonçalo constituir-se num campo único de experimentação, que envolve todos os graus de ensino. Acrescente-se, ainda, a vantagem desta experiência estar situada em uma região onde predominam as camadas populares, possibilitando, assim, a pretendida relação direta e profunda entre a Escola e a Comunidade.

Concebendo as habilitações propostas neste Curso de Pedagogia, como um processo de formação, que seja ao mesmo tempo dinâmico e inovador, as condições oferecidas pela Faculdade de Formação de Professores de São Gonçalo são bastante propícias. Possibilitando um contato

contínuo e permanente dos alunos do curso com a realidade próxima, esta formação poderá buscar soluções para a superação da dicotomia, bastante enfatizada nas avaliações dos cursos de 3º grau, particularmente nos de Pedagogia, entre a teoria e a prática.

Este curso deverá caracterizar-se, finalmente, pela formação do educador, onde o estudante de Pedagogia tenha, ao lado das reflexões propiciadas pelas disciplinas teóricas, as quais são fundamentais e necessárias à sua preparação para o exercício do magistério, as vivências de situações reais com a Escola e a Comunidade. Neste sentido, a atividade estágio adquire uma relevância especial, na medida em que possibilitará a experimentação e a concretização de novas práticas pedagógicas que venham a produzir um novo conhecimento, neste campo, do saber humano.

Esta é, em síntese, a característica do Curso de Pedagogia que a FFP pretende fazer funcionar, certa de estar contribuindo para ampliar horizontes e elevar o nível cultural e profissional do magistério de 1º grau no Estado do Rio de Janeiro.

G.T.3.3.A - A Física do Núcleo Comum e da Didática das Ciências na Escola de Formação de Professores de 1ª a 4ª séries :

Coordenadora: Prof<sup>a</sup> Beatriz Alvarenga Alves (UFMG)

Nº de participantes: São Paulo - 2; Paraná - 3; Rio de Janeiro - 8; Minas Gerais - 8; Mato Grosso - 1; Distrito Federal - 1.

Principais tópicos abordados:

- 1) Há várias experiências regionais em busca de solução para o problema da formação de professores da 1ª a 4ª séries (Rio de Janeiro, Mato Grosso, Brasília, São Paulo e Minas Gerais fizeram relato destas experiências).
- 2) Que professor deveria se encarregar de ministrar o ensino da Didática das Ciências, uma vez que ele é feito geralmente por pedagogo, sem formação na área científica.
- 3) Não há livros-didáticos específicos para o ensino das disciplinas científicas do currículo da Escola Normal.
- 4) A pequena carga horária do ensino de Física nos cursos de magistério, limitando a desenvolvimento de vários conteúdos e atividades.
- 5) Deveria ser o professor de 1ª a 4ª séries formado em nível superior? Esta medida poderia resolver o problema de ensino de todas as Escolas primárias brasileiras.
- 6) Que tipo de ensino elementar precisa ser oferecido às crianças brasileiras, no momento atual de nossa sociedade? Tendo em vista a resposta à questão anterior, que ti

po de professor deve ser formado pelas Escolas Normais?

7) É importante que se atente para obter um bom nível para o Ensino Normal.

8) Como a não existência de ensino de Ciências ou o seu mau ensino podem constituir em um fator de dominação.

. Conclusões :

a) O grupo julgou prudente não apresentar propostas conclusivas sobre o assunto. Há necessidade de outras discussões para que se obtenha maior amadurecimento e competência do problema.

b) Para viabilizar um maior conhecimento da matéria, foi sugerido que os professores, envolvidos em experiências regionais, se comuniquem entre si, trocando informações.

c) Este assunto deverá ser discutido, incluindo outras áreas das ciências, na próxima Reunião da SBPC, sugerindo-se que a SBF se empenhe em contactar a SBPC para que a reunião se concretize.

G.T.3.3.B. - Por que se Ensina Pouco Ciências de 1ª a 4ª Sêries? Qual o Relacionamento com o Universo Sôcio-Cultural e Econômico da Camada Social Predominante na Escola Pública ?

Coordenadora; Profª Guaracira Gouvea de  
Souza - (RJ)



O grupo reunido chegou às seguintes conclusões:

- 1 - O professor de 1ª a 4ª séries não ensina o que não sabe.
- 2 - É importante a formação teórica e prática do professor.
- 3 - Há necessidade de material para Ciências e metodologia para apoio do professor, além de pessoal de apoio, para lançamento, acompanhamento e avaliação do processo.
- 4 - Há excessiva valorização das atitudes em detrimento das informações, conteúdo que representa conhecimento que é direito da cidadania - democratização.
- 5 - Deve-se incentivar a visão científica dos fatos.
- 6 - Devem-se divulgar os trabalhos que estão dando certo para ampliar o processo de mudança e incentivar os professores que não estão participando desta discussão.

G.T.3.3.C - O Conteúdo de Física de 5ª a 8ª séries :

Coordenador: Eduardo Toshio Nagao - (CESULON  
- LONDRINA)

1. Introduzir a História da Física concomitantemente com os tópicos apresentados, tentando sempre relacionar os tópicos com os fenômenos observados no dia a dia dos alunos.

2. Apresentar textos, artigos de revistas ou jornais , procurando atualizar os alunos dentro da sua sociedade.
3. O conteúdo de Física deve ser apresentado em um nível mais conceitual sem um formalismo matemático, ligando ao cotidiano, sem uma preocupação de dar todo o conteúdo, o que daria uma abordagem muito superficial.
4. O conteúdo deve ser encarado como um MEIO de formação e nunca como um FIM.

### III - COMUNICAÇÕES APRESENTADAS:

A seguir serão apresentadas as comunicações expostas, em forma de Painel Integrado (P) ou Comunicação Oral (O), que integram os temas da linha básica L3 - Programas e Currículos para o ensino de física.

#### A - Painéis Integrados

##### P3A-1 - Audio-Visuais para o Ensino de Física

*Dr. Rodolpho Caniato - UFRRJ - Rio de Janeiro*

Apresentação de audio-visuais destinados ao ensino integrado de Física e Ciências para o 1º e 2º graus.

1 - "A energia que recebemos do Sol"

2 - "O Homem e a Terra": a conservação da massa num sistema biológico.

Cada um deles constituído de: a) 35 dispositivos coloridos; b) fita "cassete", com texto gravado; c) leitura complementar e legendas.

3 - Coleção de audio-visuais, produzidos em 1971, para o então Instituto Nacional do Cinema (INC) com os temas: Produção de Som, Propagação do Som, Reflexão da Luz, Refração, Difração da Luz, Velocidade da Luz, Mudanças de Estado e outros.

##### P3A-2 - Material de Baixo Custo para o Ensino de Física

Dr. Rodolpho Caniato - UFRRJ - Rio de Janeiro

Desde 1970, o autor vem desenvolvendo material de baixo custo que tem sido exaustivamente ensaiado.

O material empregado é, com raras exceções, produzido pelos próprios alunos e em quantidades que permitam a todos os alunos sua manipulação intensa.

Todo o material está incorporado às atividades acompanhadas de textos, que dão o maior sentido ao experimento e margem a discussões.

O material desenvolvido se aplica aos três níveis de ensino.

P3A-3 - Sobre o "Paradoxo" do Disco de Feynman.

Vitorvani Soares, Pós-Graduação IF-UFRRJ, e  
Joel Castelo Branco Ferreira de Santana, Pós -  
Graduação IF-UFRRJ.

Nos cursos de Eletromagnetismo de graduação tem sido alvo de discussões um "paradoxo", envolvendo a indução eletromagnética e a conservação do momento angular, apresentado no Feynman Lectures<sup>1</sup>, que mostra sua solução, mas não a considera em detalhes. O nosso trabalho mostra que se pode discutir a questão, considerando o problema com a geometria proposta por Feynman, diferentemente de vários autores<sup>2,3,4</sup> que trataram da mesma questão, mas empregaram geometrias diferentes.

1. R.P. Feynman, R.B. Leighton e M.Sands, The Feynman Lectures on Physics (Addison-Wesley, Reading, MA,

- 1964), vol. II, p. 17-5.
2. E.M. Pugh e G.E. Pugh, *Am. J. Phys.*, 35, 153 (1967).
  3. E. Corinaldesi, *Am. J. Phys.*, 48, 83 (1980).
  4. Fred L. Boos, Jr., *Am. J. Phys.*, 52, 756 (1984).

P3A-4 - Projeto Fundação Magistério\* Física - Uma proposta de Ensino para o Curso de Formação de Professores Primários (CA a 4ª. Sêries).

Susana L. de Souza Barros, *I. Física - UFRJ, RJ*; S.M. Goulart, *SMEC, RJ*; J.V. Martorano, *Col. Est. Gomes Freire de Andrade, RJ*; L.A. Marques, *Col. Atlas, RJ*; M.L. Medeiros, *Col. Est. Cândido de Mello Leitão, RJ*; E.C.N. Dias, *H.R. de Abreu e S.R. Pezzella, licenciandos I. Física, UFRJ.*

O levantamento feito, através de encontros e pesquisas, junto a professores primários, normalistas e colégios normais para conhecer a situação atual do ensino de Ciências, nas primeiras séries do 1º grau, nos conduzem à análise da própria formação do professor primário. Foi possível identificar como causas diretas dos aspectos negativos do ensino de Ciências:

i) grade curricular das áreas de Ciências (Física) e nº de horas-contato inadequados; ii) inexistência de materiais didáticos (bibliografia) para o 2º grau magistério; iii) falta de programas mínimos de conteúdo e metodologia específicos que atendam as expectativas de um bom ensino.

Apresentamos, nesta comunicação, os trabalhos já de-

envolvidos e parcialmente testados em escolas: i) proposta curricular mínima; ii) propostas metodológicas ; iii) materiais didáticos já produzidos (conteúdo e atividades com aplicações para o 1º grau).

(\*) Inst. de Biologia, Física, Química, Geociências e Matemática da UFRJ.

P3A-5 - A História da Máquina a Vapor Utilizada no Ensino da Física do 1º ao 3º Grau.

