

**BELO HORIZONTE — MG**  
**25 a 29 de janeiro de 1982**

**V SIMPÓSIO NACIONAL  
DE ENSINO DE FÍSICA**

**4.º Boletim**

*Resumo dos trabalhos  
apresentados em painéis*

**SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA**  
**Janeiro/82**

Belo Horizonte - MG  
25 à 29 de janeiro de 1982

V SIMPÓSIO NACIONAL DE  
ENSINO DE FÍSICA

49 Boletim

- Resumo dos trabalhos apresentados em  
Painéis

SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA  
Janeiro/82

INDICE

Pag.

SEÇÃO A ..... 2

- . Laboratório
- . Instrumentação
- . Experiências

SALA 130

Observação: Os trabalhos A<sub>16</sub>, A<sub>17</sub> e A<sub>18</sub> serão apresentados na sala 115

SEÇÃO B ..... 13

- . Atividades Extra-curriculares
- . Atividades de Extensão
- . Feira de Ciências

SALA 130

SEÇÃO C ..... 19

- . Metodologia
- . Livro - Texto
- . Material Instrucional

SALA 130

SEÇÃO D ..... 24

- . Evolução dos Conceitos Físicos
- . Currículos
- . Cursos
- . Metodologia

SALA 201

SEÇÃO E ..... 37

- . Aprendizagem
- . Piaget
- . Exercícios

SALA 201

- . Situação do Ensino
- . Ensino de Física no 1º e 2º Graus
- . Ensino Profissional

SALA 130

# A

- . LABORATÓRIOS
- . INSTRUMENTAÇÃO
- . EXPERIÊNCIAS

SALA 130

A<sub>1</sub> - Redes e estruturas de comunicação em grupos de alunos no laboratório de Física.

Norberto Cardoso Ferreira  
Instituto de Física - USP

Este é um estudo descritivo das interações entre os membros de uma equipe de 3, 4, ou 5 alunos em atividades experimentais de Física.

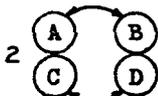
Durante uma aula normal de laboratório na E.E.P.S.G. Prof. Alberto Levy, os alunos, em geral, eram divididos em grupos de 4 alunos. Alguns grupos de 3 ou 5 também foram formados. No decorrer do experimento, um grupo era sorteado ao acaso e as interações entre seus elementos eram contadas durante um intervalo de tempo de 3 minutos. Os alunos trabalhavam seguindo as instruções de um texto e, poucas vezes, exigiam a participação direta do professor; de modo que, facilmente, podíamos fazer cerca de 6 observações por aula.

Dessa maneira, conseguimos encaixar os diferentes grupos dentro das categorias de estruturas de comunicação estudadas por Flament, Bales, Bavelas e outros. Apareceram, em nosso caso, estruturas centradas, completas, etc..., como as descritas pelos autores, bem como algumas, cujo aspecto mostrava que os alunos analisados não constituíam um grupo efetivo. Mais ainda, grupos de 4 ou 5 alunos nos quais apenas dois ou três interagiam entre si formando um sub-grupo enquanto que os demais ficavam à margem do trabalho.

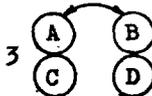
Assim, as redes de comunicação que constituíam o conjunto das possibilidades de integração entre os membros, e que, esperaríamos que fossem completas, ou seja, que cada elemento interagisse com qualquer outro do grupo, mostravam, através das estruturas de comunicação de cada um dos diferentes grupos, que possuíam outras formas. Abaixo estão alguns exemplos.



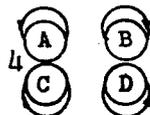
1- Estrutura completa



2- Dois sub-grupos trabalhando independentemente.



3- Um sub-grupo trabalhando e dois elementos à margem.



4- Trabalhando sem interação.

Notamos ainda que o grupo algumas vezes mudava a estrutura durante o tempo, ou num sentido de aumentar o número de interações daqueles alunos com menor participação, ou ainda, no sentido oposto, de torná-las praticamente nulas e, nesse caso, o elemento poderia ser considerado como não pertencente ao grupo. Nosso objetivo seguinte será estudar mais profundamente essas interações para que possamos agir sobre aqueles alunos de baixa participação no grupo de maneira a melhorar tanto sua performance como as dos demais.

A<sub>2</sub> - "Montagem, financiamento e manutenção de um laboratório de Física em uma Escola Pré-Universitária".

V.P.S.NAIN e J.M.G. VIANA

Departamento de Física - Universidade Federal de Paraíba  
Campina Grande - Pb - Brasil.

Um laboratório integrado de Física experimental, recentemente sugerido por NAIN e outros (1) como um dos fatores mais importantes na preparação dos estudantes de 3º Grau para a educação técnica universitária é estudado com maiores detalhes no presente artigo. O modelo discutido aqui, ao mesmo tempo em que recomenda uma forte supervisão do staff do laboratório universitário na montagem do laboratório de Física em um Colégio Pré-universitário, procura meios de financiamento e manutenção destas facilidades com pouco ou nenhum custo por parte da administração da escola. O sucesso e a viabilidade do método sugerido aqui induzirá tanto o governo quanto os proprietários de escolas privadas a se beneficiarem através de convênios semelhantes implementados sob a orientação dos docentes universitários.

Os resultados de um levantamento baseado em entrevistas com as autoridades administrativas nos níveis de Governo estadual, universitário e colégios particulares são apresentados como um preâmbulo na avaliação dos méritos de um tal programa para sua aceitação e consequente implementação pelos órgãos envolvidos.

- (1) V.P.S.NAIN, MIRABEAU DIAS, J.W.PRECKER e R.F.RIBEIRO,  
"MANAGEMENT, MAINTENANCE AND RUNNING OF A PHYSICS  
LABORATORY IN A TECHNICAL INSTITUTE" - REVISTA BRASILEIRA DE FÍSICA, 12(1) - JANEIRO DE 1982.

A<sub>3</sub> - Sugestões de experiências de Física utilizando material simples.

Nilson Marcos Dias Garcia.

Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná e Colégio Marista Santa Maria, de Curitiba.

O trabalho apresentado visa desenvolver uma metodologia de trabalho com experiências de Física, utilizando materiais de fácil aquisição e "caseiros". Tal trabalho surgiu do fato comprovado de que inexistente ambiente físico especial para atividades de laboratório na maioria das escolas de 2º grau; de que há dificuldade na aquisição de material específico e de que o professor não dispõe de tempo (permanências) para montagens especiais. A divulgação destas experiências realizou-se por meio de treinamentos de docentes de diversas regiões do Estado do Paraná, aos quais foram apresentadas as experiências, solicitando-se deles a realização e a verificação da validade e aplicabilidade das mesmas. Na seleção e elaboração dos roteiros

ção mais complexa dos fenômenos. Mas, neste caso, demonstra-se que vale a pena introduzir o dispositivo devido a sua simplicidade e ao fato de conservar qualitativamente seu caráter mesmo que sejam utilizados elementos de pouca qualidade. As experiências foram feitas em um curso de pós-graduação mas a interpretação pode ser adaptada para outros níveis. Os fenômenos resultam visíveis diretamente numa tela para uns dez alunos. As transparências usadas como objeto e filtros podem ser feitas manualmente e fotograficamente. A visualização da transformação de Fourier resulta altamente instrutiva e útil para muitos campos da Física (Raios-X, Mecânica Quântica, Eletromagnetismo, etc.) e o filtragem espacial impõe o tratamento ondulatório dos processos da formação de imagens.

Trabalho cujo resumo foi apresentado na 30ª Reunião Anual da SBF sem poder ser apresentado em sessão de painéis por motivos de força maior.

A<sub>6</sub> - Um curso breve de atualização em optica ondulatória.

José J. Lunazzi.

Universidade Estadual de Campinas, Inst. de Física.

Descreve-se a realização de um curso que visa suprir deficiências da formação básica <sup>em</sup> <sup>recebida</sup> óptica nos primeiros anos dos cursos de graduação, dando experiências onde o trabalho possa se assemelhar ao de um Laboratório de pesquisa.

O curso consta de um primeiro grupo básico de tres experiências em interferometria e difratometria, continuado por um grupo de três experiências em medições opticas aplicadas: Interferometro por divisão de frente de onda. A difração como transformação de Fourier, Monocromador e espectros, Medições interferométricas de índice de refração em gases, Medição de uma distribuição espacial de índices de refração por Holografia Interferométrica.

Considera-se muito importante o contato dos alunos com fenômenos não cotidianos fornecendo-se neles os elementos para a introdução aos conceitos de erro experimental, sistemas opticos e propriedades ondulatórias.

O trabalho baseia-se na experiência de três meio-semestres da disciplina "Métodos de Física Experimental IV" do curso de graduação em Física ministrado na Instituição.

Será mostrado um holograma interferométrico reconstruido com lâmpada de filamento e discutidas suas aplicações didáticas.

A<sub>7</sub> - Material didático produzido pelo CECI/FAPERJ para Física no 1º Grau.

José Vicente Martorano-Prof. Colaborador do CECI/FAPERJ

Centro de Ciências/FAPERJ - Av. 28 de Setembro, 109 fundos V. Izabel

Este material é específico para o 1º grau, podendo ser utilizado no 2º grau para visualizar leis físicas, fixar conceitos e vocabulário científico e desenvolver o espírito criativo.

Utilizando materiais que podem facilmente ser encontrados em qualquer lugar, tais como: madeira, pregos, lâminas de barbear, fios, o professor ou o próprio aluno podem construí-lo. Suas maiores vantagens são o preço baixo e a facilidade de reposição.

A<sub>8</sub> - Um equipamento prático para holografia interferométrica.

José J. Lunazzi, Lauro Wickert.

Inst. de Física, Univ. Estadual de Campinas e Univ. de Passo Fundo.