*Glória Pessoa Queiroz - UFF - Rio de Janeiro*

A partir da utilização, em aulas experimentais, de uma máquina a vapor, capaz de elevar pesos, a história do desenvolvimento das máquinas a vapor é discutida, desde a primeira idéia de Heron de Alexandria até as modernas turbinas, passando pelos modelos de Papin (primeiro pistão), T. Savery, Newcomen e J. Watt.

De cada modelo, estuda-se o seu funcionamento e as causas da necessidade de evolução para modelos mais eficientes.

A relação entre as imposições das condições de trabalho humano e a evolução das máquinas é analisada.

Foi preparada uma coleção de 12 slides para facilitar a aula para uma turma inteira.

P3A-6 -- Método de Ensino e Avaliação em Física Experimental para Cursos de Engenharia.

*William Albuquerque - UFRJ - USU - Est. RJ*

*Carlos A. de Azevedo - UFF - USU - Est. RJ*

Aproveitamos um relato sobre a implantação e sistemática de avaliação de um curso de Física Experimental para alunos de Engenharia da USU . Partimos da reparação da matéria Física em disciplinas Física Teórica e Experimental. O nosso objetivo era realizar as atividades de Laboratório que não eram acentuadas no sistema tradicional de realização de práticas e entrega de relatórios. Para atingir nosso objetivo, mantivemos a entrega do relatório, e, além disso, estabelecemos testes experimentais e uma prova escrita unificada, versando sobre as práticas realizadas no semestre. Como média inicial, procuramos modular no máximo 20 alunos, implantando uma sistemática de inscrição em disciplina experimental que possibilite, ao aluno, melhor escolha de horário e, ao laboratório, uma racionalização de sua ocupação física.

P3A-7 - Curso Básico de Física para Ciências Farmacêuticas.

*Ana Regina Blak, Cecil Chow Robilotta, Emico Okuno e Lighia B. Horodynski Matsuhigue (Instituto de Física da Universidade de São Paulo).*

Várias são as dificuldades encontradas por quem leciona Física em cursos de áreas não diretamente afins: a pouca motivação sentida pelos alunos, o escasso conhecimento matemático com que contam, as expectativas pou-

co realista sobre o que a Física pode ensinar e o pouco tempo destinado à matéria. Em vista dessas dificuldades, quem tem a incumbência de ministrar a disciplina deve fazer opções. A equipe do IFUSP, designada para lecionar Física para estudantes de C. Biológicas, relatou, anteriormente (SBPC-80 e 81), proposta para esta disciplina, da qual resultou a publicação do livro "Física para Ciências Biológicas e Biomédicas" de E. Okuno, I.L. Caldas e C. Chow. A Equipe, posteriormente designada para ministrar Física para estudantes de C. Farmacêuticas da USP, propôs-se a direcionar a disciplina, seguindo um caminho semelhante. Em princípio, adotou-se, como bibliografia básica, o livro acima mencionado e, em dois anos de trabalho, foram introduzidos tópicos de interesse mais diretamente ligados à área de Farmácia, sob forma de apostilas. Visando introduzir conceitos científicos básicos e informações técnicas necessárias à área de atuação do futuro profissional, foram introduzidos os seguintes tópicos: Espectroscopia Atômica e Molecular, Efeito Fotoelétrico e suas Aplicações, Condução Elétrica em Líquidos e Metais, Centrífuga e Ultracentrífuga, Microscopia Ótica e Eletroforese.

#### P3A-8 - Interdisciplinaridade entre Física e Geografia

Arnaldo M. Vaz (graduação IFUSP); Fábio L.M.  
Aidan Jr (grad. IFUSP); M. Cristina Missoni (gra



duação IFUSP); Maurício P.P. Oliveira (grad. IFUSP).

A idéia de Física, como instrumento de apoio para outras disciplinas, e a necessidade de embasamento teórico, evidenciada por alunos do curso de Geografia, motivaram a busca de elementos de interdisciplinaridade entre essas duas ciências.

Foi elaborado, por licenciandos do IFUSP, um programa que atendesse a essas solicitações e submetido à apreciação do Deptº de Geografia e de seus alunos. Uma vez aprovado, desenvolveu-se um curso piloto dentro da cadeira de Orientação à Pesquisa em Geografia Física.

Alguns tópicos abordados foram: . Noções de Cosmologia . Noções de Astronomia . Noções de Astrofísica . Gravitação . Noções de Meteorologia . Efeitos Visuais na Atmosfera . Efeitos Elétricos na Atmosfera . Geomagnetismo . Correntes Marinhas . Hidrostática.

#### B - Comunicações Orais

03A-1 - Assumir a Educação Pública com Esforço Conjunto

Gustavo I. Killner - E.E.F.S.G. Vicente Peixoto, SP.

Partindo da insatisfação geral, tanto do corpo docente, quanto do discente, em relação às precárias condições do ensino do curso noturno, toda a comunidade escolar (professores, alunos, pais e funcionários) organi-

zou-se e propôs a criação de um modelo pedagógico dinâmico, adequado às expectativas. Tal processo, que será discutido mais amplamente, iniciou-se com a realização de uma série de reuniões com a comunidade, culminando na formação de uma coordenadoria, responsável pela elaboração de normas disciplinares que viabilizassem o processo pedagógico, eleita e composta por professores; posteriormente se estendendo para os demais períodos. A interação dessa equiparação de responsabilidades, na elaboração das condições de ensino da escola com o curso de Física, exigiu dos professores desta área uma nova postura, desenvolvendo conteúdos mais concretos, assim como maior participação dos alunos, mostrando como um aprendizado crítico dentro da Física pode ser extrapolado para um âmbito mais geral.

03A-2 - A Didática na Pós-Graduação

*Marcos Cesar Danhoni Neves - IFGW - Unicamp  
Em colaboração com Wilson Tonin Zanchin -  
IFGW - Unicamp.*

O presente trabalho visa, através de uma pesquisa (questionário) com alunos de pós-graduação do IFGW-Unicamp (com amostragem aproximada de 30% dos alunos devidamente matriculados), estabelecer a posição geral destes, em relação à relevância da didática em cursos básicos de pós-graduação. Com os resultados obtidos, fará-se uma análise, de forma a equacionar o problema e

tentar encontrar as possíveis soluções.

03A-3 - Ensino de Física: Revelações do Estudo das Provas do Vestibular.

*Carlos Ziller (Mestrando em Educação pelo IESAE; professor da rede estadual - RJ) e Creso Franco Júnior (Mestrando em Educação pela PUC-RJ).*

O trabalho objetiva estudar o ensino do tópico "Movimentos Circulares" no 2º grau, utilizando-se, para toda análise do desempenho dos vestibulandos no tópico, nos concursos da Cesgranrio de 1975 a 1984. Partindo-se do princípio de que as opções erradas às questões não são equivalentes, constroem-se, baseando-se na história da Física e no estudo empírico das opções oferecidas pelo vestibular, seis categorias nas quais podem ser classificadas as opções oferecidas pelos concursos nos 10 anos considerados. A análise da distribuição das respostas pelas categorias permite concluir que o ensino de Física não viabiliza, na maioria dos casos, que o aluno rompa com as concepções baseadas da estratégia de modificação desta situação.

03B-1 - Por que "Ensinar" Ciências? - Um Equívoco de Ordem Epistemológica.

*Pêrola M.P. Lüffler - Associação de Educação e Pesquisa - RJ - Centro Educacional da Lagoa RJ.*

Segundo Bunge, "A ciência é um estilo de pensamento e de ação". Como "ensinar" este estilo? Se, por um lado,

o erro de apenas transmitir conhecimentos começa a ser substituído por uma preocupação centrada nesse estilo de pensamento e ação. Um enfoque empirista, e às vezes mesmo ingênuo, está presente nessa nova postura. Os objetivos gerais de qualquer programa de Ciências, que até hoje não foram alterados, mostram que esse enfoque ainda se apóia na teoria do senso comum. Acredita-se que basta estar alerta, com todos os sentidos disponíveis, para conquistar-se a inteligibilidade do real e que a experiência imediata é a base segura de todo conhecimento.

Para Popper, somos muito mais pensadores que observadores. Na organização de currículos e na idealização de experimentos, faz-se necessário uma nova postura, embasada na epistemologia genética que objetive o desenvolvimento das estruturas de pensamento e da linguagem argumentativa.

03B-2 - Ensino de Física Experimental no 1º Grau.

*Eduardo Toshio Nagao.*

*Centro de Estudos Superiores de Londrina -  
CESULON. Pa.*

Com o objetivo de colocar os alunos de 1º grau em situação que lhes forcem a viver por si próprios o "como se faz" uma experiência de Física, e de tentar fornecer, aos mesmos, a oportunidade de sentir o prazer de fazer um pouco de Ciência, resolvemos realizar um trabalho sobre a alternativa de ensino em técnicas e materi-

ais a serem aplicados para o ensino de Ciências de 1º grau, mais especificamente na área de Física Experimental, visando, sobretudo, as nossas escolas de periferia, atentando para as dificuldades encontradas nestas escolas em apresentação de experiências, pela precariedade das instalações ou por falta de recursos na montagem de um laboratório. Construímos kits, utilizando materiais de baixo custo e de fácil execução, de maneira que as próprias crianças possam construí-los com material trazido de casa, visando adequar o treinamento do futuro professor de Ciências à realidade econômica das nossas escolas.

03B-3 - Com Trabalhos Práticos sem Livros Didáticos  
(Dois Vivências no Ensino de Ciências)

*Antônio Carlos da Silva Miranda e Luiz Augusto de Carvalho Carmo - Universidade Católica de Pernambuco e Escola Recanto Infantil*

Este trabalho originou-se da preocupação, enquanto professores do 3º Grau com o ensino deficitário de Ciências no 1º Grau, fato este que vem acarretando dificuldades para o desenvolvimento do raciocínio do aluno, até o nível universitário. Pretendemos narrar nossas vivências como professores de Ciências do 1º Grau, trabalhando desde 2ª até a 6ª séries.

Foram executados trabalhos práticos, geralmente fora da sala de aula, cujo término dava-se com a elaboração de relatórios por parte dos alunos, substituindo os

manuais tradicionais. As aulas foram desenvolvidas, utilizando algumas técnicas da Pedagogia Freinet: aulas passeio, texto livre, contato da criança com a natureza etc.