A interferometria holográfica tem sofrido limitações devido aos seus severos requerimentos de estabilidade. Descrevemos aqui a construção de um equipamento muito estável e simples com aplicações no ensino, no estudo de defeitos de colagem e no estudo de sementes. Utiliza tres espelhos, uma objetiva de microscópio, um furinho de 25  $\mu$ m de diâmetro e um laser de He-Ne de 0,4 mW de potência. Os elementos que devem ser necessariamente importados no caso de requerer reproduzi-lo são: o laser e o filme holográfico. Os demais elementos foram construídos em idênticas condições às de qualquer laboratório de ensino de óptica. Destacamos o fato de ter sido construído um simples filtro espacial e o uso de filme holográfico. Muitos testes holográficos foram realizados para se verificar a estabilidade da montagem (do tipo "caixa de areia") e da chapa holográfica, obtendo-se hologramas de objetos rígidos sem franjas em intervalos de até 40 min; num prédio com grandes máquinas em funcionamento. Logo foram feitas redes holográficas interferométricos para a demonstração da grande sensibilidade (0,1 $\mu$ m) na detecção de variações higroscópicas de sementes..

CAPES - MEC

Trabalho cujo resumo foi apresentado na 30ª Reunião Anual da SBF, sem poder ser apresentado em sessão de painéis por motivo de força maior.

A<sub>9</sub> - Radiador de Corpo Negro\*\*

Márcio B. Vicentini\* e Alaide P. Mammana

LEB/FEC/UNICAMP - Caixa Postal 6061-13100 - Campinas - SP.

É descrito um equipamento didático que se destina ao estudo da radiação de corpo negro, bem como ao estudo da emissividade de metais. São apresentados detalhes de seu projeto e construção, incluindo seu desenho completo e de partes. O corpo negro é simulado por uma cavidade em cunha, construída com uma folha fina do metal em questão a qual é aquecida por efeito Joule. A folha é suficientemente fina garantindo rápida entrada em equilíbrio térmico, permitindo deste modo que medi-

das num grande intervalo de temperaturas sejam efetuadas em pequenos períodos de tempo. A cavidade encontra-se numa câmara de vácuo operando a baixas pressões ( $10^{-2}$  mm Hg) de modo a eliminar efeitos de condução e de convecção. O equipamento dispõe de 2 janelas que permitem tanto a observação da cavidade como de sua superfície externa, possibilitando as medidas da energia irradiada pela cunha e de sua temperatura, pelo emprego de uma termopilha e de um pirômetro óptico.

\*Bolsista do Plano de Aplicação de Bolsas PET/DIGIBRÁS/UNICAMP - Programa de Microeletrônica.

\*\* Trabalho efetuado com recursos do contrato TELEBRÁS/UNICAMP/FTPT-143/76.

A<sub>10</sub> - Discos sustentados por colchão de ar: uma nova proposta.

Roberto Hessel

Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Deptº de Física  
UNESP/C.Rio Claro.

Os discos sustentados por colchão de ar têm encontrado larga aplicação didática. Sua utilização, contudo, esbarra em algumas dificuldades, pois os sistemas convencionais que permitem registrar as trajetórias dos discos (fotografia de múltipla exposição, faísca - dor....) e fornecer o gás para sustentá-los (gelo seco, compressor, ...) tornam difícil e dispendioso o seu emprego. Neste trabalho pretende-se mostrar como essas dificuldades podem ser superadas, utilizando idéias diferentes daquelas que vêm sendo tradicionalmente seguidas.

Três novos discos sustentados por colchão de ar são apresentados. Num deles o gás para a sustentação é obtido de um reservatório e nos outros dois de uma pequena bomba solidária ao disco e alimentada a pilhas ou a corrente alternada retificada. Em todos os casos o registro da trajetória é feito a partir do toque suave de uma caneta hidrográfica oscilante sobre uma mesa de vidro. As marcas de tinta na mesa são, a seguir, transferidas para uma folha de papel comum que é pressionada contra elas. Com este sistema de registro a realização de cada experiência torna-se bem mais econômica que com os sistemas convencionais, desde que não há necessidade de usar chapas fotográficas ou papel especial para registro de faíscas. Por outro lado, a objeção de que o toque da caneta na mesa poderia prejudicar a tomada de dados mostrou-se infundada pois, como as experiências têm revelado, a interferência do atrito é praticamente desprezível em experiências de curta duração, se o sistema for convenientemente ajustado.

Os três modelos projetados podem ser construídos e operados com material facilmente encontrado e a um custo relativamente baixo. Apesar disto os dados obtidos são, no mínimo, tão bons quanto os obtidos com equipamentos similares.

A<sub>11</sub> - Construção de um forno resistivo de baixo custo.

Arjuna Casteli Panzera

Departamento de Física - Instituto de Ciências Exatas - U.F.M.G.

A necessidade de se construir tal forno surgiu da existência no Dept<sup>o</sup> de Física da UFMG de trabalhos experimentais desenvolvidos por alunos das disciplinas de Física Geral. Alguns temas de trabalhos eram impedidos de sua execução devido a inexistência de equipamentos de alta temperatura. Em vista disso iniciamos a construção de um forno de baixo custo que utilizasse recursos do próprio Departamento.

O forno é do tipo cilíndrico, vasado, podendo ser usado aberto, semi-fechado ou fechado e também na horizontal ou na vertical. Sua faixa de operação vai da temperatura ambiente 1100°C com potência de 1300 watts e 220 volts. Sua câmara de aquecimento é cilíndrica com volume um pouco maior que uma lata de óleo lubrificante. Seu vasamento de calor é pequeno; quando a temperatura interior é de 800°C, consegue-se colocar a mão sobre a estrutura externa.

Gastaríamos Cr\$5.000,00 em material (com preços do 1<sup>o</sup> semestre de 1981) para construção de tal forno, aproximadamente vinte vezes mais barato do que um similar fabricado industrialmente.

Compõe o forno, um controlador de temperatura, um termopar e um termômetro digital, adquiridos posteriormente.

A<sub>12</sub> - A utilização de tubos de PVC no laboratório de Física.

Norberto Cardoso Ferreira.

Instituto de Física - USP.

O laboratório didático de Física, mesmo que existam controvérsias quanto aos seus objetivos educacionais entre as diferentes escolas pedagógicas, encontra nelas, de maneira geral, um apoio à sua utilização.

todavia, muitos professores de Física não dispõem de um laboratório com equipamentos que possam auxiliá-los em suas tarefas experimentais.

Essa situação tem sido constantemente levantada em congressos e publicações concernentes ao ensino experimental da Física. Inúmeras são as sugestões apresentadas por nossos colegas no sentido de melhorar tal situação. O presente relato é uma contribuição nesse sentido.

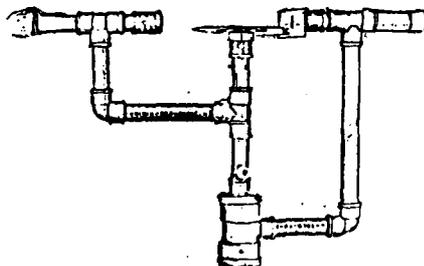
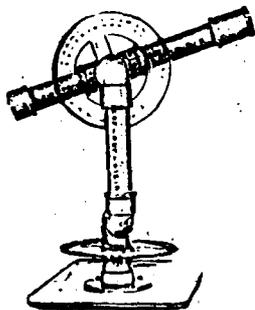
Os tubos de PVC, pela facilidade de serem encontrados e por não

necessitarem de muita aparelhagem para sua manipulação, constituem importante material para confecção de instrumentos de laboratório.

Já tínhamos empregado anteriormente pedaços de tubos juntamente com fôlhas de alumínio, ou de plástico transparente, para produzir espelhos e lentes destinadas ao estudo da Ótica Geométrica. Durante o ano de 1.981, tentamos montagens mais elaboradas no curso de Instrumentação para Ensino no Instituto de Física da U.S.P. Depois de construído, o aparelho era testado em colégios da rede oficial ou, entre os próprios alunos de Instrumentação.

Dessa maneira, foram montados: um modelo de teodolito, uma mesa para o estudo de forças, um espectroscópio, um banco ótico, suportes para montagem em geral (para pêndulos, para tubos destinados aos estudos de movimentos, para estudo de funções, lei de Hoocke, leis dos gases etc...)

Abaixo estão os esquemas do teodolito e do espectroscópio. Neste último, o prisma era feito com 3 lâminas de microscópio coladas a uma base e cheio de água. O trabalho ainda está em andamento mas cremos que com a contribuição de outros colegas, os tubos de PVC venham a ser um importante material para a improvisação de aparelhos de Física.



A<sub>13</sub> - "Algumas atividades da cadeira de Instrumentação para Ensino", Klebs Belem, P.M.C. Rio de Janeiro

Apresentação de "slides" e desenhos, mostrando instrumental e exibindo sumariamente algumas atividades, concernentes à cadeira de Instrumentação para o Ensino II.

A<sub>14</sub> - Tópicos de aerodinâmica demonstrados com aviões de papel. Alberto Francisco do Carmo - UFMG.

Objetivos: 1) Demonstrar parte da fenomenologia aerodinâmica com o uso de modelos de aviões de papel desenvolvidos pelo autor.

2) Chamar a atenção para a normalização em que se encon-

F

- . SITUAÇÃO DO ENSINO
- . ENSINO DE FÍSICA NO 1º E 2º GRAUS
- . ENSINO PROFISSIONAL

SALA 130

finalidade de minimizar as referidas dificuldades através de uma nova metodologia.

F<sub>3</sub> - Abordagem estatística do Ensino de Física no Segundo Grau e seu reflexo nas Universidades

Antônio Silva dos Anjos - C.E.E. Ba. Departamento de Física & EPUFba - Departamento de Engenharia Civil.

I - Introdução e Contexto:

Propõe-se com a referida abordagem, uma tentativa de estabelecimento das diretrizes que levam o Ensino Público a cri-  
teriorizar-se visando o respectivo aproveitamento nas Uni-  
versidades através:

- a) Triagem curricular-vocacional-profissional.
- b) Ampliação setorial de pesquisa, e o estímulo biblio-  
gráfico.
- c) Padronização docente universitária, ou Superior.