Além disso, antes de trabalhar qualquer conteúdo, foram feitas sondagens sobre os conceitos próprios que os alunos tinham a respeito do que seria trabalhado.

É objetivo nosso formar um fichário de consultas, com estes relatórios, que sirva de apoio a futuras pesquisas, como também trocar experiências com professores da área, e ouvir sugestões sobre os trabalhos desenvolvidos.

03B-4 - As Ciências Naturais no Contexto Histórico-Cultural da Filosofia Aristotélico-Tomista Medieval

*José Geraldo de Souza - Instituto Salesiano Dom Bosco, S. Paulo.*

A Filosofia Aristotélico-Tomista, impregnada da neo-platonista, interpretada pelos Mestres das "Escolas" medievais - daí, a designação de Escolástica - especialmente por Alberto Magno e Tomás de Aquino, reviveu, apoiada e comentada por pensadores árabes, uma concepção sistemática do mundo da Ciência, integrada na Razão e na Fé. Esse "Aristotelismo Cristão" teve uma fase de preparação, de apogeu e de decadência, entre os séculos VII/XV, de Abelardo a D. Scoto, a Durando e aos apolo - gistas. Essa doutrina versou as Ciências Naturais, isto

é, pesquisou e estudou a Natureza, das plantas aos animais, do céu às águas termais, da audição ao enxofre; e as condensou em sólida estrutura lógica, "silogismo". Aristóteles, Platão, Heráclito e Teofrasto, Dioscórides e Arquimedes foram traduzidos e comentados pelos hispano-árabes Avicena, Averrois e outros. Concluindo, adverte-se, então, um filão histórico-cultural que interliga o apogeu da filosofia grega à Idade Média, e esta à dos descobrimentos científicos dos séculos XVII/XVIII e seguintes; a Física Moderna lhe aproveitará, além de sua contribuição em experiências, observações e descobertas, a firmeza do raciocínio, a lógica das deduções e induções, uma metodologia segura, a trama da dialética e as poderosas sínteses.

## 6. APRESENTAÇÃO DOS ASSUNTOS GERAIS

I - DEBATES

II - ENCONTROS

III - REUNIÃO

IV - COMUNICAÇÕES APRESENTADAS



## I. DEBATES :

### D.i - Implicações da Filosofia e História da Ciência pa ra o Ensino de Física :

Participaram como debatedores: *Prof. Alexandre Medeiros (UFRPe)*, *Prof. Roberto Moreira (CBPF)* e *Prof. João Zanetic (USP)*, coordenador.

A intenção, ao se promover esse debate, foi a de atender à crescente preocupação, por parte de professores de Física de nível médio e superior, com o impacto que a Filosofia e a História da Ciência têm tido, particularmente nesta última década, sobre discussões relacionadas com o ensino de Física.

Durante o debate foi enfatizado o aspecto a-histórico dos textos didáticos que, via de regra, apresentam uma reconstrução do desenvolvimento do conhecimento científico, onde predomina a visão cumulativa desse conhecimento; a forma forçada de se colocar o aspecto experimental sempre precedendo o desenvolvimento teórico; a ausência do papel desempenhado pela organização social de diferentes períodos da história sobre o desenvolvimento do conhecimento científico. Todos esses pontos foram discutidos tendo como objetivo tanto a formação do professor de Física quanto a do pesquisador.

Ficou claro que este tema deve merecer uma maior a t e n ç ã o a s e d i s c u t i r a o r g a n i z a ç ã o d e t e x t o s o u d e c u r r i c u l o s d e F í s i c a.

Estavam presentes no debate cerca de cem pessoas.

D.ii - O Ensino de Física nas Universidades, visto pelo

Movimento Docente:

Prof. Nivaldo Agostinho Lemos (presidente da  
ADUFF) - Coordenador.

Prof. Natanael Rohr da Silva (presidente da  
ADUFPb - J.Pessoa)

Prof. Luiz Pompeu dos Santos (presidente da  
ADUBH)

Prof. Ernst W.Hamburger (presidente da ADUSP)

Não foi apresentado resumo, mas sim uma proposta à  
Assembléia Geral (veja item C.4), que foi APROVADA.

D.iii - Questões de Pesquisa sobre Livros-Texto :

Prof. Carlos Roberto Appoloni (FUEL)-Coordenador

Profª Olga Molina (USR)

Prof. Dalton Gonçalves (UFF)

Neste debate participaram cerca de 60 pessoas até

aproximadamente às 17:30h. A partir de então, o número foi diminuindo até aproximadamente 20 pessoas ao término, às 18:30h.

. Colocações iniciais da mesa:

O Prof. Appoloni fez a abertura dos trabalhos, explicou os procedimentos do debate e a motivação do mesmo, correlacionando o assunto com as outras atividades congêneres já realizadas durante o Simpósio.

A Profª Olga começou, lembrando que o livro didático sempre rende notícia na imprensa em geral, além de ter sido e estar sendo rico tema de pesquisa para dissertações de Mestrado e Doutorado na área de Educação.

Fez as seguintes colocações para debate, no sentido de chamar atenção para os vários ângulos pelos quais o livro texto pode ser enfocado:

- (a) enquanto objeto material (livro descartável ou não?, formato, etc.);
- (b) enquanto meio de comunicação (inteligibilidade, legibilidade, etc.);
- (c) conteúdo do livro-texto (além do conteúdo específico, por ex. Física, quais as estruturas de pensamento, ordens sociais, ideologias, etc., que os livros estão passando?);
- (d) livro enquanto instrumento capaz de levar o aluno à aprendizagem.

Em especial, comentou o caso dos livros de exercício. No caso do 1º grau, os problemas só ficam no 1º nível taxonômico, em muitos casos, quando não levam à aprendizagem de conteúdos errados. Para que estão servindo estes livros de exercícios?

O Prof. Dalton historiou como, desde a época em que era estudante, começou a escrever livros-texto. Comentou, inclusive, a questão da revisão de um texto pronto, o limite pragmático de revisões que um autor deve fazer; discorreu também sobre maneiras de incorporar "provocações" num texto de forma a induzir o aluno a refletir mais profundamente.

Fez menção a uma escola que criou, onde os alunos estão sendo seguidos desde alguns poucos anos e agora estão no final do 1º grau; dentro de experiências sendo realizadas está uma que, adequadamente conduzida, considera muito proveitosa: o aluno escreve o livro-texto.

A seguir foi aberto o debate, que se conduziu de maneira intensa, mas um pouco fora do tema específico de questões de pesquisa, pois os participantes passaram a abordar todas as questões relativas a livros-texto; por esta razão a sessão não chegou a convergir ou a concluir objetivamente sobre o tema. Podemos reparar as colocações feitas em três grupos:

1. Questões de pesquisa levantadas, sobre as quais, pe-

lo comportamento e reação do plenário, houve concórdia sobre sua pertinência e importância.

2. Preocupações sobre fatos / situações / problemas.
3. Colocações, idéias, questões que levantaram debate.
4. Proposições (não houve convergência geral, não foram votadas).

### 1. Questões de Pesquisa

"Em que implica a prática do livro didático em Ciências: Deve ou não deve ser usado? Como utilizá-lo?(o livro texto poderia ser limitador?)".

"Qual é o critério de sucesso de um livro didático? Estudar a questão sucesso editorial x sucesso educacional".

### 2. Preocupações

"Além dos problemas de conteúdo, os livros de Física apresentam o processo de criação científica de maneira irreal, falsamente linearizada".

"O livro didático deve ser 'policidado', a comunidade deve ser informada dos livros ruins e de suas falhas".

"A atual política das editoras, que coloca o objetivo do lucro acima dos objetivos educacionais, se não inviabiliza a solução dos problemas, no mínimo dificulta bastante".

"O problema é o mau livro, sem taxonomia, sem objetivos,

etc., a SBF deveria tomar uma posição sobre o assunto".

"A FAE inflaciona o número de maus livros pelos critérios dúbios que utiliza. O grande problema é a questão Editoras x FAE".

"O problema dos erros e qualidade ruim do conteúdo dos livros-texto não é só da má qualificação de quem escreve, mas também de quem o usa".

"Os próprios professores são responsáveis pela situação, por não criticarem e não agirem sobre a realidade".

"O pior livro é melhor que a melhor das apostilas".

"O manual do professor é importante para orientar o professor sobre a linha de pensamento do autor, não para dar respostas dos problemas".

"Os textos feitos por equipe não 'pegam', apesar de bons, por que? Porque os projetos de ensino de Física não foram para a sala de aula. Estes projetos deram muito pouco efeito, apesar de terem produzido bons textos".

"Os projetos de ensino de Física só receberam verba para começar e não para serem implantados e usados em larga escala".

### 3. Colocações Gerais

"O livro-texto é colocado como o grande vilão dos problemas do ensino. Isto é exagero, a comunidade acadêmica

critica,mas não escreve o livro didático, como seria ne  
cessário".

"O livro didático não é tarefa para autor isolado, mas de  
ve ser um trabalho de equipe".

"A correlação: livro didático - currículo - vestibular  
(no RJ) é complexa, não dá para dizer claramente quem  
dita o currículo, mas temos que trabalhar com isto e  
tentar melhorar a partir desta realidade".

"Devemos analisar os livros que recebemos e usamos, es-  
crever para as editoras e reclamar dos defeitos e er -  
ros".

"Na maioria das escolas, o livro texto é a força mais  
poderosa na determinação dos programas, tópicos e pro-  
fundidade com que serão abordados".

"No 3º grau, não se discute o livro didático, o pessoal  
escolhe o livro que mais lhe facilite o trabalho".

"Os professores do 3º grau dos IES também deveriam par-  
ticipar destas discussões sobre livros-texto, aqui há  
pouquíssimos".

"É muito difícil montar uma equipe para escrever um li-  
vro, além disso o livro depois extrapola a região do  
autor e o mesmo não tem mais controle sobre sua utili-  
zação".

"É muito difícil uma equipe funcionar bem para escrever  
um livro-texto, há problemas ideológicos e políticos ,

inclusive isto já é atualmente até uma linha de pesquisa, ou seja, estudo do funcionamento ou não destes grupos".

"Deve-se dar autonomia para a realização de projetos e textos regionais".

#### 4. Proposições: (não foram votadas)

"A SBF deveria montar uma comissão para analisar livros-texto e publicar estas análises, divulgando-as o máximo possível, em todos os níveis, desde o professorado até as Secretarias de Educação".

"As Sociedades Científicas e a SBPC deveriam discutir objetivamente o livro-texto, enquanto instrumento de aprendizagem".

"A SBF deveria montar uma comissão para escrever os bons livros texto que queremos".

"Os professores deveriam formar grupos de discussão e chamar os autores dos livros para debater os textos e apresentar nas críticas as sugestões".

"Deve-se descentralizar a produção editorial. Os professores (por área ou região administrativa) decidem o tipo de livro que querem e o pedido é levado para as editoras, que deverão produzir os textos dentro do esquema definido pelos docentes. A verba da FAE deveria ser descentralizada por estado ou por área administrativa



para viabilizar financeiramente este esquema".

"As IES's deveriam criar Institutos sobre o Ensino de Ciências, formando equipes interdisciplinares e multidisciplinares competentes para trabalhar, inclusive na elaboração de livros-texto, além de projetos de integração do 3º grau com o 2º e 1º."

D.iv - Utilização do Microcomputador no Ensino de Física :

*Prof. Oduvaldo Vendrameto (FATEC - Faculdade de Tecnologia de São Paulo e Colégio Pio XII)*

O uso do microcomputador no ensino encontra-se em fase inicial de investigação, orientando-se para os mais diversos aspectos da educação. Muitas pesquisas têm sido fundamentadas na psicologia de SKINNER, gerando procedimentos conhecidos como "exercício e prática" ou "diálogo e tutoria".

"Exercício e prática" consistiria na abordagem do microcomputador assumindo o papel de gerador de exercícios e treino, atendendo alguns tópicos da instrução, onde são associados elementos lúdicos e reforçadores convenientes. "Diálogo e tutoria" trata-se de um tipo de programa em que o microcomputador "conversa" com o aluno e procede como verdadeiro professor. A informação é

apresentada em forma de instrução programada ramificada. Em função das respostas emitidas, o aluno é conduzido para conteúdos mais ou menos profundos, ou ainda remetendo para instrução alternativa quando o aluno ultrapassa um número inaceitável de erros. Outras pesquisas, neste campo, parecem enquadrar-se na linha de Piaget e cognitiva, como, por exemplo, estudos que focalizam a atitude do aluno frente ao computador, mediante o comportamento afetivo ou de ação, definido como sentimento contra ou a favor de determinado estímulo. A "simulação de modelos" no microcomputador parecer ser uma das áreas mais atraentes para pesquisa. Alguns trabalhos já foram publicados e representam recurso pedagógico e técnica didática de grande valor que propicia ao estudante um meio dinâmico e eficiente da análise do comportamento de sistemas multivariados, como por exemplo o movimento de um corpo tratado de um sistema inercial e não inercial. O microcomputador poderá ser importante instrumento de medidas na área pedagógica, procedendo a controles estatísticos sobre a evolução de uma classe ou de cada aluno tomado isolamente.

A estratégia, talvez, seja acumular conhecimentos atomizados, oriundos de investigações devidamente comprovadas, para que uma proposta mais abrangente possa ser feita.

O microcomputador vem sendo usado por nós, desde a gosto de 1983, de uma forma empírica, na qual o aluno aprende elementos de programação "BASIC" e, em seguida, programa soluções de problemas, passando, na fase seguinte, a fazer simulações de situação em Física. Algumas conclusões, resultado de observações:

1. A programação leva o aluno a tentar soluções genéricas para o problema, num processo de raciocínio por indução.
2. Os alunos aprendem a programar com facilidade, contudo, rejeitam as aplicações em Física.
3. Não foram observadas soluções diferentes das tradicionais para problemas propostos.
4. Aparentemente o contexto microcomputador, programação e conteúdo permitiu o aparecimento de "insight" em um número reduzido de alunos.

D.v - Política de Financiamento em Pesquisa em Ensino de Física :

*Prof. Ernst W. Hamburger (USP) - Coordenador*

*Prof. Sérgio Costa Ribeiro (CAPES)*

Não foi apresentado resumo.

II - ENCONTROS :E.i - Divulgação Científica :

Prof. Ildeu de Castro Moreira (IF-UFRJ)-Coordenador

Prof. Dietrich Schiel (USP-São Carlos)

Prof. Fernando Santana (Museu de Ciência e Tecnologia da Bahia)

Prof. Maurice Bazin (Espaço Ciência Viva - RJ)

Prof. Ronaldo de Freitas Mourão (Museu de Astronomia e Ciências Afins - CNPq)

Os participantes convidados fizeram exposições sobre os diversos projetos de divulgações nos quais estão envolvidos. Apresentamos a seguir, em resumo suscito , o conteúdo destas exposições.

O Prof. Dietrich Schiel falou sobre a experiência desenvolvida em São Carlos, a partir de 1979, e que se iniciou com a idéia de um almoxarifado central da Universidade que apoiasse os professores de 1ª e 2ª graus. Relatou também os tipos de atividades desenvolvidas desde então como: sessões de cinema, visitas a instituições, programas de rádio, etc., onde se tem buscado sempre utilizar o potencial já existente na comunidade e basear-se no apoio e no interesse dos professores nas escolas.

O Prof. Maurice Bazin apresentou as idéias básicas do projeto Espaço Ciência Viva: contribuir para a difusão e popularização da Ciência e apoiar, de forma sistemática e criativa, o ensino de Ciências no 1º e 2º graus. Foram apresentados slides sobre as atividades do grupo, onde uma ênfase especial foi dada às experiências concretas de realização de eventos de divulgação científica em praças, ruas e escolas (como Astronomia na Praça, O Dia da Célula, A Água no Morro do Salgueiro, etc.), A bordou-se também um dos objetivos fundamentais do grupo: a criação de um "Museu Vivo".

O Prof. Fernando Santana analisou a criação e o desenvolvimento do Museu de Ciência e Tecnologia da Bahia, apresentando também experiências de museus semelhantes em várias partes do mundo. Através de slides e diagramas, expôs vários dos instrumentos e experimentos construídos e utilizados no Museu da Bahia. Por fim, relatou as dificuldades atuais por que passa o Museu, em razão da falta de apoio financeiro governamental.

O Prof. Ronaldo Mourão falou sobre a importância da divulgação científica no Brasil, em especial, utilizando-se os meios de comunicação, e sobre a criação do Museu de Astronomia e Ciências Afins. Abordou também o projeto, já iniciado, de "Parques da Ciência", que tem a finalidade de combinar recreação e aprendizado e que

deverá ser implantados em várias cidades do país.

Ao final das exposições, em função do pouco tempo disponível, discutiu-se somente sobre a importância de se retomar a questão da divulgação científica em outros encontros, já que existem vários grupos com interesse e com trabalhos sendo realizados nesta área. Aprovou-se, então, encaminhar à plenária final a solicitação de que a SBF propusesse à SBPC a realização de um debate específico sobre este tema na próxima reunião anual (veja item C.5 da Assembléia Geral).

#### E.ii - Publicações em Ensino de Física :

*Coordenador: Prof. João Zanetic (USP)*

Neste encontro, discutiram-se problemas relacionados com duas publicações: a Revista de Ensino de Física, publicação da Sociedade Brasileira de Física e a Revista de Ensino de Ciências, publicação da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências. Anita Rondon Bernardinelli fez um breve histórico dessa segunda publicação, ressaltando os principais objetivos da Revista que visa atingir o professor de Ciências do 1º grau, levando até ele experiências que podem ser reproduzidas em sala de aula, tópicos curiosos, resenhas de livros e discussões educacionais diversas. A primei-

ra publicação foi apresentada por João Zanetic que se prendeu principalmente ao relato das dificuldades financeiras enfrentadas pela Revista, bem como da necessidade de se atingir um número maior de professores de Física de 2º grau.

Participaram desse encontro cerca de 30 pessoas.

E.iii - Ordem dos Educadores do Brasil :

*Coordenador: Prof. João Antônio Filocre (UFMG)*

Este encontro foi incluído na programação do VI SNEF por sugestão dos professores que, em julho/84, numa das sessões realizadas durante a Reunião Anual da SBF, discutiram questões relacionadas ao exercício profissional que incluíam, dentre outros, aspectos relativos à formação do professor, à regulamentação e à fiscalização do exercício do magistério.

Nesta ocasião, a criação de uma "Ordem de Educadores" surge como uma proposta para discussão porque, apesar de algumas virtudes mais evidentes, muitas dificuldades poderiam se revelar a partir de debates que incluíssem não apenas um maior número de professores de Física, mas, também, professores de outras disciplinas e outros profissionais da educação.

Em vista destes antecedentes, várias entidades representativas de professores das redes pública e particular e dos vários graus de ensino foram convidadas para participar dos debates. No entanto, em razão das negociações salariais que, normalmente se realizam nos meses de janeiro e fevereiro, não foi possível contar com a presença destas entidades.

Com a presença de, aproximadamente, 20 professores de Física, as discussões revelaram a necessidade de maiores informações a respeito da proposta, tendo sido feitas as seguintes recomendações:

- a) Maior aproximação entre a SBF e as associações e sindicatos de professores, visando levantar posições e argumentos relativos a esta proposta de criação de uma "Ordem de Educadores";
- b) Divulgação, através da Revista de Ensino de Física, das informações obtidas e de artigos sobre este tema como preparação para uma posterior discussão.

### III - REUNIÃO :

*Profª Susana de S. Barros (UFRJ)*

A reunião sobre a participação brasileira no Comitê de Ensino de Física da IUPAP (International Union of



Pure and Applied Physics), organizada pela representante do Brasil, Prof<sup>a</sup> Susana de Souza Barros (IP-UFRJ), não foi realizada por falta de quorum e/ou interesse. O horário escolhido foi muito inconveniente (13:00h) e devido às inúmeras atividades, a reunião ficou esvaziada.

Informações sobre propostas a serem levadas à próxima reunião da Comissão (agosto 24-25, 1985, Duisburg, Alemanha) serão publicadas no Boletim da SBF.