II(ou III) Conclusão:

Propomo-nos a discorrer acerca da possibilidade de um es-  
forço comum e ordenado de demanda curricular em correspon-  
dência à pressão segregada, oportuna e oferecida pelos Es-  
tabelecimentos Particulares.

Bem ainda tentaremos estabelecer a setorização da Pesquisa,  
visando o aproveitamento dos excessos de candidaturas ao  
Magistério Superior e os referidos Credenciamentos.

E virá a oportunidade de propor os aspectos revisivos de  
caráter bibliográfico, para cada docente, bem assim o Inter-  
câmbio entre Núcleos Particulares de Ensino e a devida Ofi-  
cialização de seus Cursos, ainda inexistentes nas Áreas Ofi-  
cializadas, com vistas à Amplitude Curricular.

Tais abordagens terão o seu nítido reflexo no Mercado de  
trabalho, que será então objeto de fecho para a Comunicação.

Observação: Haverá oportunidade de que a referida Comunica-  
ção, possa ser instruída a bem da exposição com  
projeção de películas alusivas à referida estati-  
zação.

F<sub>4</sub> - Aspectos sobre a realidade do professor secundarista de Física de Porto Alegre

Luiz Carlos Gomes - Núcleo de Professores de Física de Porto Alegre.

Foi levado a efeito um levantamento sobre a realidade do professor secundarista de Física de Porto Alegre com o intuito de servir de base de estudos para a formação do Núcleo de Professores Secundaristas de Física de Porto Alegre. Para tanto, foi distribuído um questionário abrangendo o maior número de escolas desta capital. Com isto, pode-se ter idéia sobre a quantidade de horas/aulas que os professores de Física trabalham diariamente, quanto ganham, quantos são, como trabalham, etc..

F<sub>5</sub> - Algumas informações sobre o Ensino da Física no 2º Grau e Ciências do 1º Grau, em Belém do Pará e em São Luís do Maranhão

Adão Bacheга, Aurélio L. Alves do Ó, Carmelina Nobuko Kobayashi, José Jerônimo de A. Alves, José Maria F. Bassalo, Paulo de Tarso S. Alencar - Universidade Federal do Pará.

Este trabalho procura mostrar a situação do ensino da Física em algumas escolas do 2º Grau, em Belém do Pará e em São Luís do Maranhão. O formulário proposto pela Comissão do V Simpósio Nacional do Ensino da Física, foi distribuído a cerca de vinte e sete professores, sendo cinco de São Luís e vinte e dois de Belém. Recebidos os formulários, devidamente preenchidos, foi feita uma análise de seus conteúdos e este trabalho apresenta alguns resultados relevantes que merecem ser divulgados. Assim, o referido trabalho apresenta informações obtidas nas escolas das quatro redes de ensino: federal, estadual, municipal e particular. Nessas escolas obtivemos informações sobre: a) programa de Física normalmente cumprido pelos docentes; b) bibliografia utilizada pelos professores; c) condições e equipamentos para as aulas práticas; d) salário-aula, etc. Finalmente, são apresentadas algumas sugestões-tendo em vista a melhoria do ensino da Física, nessas duas cidades do Norte do Brasil. Informações semelhantes foram obtidas acerca do ensino de Ciências no 1º Grau, através de consultas e seis professores de Belém e do interior do Estado do Pará.

Questões como a colocação do sistema de referência de forma explícita nos problemas, a representação da situação problema por desenhos, gráficos ou diagramas com o intuito de melhor visualizá-la, o desenvolvimento literal de problemas, entre outras, foram consideradas.

O experimento foi realizado na área de mecânica com os conteúdos de cinemática, dinâmica e conservação da energia, com alunos do Curso de Engenharia, matriculados na disciplina FSC 1101 da UFSC.

E<sub>4</sub> - Modelos intuitivos de conceitos de Física.

Alberto Villani, Jesuina Lopes A. Pacca, Lizeté O. Carvalho, Rubens B. de Carvalho, Washington L. Carvalho e Yassuko Hosoume .  
Deptº de Física Experimental do Instituto de Física da USP.

As respostas dos estudos, ao resolverem questões de física, apresentam certos erros que mostram frequentemente uma coerência o que permite supor a existência de um modelo intuitivo para os conceitos utilizados, que coexiste com o modelo formal ensinado na escola. Os conceitos em que isto ocorre são principalmente aqueles que têm um correspondente na vida diária mas que muitas vezes são utilizados com sentidos diferentes. A detecção desses modelos intuitivos mostra-se útil para o professor preocupado em ensinar na medida em que possibilita contestá-los e mostrar sua ineficácia em vez de ignorá-los e apresentar um formalismo paralelo que não exclui a concepção intuitiva do aluno. Trabalhos nessa linha foram desenvolvidos por um grupo de pesquisadores da Universidade de Paris VII\*.

Dentro desse problema desenvolvemos nossa pesquisa no sentido de conhecer o raciocínio intuitivo dos alunos quando tratam com conceitos de dinâmica, tais como força, aceleração e energia, e com conceitos de cinemática dentro de mudanças de referencial, tais como velocidade, espaço e tempo.