#### IV - COMUNICAÇÕES APRESENTADAS :

A seguir, serão apresentadas as comunicações expostas, em forma de Painel Integrado (P), que abordam os diversos temas tratados.

##### PA-1 - Experimento para Estudo de Sistemas Estatísticos de Muitas Partículas :

*Alaide Pellegrini Mammana e Marco Antonio Silveira (LED/FEC/UNICAMP) e Silvia Helena Machado de Oliveira (DCC/IMECC/UNICAMP)*

Baseado num experimento proposto pelo PSSC<sup>[1]</sup> para estudar o comportamento de sistemas de muitas partículas, empregando-se os métodos da Termodinâmica Estatística, foi projetado e construído um dispositivo mecânico simples, constituído por uma gangorra de duas pistas

iguais onde se distribuem esferas de aço idênticas, cujos detalhes são aqui apresentados e discutidos. Procurando-se estabelecer uma integração com uma disciplina introdutória de computação, foi proposto o emprego de recursos computacionais na análise dos dados experimentais, obtidos em laboratório, bem como no confronto com o modelo matemático da distribuição binomial para um certo número de esferas. Conceitos como: frequência e probabilidade de um evento, distribuições possíveis, distribuição mais provável, estado de equilíbrio e entropia ocupacional a partir da análise quantitativa da distribuição de esferas nas duas pistas, podem ser ilustrados e compreendidos, culminando com sua interpretação à luz do 2º princípio da Termodinâmica.

[1] Suplementos dos Tópicos Avançados do PSSC.

PA-2 - Uso de Computadores no Ensino de Ciências :

João Tertuliano N. Agra (UFPb/CCT/D. Física-Pb) e  
Vera Solange de Oliveira Farias (UFPb/CCT/D. Física - Pb)

O presente estudo, partindo das carências de nossas escolas, particularmente no ensino de Ciências do 1º grau às universidades, pretende tão somente contribuir com o debate para a superação das dificuldades enfrentadas pelos dirigentes de escolas, pelos professores e pelos estudantes no ensino e no aprendizado de Ci

ências em nossa região. Limitam estas pretensões, principalmente, a exiguidade de recursos dos autores para torná-lo mais rigoroso, a falta de recursos para a educação e, as poucas experiências de uso de computador no ensino: uma década nos países centrais e, alguns anos no Brasil e, ora começando em nossa região.

PA-3 - Utilização do Microcomputador no Ensino de Física:

Oduvaldo Vendrameto (FATEC-CEET"PS"-UNESP SP)  
(Colégio Pio XII - SP)

Estamos diante de um fato: O computador. Uma máquina capaz de processar, organizar e armazenar informações e que invade praticamente todos os setores da atividade humana. Na educação, muitos projetos desenvolvidos, a partir da década de 60, trouxeram contribuições importantes quanto a forma de uso do computador no ensino. Duas linhas pedagógicas, principalmente, orientaram esses trabalhos: a comportamentista de SKINNER e a evolutiva de PIAGET. Os resultados indicaram ser o computador eficiente instrumento de ensino nas formas chamadas de exercício e prática, tutoria, diálogo, simulação e modelagem. O microcomputador ou computador pessoal invadiu a escola. Muitos alunos dele já fazem uso, mesmo à revelia dos professores, através das calculadoras programadas. As perspectivas de se fazer dele bom uso estão

na dependência de resultado de pesquisas, iniciadas por diversas instituições de ensino de 2ª e 3ª graus, particulares e estatais.

PA-4 - Um Método Fotográfico para Produzir Dispositivos de Difração da Luz :

*Bernardo Buchweitz (IF-UFRGS) e Mauro José Belle (IF-UFRGS)*

O método de produzir dispositivos de difração (fendas, redes) consiste basicamente em fotografar fitas, fios e pontos pretos sobre um fundo branco, usando um filme de alto contraste.

O negativo resultante pode ser usado como dispositivo de difração.

Os diversos dispositivos produzidos servem para observar os fenômenos de interferência e difração de luz proveniente de uma lâmpada incandescente de filamento reto e, para estudar quantitativamente esses fenômenos, usa-se uma luz coerente.

PA-5 - Equipamento para Escolas de Nível Médio :

*Guimarães, V.H., Axt, R. e Buchweitz, B. (IF-UFRGS)*

Este projeto busca auxiliar professores interessados em desenvolver atividades experimentais em suas aulas de Física e não exige da escola um laboratório caro de se adquirir e manter, propondo o empréstimo de equi-

pamento não sofisticado e pouco convencional.

Já foram concluídos três conjuntos: o de Mecânica, o de Eletricidade e Magnetismo e o de Ótica. Este último encontra-se em fase de reprodução, tendo já sido concluído o protótipo. Os dois primeiros foram reproduzidos e estão sendo emprestados regularmente aos professores. Em 2 anos, este projeto já suscitou intercâmbio com 30 escolas de 2º grau e 15 instituições de 3º grau.

Uma descrição circunstanciada deste projeto encontra-se no trabalho "O Ensino Experimental de Física em Escolas de Nível Médio: uma Tentativa de Viabilizá-lo", a ser publicado em "Ciência e Cultura", vol. 37(1).

#### PA-6 - Medida de Pequenas Capacitâncias :

*Roberto Hessel e Antonio J. Bucalon (D. Física,  
IGCE/UNESP - Rio Claro - SP)*

Em algumas situações, o método mais fácil de medir pequenas capacitâncias é aquele em que o capacitor é periodicamente carregado a uma certa diferença de potencial e descarregado através de um medidor adequado de corrente. Isto é realizado por meio de uma chave comutadora que, em alguns casos, é uma lâmina vibrante e, em outros, uma chave rotativa acoplada ao eixo de um motor elétrico. As montagens conhecidas permitem medir capacitâncias a partir de frequência e resistência ou de fre-

qûência, diferença de potencial e corrente. A nível de 2º grau, o método, extensivamente empregado no passado e de grande valor histórico, foi retomado pelo PSSC e pelo projeto Nuffield. O objetivo desta comunicação é a - apresentar uma montagem, com inovações na comutação e na medida da frequência, e discutir suas vantagens, tanto do ponto de vista técnico, quanto pedagógico.

(Projeto financiado pela Comissão de Projetos Especiais da UNESP).

## 7. ASSEMBLÉIA GERAL DE ENCERRAMENTO

## 7. ASSEMBLÉIA GERAL DE ENCERRAMENTO DO VI SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA :

Aos vinte e cinco dias do mês de janeiro do ano de mil novecentos e oitenta e cinco (25.01.1985), às quinze horas e trinta minutos (15:30 h), realizou-se a Assembleia Geral do VI Simpósio Nacional de Ensino de Física, tendo lugar no Anfiteatro da Faculdade de Direito da Universidade Federal Fluminense, sede dos trabalhos deste Simpósio.

A abertura dos trabalhos foi feita pela Prof<sup>a</sup> *Deise Miranda Vianna*, Secretária de Assuntos de Ensino, Coordenadora Geral do VI SNEF e presidente da mesa. Foram convidados para colaborarem na direção dos trabalhos a Prof<sup>a</sup> *Anna Maria Pessoa de Carvalho* (USP), Secretária Adjunta de Assuntos de Ensino da SBF, e os membros da Comissão de Ensino da SBF, Prof. *Marcos da Fonseca Elia* - (UFRJ), Prof. *Dietrich Schiel* (USP-São Carlos) e Prof. *Ernst Hamburger* (USP).

A seguir, foi apresentada a seguinte proposta de pauta para a Assembleia, que obteve aprovação:

- I - Informes ;
- II - Apresentação dos trabalhos desenvolvidos, durante o VI SNEF, pelos coordenadores de linha;
- III - Discussão das moções, recomendações e propostas



feitas pelos associados e votação;

IV - Indicação de sugestões de nomes para a próxima Comissão de Ensino da SBF e para os cargos de Secretário de Assuntos de Ensino e Secretário Adjunto de Assuntos de Ensino, para a próxima Diretoria da SBF;

V - Sugestões para o VII SNEF;

VI - Encerramento dos trabalhos.

I - INFORMES :

1. Foi apresentado o levantamento de inscritos no VI SNEF, como a seguir:

BRASIL:

RJ-308; SP-137; RS-52; MG-25; PR-20; SC-19; MT-13; PA-12; DF-08; PB-07; PE-06; RN-05; AL-04; BA-04; MS-03; ES-03; GO-02; PI-02; RO-02; AC-01.

EXTERIOR:

Argentina-03; Inglaterra-01;

perfazendo o total de 637 inscritos.

2. Foi dada uma explicação pela Coordenadora do VI SNEF sobre a organização dos cursos. Previam-se cerca de 250 inscritos para os cursos oferecidos, porém, às vésperas do evento, o número de interessados era muito maior que o previsto. As turmas foram aumentadas e aberto um curso extra. Mesmo assim, a confusão gerada foi muito gran

de e não era o que a Comissão Organizadora desejava. Sugere-se que nos próximos SNEF's não sejam feitas inscrições prévias para cursos.

3. Foi feito um agradecimento, em nome da Sociedade Brasileira de Física à Universidade Federal Fluminense, por sediar o VI SNEF, pelo apoio dado pela Reitoria e pelo Instituto de Física e, especialmente, à Faculdade de Direito, pela receptividade em suas instalações, e também a professores, funcionários e alunos do Instituto de Física da UFRJ.

4. Informe do Prof. Pierre Lucie: a CAPES e o PADCT, através do programa Melhoria do Ensino de Ciências, oferece bolsas no país e exterior (especialização, mestrado e doutorado) em Ensino de Ciências e de Física. O procedimento é simples, bastando escrever para o PROGRAMA EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA/MEC/CAPES - ANEXO 1 - 4º andar - s.225 - CEP: 70.000 - Brasília - DF, para pedir informações.

5. Informe sobre o I CONGRESSO DA EDUCAÇÃO ATRAVÉS DA QUÍMICA - Professor Jairo Paes - de 06 a 09 de julho de 1985, em Niterói. Informações junto à Secretaria da UFF ou com o Prof. Jairo Paes.

## II - RELATOS DAS LINHAS BÁSICAS DESENVOLVIDAS NO VI

### SNEF :

Os relatórios e propostas, apresentados a seguir ,

foram APROVADOS pela Assembléia Geral EM BLOCO. Em alguns casos, foram feitas votações específicas, pois a plenária havia pedido destaque para estas questões.