Através de questões especialmente elaboradas, analisamos as respostas de cerca de 400 alunos e já obtivemos alguns resultados. São interessantes os que se referem aos conceitos de força e aceleração e sua relação com a lei de Newton: esta é utilizada com um significado puramente formal junto com idéias intuitivas de força e aceleração. As questões de cinemática mostram resultados semelhantes aos obtidos pelo grupo de Paris e nos sugerem prosseguir na investigação sobre o conceito de tempo. \*L. Viennot, E. Saltiel.

E<sub>5</sub> - Pensamento formale o estudo da Física.

Raimundo Medeiros Lobato.  
Universidade Federal do Maranhão

A persistência, ao longo dos anos, do baixo rendimento do ensino da Física na Universidade Federal do Maranhão, levou à presente pesquisa. Procurou-se associar o desempenho dos alunos no estudo da Física

F<sub>6</sub> - Ensino Profissional: Qual o Papel do Professor de Física?

Silvia Maria Pompêia -

A grande maioria dos professores e profissionais de Física provavelmente ignoram que, além do ensino formal - 1º, 2º, 3º, 4º graus, etc., existe um outro tipo de ensino envolvendo um contingente ainda maior de alunos: o ensino profissional, que se realiza sob diversas formas (não confundir com a falácia do "ensino profissionalizante"). Chamaremos de ensino profissional aquele que:

- . se dirige ao adulto (maiores de 14 anos);
- . possibilita, direta ou indiretamente, alguma prática remunerada;
- . forma, recicla ou aperfeiçoa o profissional.

Como sabemos, atualmente, de cada 100 crianças que entram na 1ª série do 1º grau, somente 18 conseguem passar para a 2ª série, mesmo após várias tentativas. O que fazem os restantes? Que oportunidades têm os outros 82%? Como se engajarão no mercado de trabalho?

Entidades privadas como SENAI e SENAC atendem, em cursos noturnos, apenas a uma parcela mínima desta população-no SENAI, por exemplo, a procura fica em torno de 100 candidatos para cada vaga, sendo escolhido o que mostra melhor desempenho num teste a nível de 4ª série.

Justifica-se então a grande procura de qualquer tipo de ensino profissional: desde os cursos por correspondência até as escolinhas de esquina. Há uma necessidade urgente de se criar, no Brasil, uma política sobre o Ensino Profissional. Esses ensino envolve conhecimentos de formação geral (para suprir o 1º grau) e específicos. Dentre os específicos ganham especial relevância conhecimentos de matemática (incluindo geometria) e ciências. Por exemplo, um curso de eletricidade básica é essencial para a formação de um enorme grupo de ocupações na Indústria e na área de Serviços. Quem é o professor de física que tem trabalhado nessa área? Que conhecimentos e que prática deve ter para trabalhar nela? Que objetivos deve privilegiar? Que meios deve escolher? Que propostas pode fazer uma política do Ensino Profissional?

F<sub>7</sub> - A influência do Vestibular no desempenho e desistência dos alunos da U.S.P. - Campos de São Carlos

Anna Maria Pessoa de Carvalho, Liana Nascimento, Guaraciara de Campos Gomes da Silva - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo

O motivo principal de nossa pesquisa foi o esvaziamento dos cursos de São Carlos.

# B

- . ATIVIDADES EXTRA-CURRICULARES
- . ATIVIDADES DE EXTENSÃO
- . FEIRA DE CIÊNCIAS

SALA 130

## B<sub>1</sub> - Feiras de Ciências, Letras e Artes de São Carlos

Dietrich Schiel, Edmir Jesus Nania, Osvaldo Novais de Oliveira Junior, Franklin Massami Matinaga e Eder Gonçalves

Universidade de São Carlos

Foram realizadas em São Carlos, três feiras de Ciências, Letras e Artes nos anos de 1979/80/81, organizadas pela Coordenadoria de Divulgação Científica e Cultura (CDCC), órgão do IFQSC-USP e co-patrocinadas pela COMTUR ( Comissão Municipal de Turismo ), UFSCAR e Delegacia de Ensino.

Objetivos: 1 - Que a feira seja um evento educacional para os expositores, desenvolvendo sua criatividade, capacitando-os para entender e transmitir conceitos complexos de Ciências. 2 - Que a Feira seja um evento educacional também para os visitantes, com isso divulgando o que se passa nos laboratórios de pesquisa da Universidade e a importância da Cultura Artística e Literária.

### Avaliação das três Feiras de Ciências

A 1a. Feira contou com um grande número de participantes (1500) pequena comissão organizadora, pouca participação dos expositores com a grande maioria dos trabalhos, sendo apresentados individualmente. Além disso houve grande quantidade de atividades paralelas.

Na 2a. Feira houve um menor número de expositores (600), comissão organizadora maior, com grande participação dos expositores. Os trabalhos foram feitos em equipe em sua grande maioria. Poucas atividades paralelas foram programadas.