L.1 - Pesquisa em Ensino de Física :

*Coordenador: Prof. Marcos F. Elia (UFRJ)*

O coordenador apresentou o relato geral da linha , cujos trabalhos se desenvolveram em 2 cursos, 3 mesas -redondas e uma plenária.

O relatório apresentado foi aprovado com 15 abstenções, excetuando-se as questões que apresentam votação explícita, pois na Assembléia Geral foram destacadas do relato geral.

M.R.1.1 - Problemas Críticos no Ensino de Física :

*Coordenador: Profª Amélia I. Hamburger (USP)*

. Recomendações:

1. Sejam revistos os conteúdos programáticos e métodos de ensino desde a 1ª série do 1º grau, dada a característica propedêutica e repetitiva com que se reveste o conteúdo da Física nas Escolas;
2. A natureza multidisciplinar da atividade exige que se incluam nos currículos de formação de professores de Física, disciplinas como as de História e Filosofia da Física (Ciências) e análise de concepções "alternativas" dos alunos;
3. Como consequência, recomendamos apoio à formação de

professores e pesquisadores em História e Filosofia da Ciência, através de bacharelados, pós-graduação, contratação de professores, bolsas de estudo.

G.T.1.1.A - Outros Problemas Críticos no Ensino de Física :

*Coordenador: Prof. Pierre Lucie (PUC-RJ)*

. Moção:

A conclusão do G.T.1.1.A foi que se propusesse uma moção no sentido de que a SBF assumia a responsabilidade de convocar, no menor prazo possível, reuniões regionais de professores de 1º, 2º e 3º graus, juntamente com órgãos responsáveis das Secretarias de Educação, com o fim de discutirem um novo programa para a Física do 2º grau e questões correlatas, e que destas reuniões regionais saiam as propostas a serem discutidas numa reunião de âmbito nacional.

Propomos, ainda, que o programa finalmente elaborado seja levado então pela SBF ao conhecimento e consideração das autoridades competentes de nosso país.

. Adendo:

Propomos que as reuniões regionais se organizem em grupos de trabalho que se responsabilizem pela documentação das questões levantadas, propostas e justificativas feitas.

**M.R.1.2 - Problemas Metodológicos no Ensino de Física:**

*Coordenador: Profa Marta Pernambuco (UFRN)*

**. Recomendações:**

1. Promover, por parte da SBF, encontros regionais de professores de 2º grau e professores universitários, antecedentes ao Simpósio de Ensino, possibilitando a discussão dos problemas de sala de aula e os resultados das pesquisas. Essas discussões levariam a definição dos temas a serem abordados no Simpósio;
2. Valorização acadêmica do trabalho de professores e pesquisadores da Universidade junto ao 1º e 2º graus, entendido isso como um serviço à comunidade ;
3. Identificar meios de alocar verbas que possam dar condições de trabalho aos professores de 1º e 2º graus, interessados em discutir problemas de ensino com os professores da Universidade e os pesquisadores em ensino;
4. Direcionamento da SBF às Secretarias Estaduais de Educação e entidades de professores de 1º e 2º graus, a fim de que incentivem como medidas concretas;
  - a. a manifestação - em reuniões, cursos ou levantamentos - por parte dos professores de problemas de sala de aula, relacionados com sua formação, a fim de alimentar pesquisas, produção de material e interação com a Universidade;
  - b. a destinação de verbas para que a participação

dos professores em projetos e programas de pesquisa possa ser ativa e direta, por exemplo, através de bolsas e comissionamentos.

M.R.1.3 - Formação do Pesquisador em Ensino de Física :

Análise dos Modelos Existentes :

Coordenador: Prof. Marco Antonio Moreira (UFRGS)

. Moção:

Considerando a existência de vários mestres em ensino de Física, que não têm possibilidade de completar, no país, sua formação pós-graduada nesta área; considerando que o número de mestres nesta área tende a aumentar nos próximos anos; considerando também a necessidade de manter a vitalidade da pós-graduação e da pesquisa em ensino de Física; considerando, ainda, a existência de grupos de pesquisa em ensino de Física com linhas de trabalho definidas e estabelecidas, bem como um corpo significativo de orientadores de pesquisa, o grupo de trabalho sobre Formação do Pesquisador em Ensino de Física, reunido durante o VI SNEF, recomenda aos Institutos de Física e à Sociedade Brasileira de Física que se ja implantado no país, o mais breve possível, pelo menos um programa de Doutorado em Ensino de Física (ou de Ciências).

Comentários / críticas / sugestões dos Coordenadores de Mesa Redonda :

- 1 - Os temas dos trabalhos a serem apresentados na MR. devem agrupar assuntos de pesquisa mais semelhantes entre si;
- 2 - Não devem participar em cada M.R. mais do que 3 convidados;
- 3 - Deve-se buscar uma maior coerência entre o título da M.R. e o conteúdo dos trabalhos efetivamente desenvolvidos.

Comentários / críticas / sugestões dos participantes das atividades da linha :

- 1 - O tema do G.T. deve ser escolhido após os debates da M.R.;
  - 2 - A duração dos cursos oferecidos, durante o Simpósio, deve variar em função do conteúdo dos mesmos. Além disso, nunca devem ser ministrados no primeiro horário da programação.
- L.2 - Integração entre a Ação e a Formação dos Professores de Física :

*Coordenador: Prof. Dietrich Schiel (USP-São Carlos)*

O coordenador da linha apresentou o relatório, explicando que os trabalhos se desenvolveram em 5 cursos, 3 mesas-redondas, 9 grupos de trabalho, comunicação dos

participantes e uma plenária, com os seguintes resultados: a) serão apresentadas conclusões e constatações, encaminhadas, portanto, como recomendações; e

b) propostas, que serão expostas para aprovação do plenário.

O relatório apresentado foi aprovado em bloco com 15 abstenções, excetuando-se as questões que apresentam votação explícita, pois na Assembléia Geral foram destacadas do relato geral.

M.R.2.1 - Interação entre o 1º, 2º e 3º graus no Ensino de Ciências da 1ª à 4ª séries :

*Coordenador: Profª Susana de Souza Barros*

Levando em consideração que o tema desta mesa reflete um novo espírito de cooperação entre os três graus de ensino, sendo consequência direta dos trabalhos iniciados no V SNEF (Atas do V SNEF),

. Recomendamos:

1. Que a Secretaria de Ensino da SBF mantenha uma sub-comissão permanente (aproximadamente 3 membros, representativos das diversas regiões do país) para dar continuidade e incentivar e divulgar as ações, ora iniciadas, nas áreas de Interação do 3º, 2º e 1º graus (pesquisa participativa, produção de material e instrumental específico para o 2º grau magistério e redefinição da formação do professor de 1º grau nos aspectos de conteúdo e metodológicos);



2. que esta sub-comissão mantenha contatos ativos com as Secretarias de Educação Municipais e Estaduais. (apresentada pela Profª Helenice A. Bastos Rocha (1º grau); Profª Ana May Brasil Lima (2º grau magistério); Profª Susana S. Barros (Universidade)).

G.T.2.1.B - O Livro Texto de Ciências de 1ª a 4ª séries:

*Coordenador: Profª Terezinha de Melo Pereira (SP).*

Proposta apresentada pelo Prof. Ernst Hamburger : "Que a SBF estimule publicações de livros didáticos de Ciências de boa qualidade, com recomendação de atividades experimentais, para professores de 1º grau, como parte do esforço para melhorar o nível de ensino de Ciências no 1º grau". *Esta proposta foi aprovada com 40 votos a favor e 35 abstenções.*

G.T.2.2.A - Discussão sobre Livro Texto de 5ª a 8ª séries :

es :

*Coordenador: Prof. Aurélio Alves do O (UFPA)*

. Recomendação:

- aos órgãos financiadores: "Que haja incentivo às pesquisas e às discussões sobre o uso do livro texto de Ciências.

. Proposta apresentada pelo Prof. João Zanetic: "Tendo em vista a grande quantidade de textos didáticos, destinados aos 1º e 2º graus, recomenda-se que a Revista

de Ensino publique resenhas críticas de livros de Ciências e Física; para tal, o Corpo Editorial da REF deverá incentivar a preparação de tais resenhas. Em particular, recomenda-se que os livros-texto, escolhidos por Secretarias de Educação (Estaduais e/ou Municipais) para uso obrigatório nas respectivas redes escolares, sejam preferencialmente alvo destas resenhas, através de convite, pelo Corpo Editorial, a especialistas e professores para que as elaborem e, posteriormente, publicados na REF". Esta proposta foi aprovada por aclamação.

G.T.2.2.B - O Entendimento dos Conceitos de Física de 5ª a 8ª séries :

Coordenador: Profª Odete Teixeira (SP)

. Recomendações:

1. que se prestigie o ensino experimental em Ciências. Esta recomendação foi aprovada com 1 voto contra e 11 abstenções;
2. ue os cursos de licenciatura estejam direcionados às "Transmissões de conhecimento" (por exemplo, co mo enfocar os conceitos a nível da faixa etária em que o professor vai trabalhar, como usar o laboratório);
3. que os conteúdos sejam explorados a nível do aluno, a fim de que eles possam construir os conceitos, sendo que para isso o professor precisa "falar" a

a mesma linguagem dos seus alunos.

4. que, sendo a Física uma Ciência que está presente no dia a dia do aluno, o conteúdo seja explorado em cima deste cotidiano;
5. que o cumprimento de todo o programa (por sinal bastante extenso) não seja tomado como preocupação essencial;
6. que o ensino esteja direcionado para a construção de conceitos, através da interação professor-aluno-experiência, deixando todo o peculiar formalismo da Física para ser desenvolvido no 2º grau;
7. que o ensino de Física no 1º grau não seja direcionado somente as 8as. séries, mas que uma importância também seja dada aos conceitos desenvolvidos nas 5as. séries.

G.T.2.2.C - O Papel dos Centros de Ciências no Ensino de 5ª a 8ª séries :

*Coordenador: Prof. Plínio Fasolo (PROCRIS)*

Recomendação:

- "Que se criem (e/ou reativem) Centros de Ciências, associados às Universidades e a outras entidades, tais como Secretarias de Educação, Fundações, etc., centros estes que congreguem as diversas áreas do conhecimento humano e favoreçam a integração destas áreas com o ensino de 1º e 2º graus, e com a comunidade".

G.T.2.3.B - O Papel das Secretarias Estaduais de Educação na Atualização dos Professores :

Coordenador: *Profª Nirce Pereira (Sec.Est. Educação - SP)*

. Moção:

- A Assembléia Geral do VI SNEF lamenta a ausência, no evento, das Secretarias Estaduais convidadas.

. Recomendação:

- Com a participação da comunidade e a partir dela, as SE's devem definir suas propostas educacionais, voltadas para as reais necessidades da nossa sociedade, não esquecendo as diferentes características regionais.

G.T.2.3.C - O Papel das Universidades na Atualização de Professores :

Coordenador: *Prof. Abílio Camilo F. Neto (UFMT)*

. Propostas:

1. Que a SBF intensifique seus esforços de modo a estimular as Universidades, através de seus Institutos ou Departamentos de Física, a criarem condições para que o professor de Física do 2º grau e de Ciências do 1º grau, interajam com estas Universidades através de, por exemplo: a) Cursos de Especialização, Atualização, Extensão, etc..; b) Utilização de seus espaços físicos e materiais, tais co-

como: laboratórios, bibliotecas, monitorias, etc..;

c) Formação de núcleos regionais de Professores de Física; e d) Emissão de Boletins Regionais independentes para divulgação de trabalhos e eventos de interesse.

. Recomendação:

- Que a SBF dê conhecimento às Secretarias de Educação destas iniciativas e solicite sua colaboração e empenho para efetivá-las.
- Que as Secretarias Regionais da SBF (assessoradas pela Secretaria de Ensino) enviem aos professores de 2º grau de sua região, informes periódicos com avisos de interesse destes professores, estimulando a filiação à entidade e divulgando a existência da Revista de Ensino de Física e Atividades Correlatas. *Esta proposta foi aprovada com 21 votos a favor, 16 contra e 27 abstenções.*

L.3 - Programas e Currículos para o Ensino de Física :

Coordenador: Profª Deise Miranda Vianna (UFRJ)

Foi feito um pequeno relato sobre as mesas redondas com os principais temas abordados. Esta linha se desenvolveu em 2 cursos, 3 mesas-redondas, 9 grupos de trabalho, comunicações dos participantes e uma plenária.

As conclusões dos grupos de trabalho apresentadas

a seguir, com as moções, propostas e recomendações, foram aprovadas por ampla maioria do plenário, excetuando-se as que apresentam votação explícita, pois na Assembleia Geral foram destacadas do relato geral.

G.T.3.1.A - Bacharelado. Grau Terminal? Conteúdo Curricular. Regionalização de Currículos :

Coordenador: Prof. Nelson V. Castro Faria  
(PUC/RJ)

Reconhecendo o papel do Simpósio Nacional de Ensino de Física como irradiador de idéias sobre a questão do reconhecimento da profissão de físico e sobre a existência de propostas concretas de terminalidade, simplificação e setorização de currículos de bacharelado, o grupo composto de 10 professores discutiu o assunto proposto e consubstanciou os resultados destas discussões nas duas propostas a seguir apresentadas:

. Propostas:

1. Propomos que a Diretoria da SBF convoque para discussão nos Departamentos e Institutos de Física as seguintes questões:

- I - Estrutura Atual dos Currículos de Bacharelado;
- II - Diversificação da Formação do Bacharel em Física em Áreas Aplicadas.

088: Os aspectos das questões I e II que propomos estão destacados no resumo do Grupo de Trabalho G.T.3.2.

.A, na parte 5-*Apresentação das Linhas Básicas* (L.

.3) desta publicação.

2. Propomos que a SBF organize, nas três próximas Reuniões da SBPC, simpósios ou mesas-redondas sobre ensino específico do 3º grau. Os membros participantes deverão ser indicados pelos Departamentos ou Institutos, consultados pela SBF para esse fim.

OBS: Os aspectos propostos a serem tratados nos simpósios ou mesas-redondas estão no resumo do G.T.3.1.A, na parte 5 - *Apresentação das Linhas Básicas (L.3)* desta publicação.

G.T.3.1.B - Pós-Graduação: formação do pesquisador e/ou professor do 3º grau? Conteúdo Curricular. Interdisciplinaridade. Regionalização de Currículos :

*Coordenador: Prof. Mucio Amado Continentino*  
(UFF)

1. Rejeitar a dicotomia do professor-pesquisador. O grupo reconhece que estas atividades são complementares, principalmente em um país como o Brasil, onde não existe uma tradição cultural de pensar cientificamente a natureza e, por outro lado, existe muitas vezes a impossibilidade de transformar esse conhecimento em realidade tecnológica.
2. Encorajar a concessão de créditos em seminários ao

aluno de mestrado para que ele aprenda a transmitir seu conhecimento.

3. Polêmica a respeito da conveniência de cursos de Pedagogia, dentro do Curso de Mestrado em Física.

A origem desse problema reside na estrutura rígida dos currículos e na compartimentalização dos diversos departamentos da Universidade, isolados entre si.

Houve consenso, entretanto, em se enfatizar a formação em Física dos alunos de mestrado em Ensino de Física.

6.T.3.1.C - A Física nos outros Cursos de Formação do Pesquisador e Professor de 3º Grau :

*Coordenador: Profª Cecil Robilotta (USP)*

O grupo reunido apresentou as seguintes recomendações:

. Recomendações:

1. Organização de grupos regionais para discutir e trocar informações a respeito do Ensino de Física para não-físicos, sob uma coordenação geral.
2. Realização de um encontro, na próxima Reunião Anual da SBPC, para discutir as propostas e recomendações regionais.
3. Divulgação dessas duas organizações no próximo número do Boletim.



G.T.3.2.A - A Formação do Educador. Propostas para as Licenciaturas :

Coordenador: *Profª Márcia Angela Aguiar*

(UNICAP-UFPE)

. Recomendações:

1. Maior valorização, na carreira docente, da atividade de ensino, procurando um equilíbrio com a atividade de pesquisa.
2. A "base comum" dos cursos de Licenciatura deve consistir em uma avaliação contínua do que ocorre no sistema educacional, seja através de seminários, estágios, encontros com o corpo docente, troca de experiências, entre outros, de forma que possa garantir maior dinamismo e flexibilidade na definição dos currículos.
3. O ensino de Física deve ser mais questionador e voltado para a realidade, sendo imprescindível o exercício da reflexão e da crítica durante todo o curso.
4. Que no próximo Simpósio de Ensino de Física, sejam organizados grupos de estudo para trocas de experiências de disciplinas afins.

. Moções:

1. Os participantes da discussão do Grupo G.T.3.2.A , reunidos por ocasião do VI SNEF, considerando a im

portância do papel desempenhado pelo educador na construção da sociedade almejada pelo povo brasileiro, manifestam seu repúdio à política de promoções na carreira docente, tal como é praticada na maioria das Universidades brasileiras, valorizando sobremaneira a pesquisa, em detrimento de atividades que implicam num efetivo engajamento no ensino, em seu aperfeiçoamento e desenvolvimento.

2. Que a SBF integre a Comissão Nacional de Cursos de Formação do Educador na realização de encontros regionais que possibilitem o intercâmbio das experiências de reformulação curricular, implementadas nas Licenciaturas.

OBS: Esta moção foi aprovada por ampla maioria e com a seguinte declaração de voto da Profa Amélia Hamburger: "Voto a favor que a SBF integre a Comissão Nacional de Formação do Educador, no sentido de que tenha direito a voto nessa Comissão. Entretanto, a SBF deverá ser autônoma na sua posição".

3. Que se continue incentivando a participação de profissionais da área de Educação nos Simpósios de Ensino de Física.

G.T.3.2.B - O Ensino de Física no 2º Grau. A Ciência em Questão: o Conteúdo Programático deve acompanhar o Avanço Científico-Tecnológico? Re-

gionalização ou não de Currículos. O Papel do Laboratório :

Coordenador: Prof. Nilo Sérgio Confort (RJ)

. Recomendações:

1. Que se utilize um maior enfoque fenomenológico nos conteúdos de Física, ao invés de um excessivo formalismo matemático.
2. Que a SBF estimule, via SEC's, a integração vertical entre os diversos graus de ensino.

G.T.3.3.A - A Física do Núcleo Comum e da Didática das Ciências na Escola de Formação de Professores de 1ª a 4ª séries :

Coordenador: Profª Beatriz Alvarenga Álvares (UFMG)

. Recomendações:

1. Viabilizar um maior conhecimento da matéria, através da troca de informações entre professores envolvidos em experiências regionais.
2. Discussão do assunto, incluindo outras áreas das Ciências, na próxima Reunião da SBPC, sugerindo-se que a SBF se empenhe em contactar a SBPC para que a reunião se concretize.

G.T.3.3.B - Por que se Ensina pouco Ciências de 1ª a 4ª séries ? Qual o Relacionamento com o Universo Sócio-Cultural e Econômico da Camada So-

cial predominante na Escola Pública ?

Coordenador: *Profª Guaracina Gouveia de Souza (RJ)*.

. Recomendações:

1. Incentivar a visão científica dos fatos.
2. Divulgar os trabalhos que estão dando certo para ampliar o processo de mudança e incentivar os professores que não estão participando desta discussão.

G.T.3.3.C - O Conteúdo de Física de 5ª a 8ª séries :

Coordenador: *Prof. Edaardo Toshio Nagao (CESULON-LONDRINA)*.

. Recomendações:

1. Apresentar o conteúdo de Física no 1º grau em um nível mais conceitual e experimental, sem um formalismo matemático.
2. Apresentar textos, artigos de revistas e jornais, procurando atualizar os alunos de 1º grau dentro da sua sociedade.
3. O conteúdo de Física no 1º grau deve ser encarado como um meio de formação e nunca como um fim.

III. MOÇÕES, PROPOSTAS E RECOMENDAÇÕES DE CARÁTER GERAL:

A - Proposta apresentada pela *Profª Deise Miranda Vianna (UFRJ)* e *Profª Anna Maria P. Carvalho (USP)* :

"Propomos que os próximos SNEF's sejam realizados em intervalos de 2 em 2 anos".