Cerca de 1.000 participantes apresentaram 340 trabalhos na 3a. feira, com uma comissão organizadora composta de 23 pessoas.

Aproximadamente 70% dos trabalhos foram orientados a longo prazo pelos monitores da CDCC, com a colaboração dos professores da rede de ensino de 1º e 2º graus. Como reflexo imediato desta orientação o nível dos trabalhos subiu sensivelmente. A orientação dos trabalhos se deu através de clube de Ciências nas escolas, na CDCC e nos próprios laboratórios de ensino e pesquisa do IFQSC.

Nas três feiras, o IFQSC organizou uma mostra de alguns trabalhos de pesquisa e experiências de ensino de graduação. Esses trabalhos foram apresentados por alunos de 2º grau, que frequentando os laboratórios citados adquiriram conhecimento suficiente não só para expor como também responder perguntas de ordem geral durante a exposição.

## B<sub>2</sub> - Atividades Extra-Curriculares: Feiras de Ciências

José Vicente Martorano - Prof. do C.E. Gomes Freire de Andrade -SEEC/RJ - Representante do 2º Grau na Comissão Organizadora das Feiras de Ciências.

C.E. Gomes Freire de Andrade - SEEC/RJ

Para melhorar a eficiência do Ensino de Ciências no Estado do Rio de Janeiro, foi instituída, em 1979, pela SEEC/RJ, a Feira Estudantil de Ciências (FECI).

Com o apoio pedagógico do Centro de Ciências / CDRH e o administrativo da SEEC/RJ, realizou-se a I FECI em outubro de 1980.

O Centro de Ciências escolheu como melhor meio para se chegar a resultados significativos, a médio prazo, o emprego do método de projetos para a elaboração dos trabalhos a serem apresentados nas Feiras. Foi feito o treinamento dos implementadores de Ciências, no CECI, que voltaram aos seus municípios de origem, orientando os professores para que seus alunos apresentassem projetos que fossem consequências de suas aulas. Neste treinamento foram dados subsídios para que os professores executassem o máximo de aulas práticas.

Com a transferência do Centro de Ciências para a Secretaria Estadual de Planejamento (ainda em 1980), não foi possível continuar o treinamento dos professores, cabendo à Assessoria para os Municípios da SEEC/RJ realizar a II FECI em novembro de 1981.

O prazo para os resultados do trabalho executado era de três a quatro anos mas já no segundo antevemos uma maior utilização de aulas experimentais, principalmente no interior do Estado, mesmo com a ausência de laboratórios na maioria das escolas.

Sem o treinamento contínuo dos professores, a meta de tornar mais eficiente o Ensino de Ciências não será alcançada. É preciso que a SEEC/RJ treine professores através de convênios com o Centro de Ciências ou com as Universidades.

## B<sub>3</sub> - Club de Ciencias. Una Actividad Extra-Escolar al servicio de la Comunidad Estudiantil.

Luiz Alberto Atienza - Instituto Privado de Investigaciones Físicas y Químicas

La deficiente participación de los estudiantes en trabajos de ciencias durante el período en que reciben instrucción, ya sea a nivel de ciclo básico como de ciclo superior, y la falta de activación de la enseñanza tanto de la Física como de otras disciplinas científicas, debido al estancamiento de los programas de enseñanza

que tienen una vigencia de 10 años o más, con sistemas repetitivos agotadores para el educador y el educando, hace imperativo la activación de los clubes de ciencias, con conciencia, teniendo en cuenta todo lo que lleva implícito esta palabra en el desarrollo de cualquier que hacer científico. Estos clubes de ciencias organizados como actividad extra-escolar, deben llegar al estudiante por medio de una dirección efectiva de profesores preparados para tal efecto, y en donde se le de al primero la visión real y actualizada de los adelantos científicos alcanzados en el mundo. Tanto por medio de una experimentación constante, y la aplicación de los hechos científicos en su vida diaria, como por el estudio, repetimos otra vez, conciente, de la realidad actual que se vive en el campo de la Física y otras Ciencias Aplicadas, para no caer en una abstracción de la realidad circundante, debido a la falta de conocimiento de los avances que dan impulso día a día a toda la actividad industrial, basada en los desarrollos científicos que se originan en los institutos de investigaciones estatales y privados.

B<sub>4</sub> -Coordenadoria de Divulgação Científica e Cultural (CDCC):ensi  
no alternativo junto à comunidade.

Álvaro Luiz Coelho, Fernando Tadeu Triques, Sérgio Luis Rocha,  
Guilherme Gúzman Martel, Dietrich Schiel.  
Instituto de Física e Química de São Carlos - USP.

A CDCC do Instituto de Física e Química de São Carlos-USP propõe ao intercâmbio entre a comunidade sancarlense e a Universidade; especificamente, nosso trabalho procura auxiliar alunos de 1º e 2º graus adotando métodos alternativos de ensino.

Esses métodos, basicamente, constituem de discussões teóricas e preparação de experiências práticas englobando os seguinte domínios do conhecimento: ciências, letras e artes.