Em princípio, foi pedido que fosse votado se a decisão iria ser tomada nesta Assembléia. A votação foi de 31 votos a favor e 7 contra.

A seguir, houve a votação sobre a proposta apresentada. A votação foi de 30 votos a favor, 15 contra e 9 abstenções.

Foi sugerido, ainda, que a Comissão de Ensino estude e debata na próxima Reunião Anual, a possibilidade de alternância de interesses nos próximos SNEF's.

Foi recomendado que a proposta seja encaminhada ao Conselho da SBF.

B - Proposta encaminhada pelo Prof. Manoel Robilotta (USP):

"Que sejam examinadas a viabilidade e relevância de uma Escola de Férias (verão ou inverno) sobre Ensino de Física. Detalhes poderão ser discutidos pela Comissão de Ensino da SBF".

Colocada em votação, foi APROVADA com 2 abstenções.

A sugestão é que tenham, nesta escola, cursos de pós-graduação, mais específicos, relevantes para o exercício da pesquisa e ensino.

C - Moção apresentada pelo Prof. Marcelo Tragtenberg (UFSC):

"Nós, participantes do VI SNEF, reunidos em Niterói, de 21 a 25 de janeiro, apoiamos o processo de demo

cratização da educação em Santa Catarina, e nos posicionamos pela imediata implantação do novo Plano Estadual de Educação, pela Comissão eleita no Congresso Estadual de Lages. Entendemos ser este um passo importante na luta pela ampliação do Ensino Público, gratuito e de boa qualidade, para todos, em todos os níveis, em Santa Catarina".

*Colocada em votação, foi APROVADA com 13 abstenções.*

Deve ser enviada à SEE/SC, ao Governo de Santa Catarina e às entidades do Magistério de Santa Catarina.

D - Moção apresentada pelo Prof. Luiz Pinguelli Rosa (UFRJ), a partir do Debate sobre Ensino de Física, visto pelo movimento docente:

"Os participantes do VI Simpósio Nacional de Ensino de Física, organizado pela Sociedade Brasileira de Física e realizado na Universidade Federal Fluminense, dirigem-se ao Governo Federal em formação e alertam a comunidade universitária e a opinião pública para a progressiva privatização, em curso no interior das universidades públicas, em frontal prejuízo à vida acadêmica e aos objetivos maiores da universidade.

Esta privatização se traduz na crescente contratação de serviços individualmente por docentes em tempo integral que subcontratam horas de trabalho de colegas e

alunos ou por grupos de docentes, incentivados por fundações internas, fora de qualquer ligação com as linhas de trabalho científico da instituição e sem controle efetivo dos órgãos colegiados instituídos. O chamado PADCT, promovido sob a égide do Banco Mundial que, priorizando o ensino fundamental, provocou um esvaziamento do ensino superior, é outra face deste processo.

A Universidade foi levada a tal situação pelo violento corte de recursos e rebaixamento salarial, que sofreu, não só da parte do MEC, como do setor de fomento à pesquisa científica, principalmente CNPq e FINEP. A inviabilidade prática de manutenção do tempo integral com dedicação exclusiva, ambos mal remunerados, obriga os professores a buscar outros meios para se manter.

A distorção que sofre a Universidade induz à valorização do professor empreendedor, gerente, capaz de negociar com empresas ou organismos de apoio financeiros nacionais e internacionais, e a desvalorização do pesquisador, do professor capaz de refletir sobre a Ciência e não só aplicá-la sob uma demanda, em geral comercial.

É preciso valorizar as tarefas do educador e do cientista: a formação de recursos humanos e a produção do conhecimento.

Não se trata de negar a interação da Universidade com as forças produtivas para apoiar o desenvolvimento

tecnológico, em particular nas áreas do conhecimento técnico. Trata-se de não subverter a hierarquia dos valores acadêmicos, nem matar em nome do pragmatismo a Ciência, independente do interesse das empresas e do poder do Estado.

Para sustar este processo degenerativo, o VI SNEF entende ser urgente proceder uma reestruturação da Universidade, garantido na autonomia, incentivando a qualidade do ensino e prática da pesquisa, alocando recursos federais necessários para o funcionamento da Universidade Pública, negados nos últimos anos.

*Colocada em votação, foi APROVADA com 7 abstenções.*

A moção deve ser encaminhada à SBF, SBPC, ANDES, AD's, imprensa e ao futuro Governo.

E - Proposta apresentada a partir do Encontro sobre Divulgação Científica:

"No sentido de prosseguir nas discussões e trocas de experiências sobre a questão dos museus de Ciência e Tecnologia, que a SBF proponha à SBPC a organização de um debate sobre este ponto na próxima Reunião Anual. Sugere-se também que em próximos encontros da SBF a questão da divulgação científica e, em particular, dos museus de Ciência e Tecnologia seja novamente debatida".

*Colocada em votação, foi APROVADA com 2 abstenções.*



IV. SUGESTÃO DE NOMES PARA OS CARGOS DE SECRETÁRIO DE ENSINO E SECRETÁRIO-ADJUNTO DE ENSINO DA PRÓXIMA DIRETORIA DA SBF E PARA A COMISSÃO DE ENSINO :

- A - Apresentação da proposta de sugestões do VI SNEF de nomes para a próxima diretoria da SBF, que deverão ser encaminhadas aos Secretários Regionais da SBF, para que os nomes sejam incluídos no processo de eleição já aprovado pela Diretoria e Conselho:
- para Secretaria de Ensino da SBF:  
Prof. Luis Carlos de Menezes (USP)
  - para Secretário Adjunto de Ensino da SBF.  
Prof. Arden Zylbersztajn (UFRN)  
Prof. Roberto Nardi (UEL)
- Colocada em votação, foi APROVADA com 5 abstenções.
- B - Apresentação de nomes para a Comissão de Ensino :
- a. Proposta: "Que se garanta a participação de um professor de 2º grau na Comissão de Ensino".  
Colocada em votação, foi APROVADA com 2 abstenções.
  - b. Proposta: "Que se encaminhe 3 nomes como membros efetivos e 3 como suplentes".  
Colocada em votação, foi APROVADA.
  - c. Nomes propostos e votação:
    - i. Professor do 2º grau:  
Guaracira Gouvea de Souza - ..... 28 votos.

Luiz Carlos Gomes - .....	15 votos
Branços - .....	02 votos
ii. Outros membros:	
Glória Queiroz - .....	09 votos
Arden Zilbersztajn - .....	08 votos
Alberto Villani - .....	19 votos
Alexandre Medeiros - .....	19 votos
Fernando Lang - .....	06 votos
Rolando Axt - .....	06 votos
Roberto Nardi - .....	06 votos
Beatriz Zawislak - .....	04 votos
Dietrich Schiel - .....	04 votos
Amélia Hamburger - .....	04 votos
Marta Pernambuco - .....	02 votos
Branços - .....	03 votos

Assim, a Comissão de Ensino da SBF deverá ser composta pelos Professores Guaracira Gouvea de Souza (RJ), Alberto Villani (USP) e Alexandre Medeiros (PE), e como suplentes: para o 2º grau, os professores Luiz Carlos Gomes (RS); e como 1º e 2º, respectivamente, os professores Glória Queiroz (RJ) e Arden Zylbersztajn (RN).

V - SUGESTÕES :

A - Para a próxima Reunião Anual da SBF (julho-Belo Horizonte):

As sugestões foram apresentadas pelos participantes do Curso C.2.1 - Propostas para o Ensino de Ciências.

- a. Que se aumente para 2 horas (início da tarde) o tempo de duração dos Cursos para Ensino de Ciências.
- b. Reserva de um local a ser utilizado para a reprodução de pequenos experimentos de Ciências a serem apresentados nos Cursos e Exposições.
- c. Sessão especial de Comunicação Oral para Apresentações com Debates sobre "O Teatro dentro do Ensino de Ciências e de Física" (2 ou 3 trabalhos no máximo por Sessão).
- d. Encontros:
  - de Extensão, reunindo professores que têm trabalhado junto no 1º e 2º graus;
  - dos Coordenadores dos Cursos de Licenciatura em Ciências e em Física.

B - O Prof. Wojcieh Kulesza observou que a organização deste Simpósio foi diferente da dos outros e apresentou um voto de louvor à Profª Deise Miranda Vianna e à Profª Anna Maria P. Carvalho.

C - Para o VII SNEF :

- a. apresentadas pela Profª Susana Souza Barros:
  - . programação mais racional com distribuição de

tempo apropriado às atividades.

- . nº de horas dos cursos devem aumentar ( aproximadamente 6 horas).
- . horário dos cursos - tarde - 14 às 15:30horas.
- . horário dos painéis - manhã - 09 às 10 horas.
- . maior componente de física fundamental.

b. apresentada pelo Prof. Carlos Roberto Appoloni:

- . Que a atual Comissão Organizadora informe a próxima sobre as regras da plenária: tempo para falas e discussões, nº de inscritos, e maior respeito a essas regras.

c. apresentada pela Profª Deise Miranda Vianna:

- . Que as inscrições para os cursos sejam feitas no 1º dia do Simpósio.

*A plenária não se sentiu em condições para votar e sugeriu que as sugestões apresentadas para o VII SNEF sirvam como subsídios para a Comissão Organizadora.*

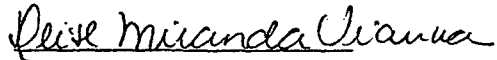
#### VI - ENCERRAMENTO :

Às vinte horas e trinta minutos (20:30 h), a Profª Deise Miranda Vianna encerrou os trabalhos, agradecendo a participação de todos. E, para constar, eu, Conceição Vedovello lavro a presente ata, parte integrante dos trabalhos do VI Simpósio Nacional de Ensino de Física, que

vai por mim assinada e lavrada pela Profª Deise Miranda Vianna, Secretária de Assuntos de Ensino da Sociedade Brasileira de Física e Coordenadora Geral do VI SNEF , termo este adequado e datilografado em uma única via original por Humberto Teixeira, Secretário Local do VI SNEF.



Conceição Vedovello



Deise Miranda Vianna