Algumas atividades desenvolvidas pela CDCC: - clubes de ciências nas escolas: grupos de trabalho, compostos por alunos do IFQSC-USP e da UFSCar que orientam e desenvolvem, junto as escolas oficiais e particulares da cidade, experimentos práticos e aulas teóricas; plantões na CDCC: trabalho de assistência e divulgação colaborando com solicitações de professores e alunos de 1º e 2º graus; - filmes: dos mais diversificados assuntos. Esses filmes são procedentes de um convênio com a Escola de Comunicações e Artes-USP e ocorrem em sessões semanais. Sempre que possível faz-se discussão a respeito do tema apresentado; excursões: programadas nas áreas de Biologia, Ecologia, Geografia, Geologia e Paleontologia. Visa-se, além da aprendizagem científica, a interação social

que a excursão traz; ciclos de palestras: proferidas por professores da USP-São Carlos, da UFSCar e escolas da região com o intuito de despertar o interesse científico e orientar profissionalmente os participantes; -feiras de ciências, letra e artes: realização anual, onde a comunidade exhibe trabalhos, muitos dos quais orientados pela CDCC; - participação em concursos: dos trabalhos apresentados nas feiras de ciências, letras e artes, escolhe-se os que mais se destacam quer pela originalidade, quer pelo conteúdo enviando-os aos concursos "Cientistas de Amanhã" e/ou "Congresso do Jovem Cientista" ( IBEC-FUNBEC ).

Até o presente, com dois anos de trabalho, a CDCC primou pelos projetos desenvolvidos na área de ciências que têm superado os de letras e artes. Isto pela própria formação dos grupos de trabalho (alunos e professores de Ciências). Porém é de grande interesse o desenvolvimento das áreas de letras e artes. Para isto estamos estabelecendo contatos, programando cursos (Música, teatro, fotografia, etc) a serem desenvolvidos no próximo ano.

Apesar de nossas limitações, notamos o intercâmbio entre a Universidade e a coletividade, além disso, o interesse científico e cultural nos alunos de 1º e 2º graus e também a divulgação da ciência e da cultura, que são os nossos principais objetivos.

B<sub>5</sub> - Simpósio de Ensino de Física: Apresentar experiências ou organizar professores?

Antônio A.S. Brito, Marta M.C.A. Pernambuco, Fátima C. Sampaio.

Analisando a situação concreta dos professores de física e ciências, propomos uma prática de organização dos professores através da reorganização dos Núcleos de Professores de modo a: abrir espaços para uma atuação da Universidade na escola de 1º e 2º Grau regionalizar os conteúdos e métodos de ensino de Ciências e Física de modo a possibilitar aos professores reassumir a função de participantes ativos do processo educacional.

B<sub>6</sub> - "Uma experiência de um veículo de comunicação em um Departamento de Física".

Ciclamio Leite Barreto

Departamento de Física da UFRN

Justificando a necessidade da existência de um veículo de comunicação aberto a toda a comunidade - funcionários, estudantes e docentes - explica-se a filosofia adotada para "O Folhetim da Fís

ca", Órgão de Comunicação do Departamento de Física da UFRN. Explica-se também como é possível para a comunidade usufruir de um caráter formativo, além de informativo, de um veículo dessa natureza. Dá-se, ainda, uma visão geral dos tipos de matérias já publicadas, o que permite entender porque suas edições são ansiosamente aguardadas pela comunidade. Por fim, descreve-se a organização editorial e os processos de produção e distribuição.

Por causa do sucesso alcançado, recomenda-se a implementação de veículos semelhantes em outros Departamentos ou Institutos de Física. As edições publicadas do Folhetim da Física acham-se expostas no V SNEF.

#### B<sub>7</sub> - Iniciação Científica: Uma experiência de 12 anos em orientação

C. Cusatis.

Instituto de Física da UFPR

Iniciamos em 1969 no Departamento de Física um programa de orientação em iniciação científica com o objetivo de formar pessoal qualificado em Física para a UFPR.

Crítérios de seleção e programas de trabalho adotados serão discutidos e analisados.

Os resultados serão apresentados na forma de número de alunos que "sofreram" a orientação e que hoje são Mestres e Doutores, dos que são atualmente professores em nosso Departamento, etc..

Acreditamos na eficiência deste processo para a formação de graduados em Física.

# C

- . METODOLOGIA
- . LIVRO - TEXTO
- . MATERIAL - INSTITUCIONAL

SALA 130

C<sub>1</sub> - As técnicas do Ensino de Física no Departamento de Física e Química da Universidade Católica de Minas Gerais.

Evantuil Borges da Silva, Fernando Eustáquio Werkhaiser, Márcia Kirzner Lott, Marcus Geraldo Brunetta, Paulo Costa de Oliveira.

Departamento de Física e Química - UCMG.

1. Análise das Técnicas de Ensino da Física empregados no Departamento de Física e Química da Universidade Católica de Minas Gerais para estudantes de Engenharia Civil, Elétrica e Mecânica.

2. Análise dos trabalhos de laboratório realizados no Departamento complementada com pesquisa sobre os resultados conseguidos.

3. Comunicação sobre os equipamentos fabricados pelo Departamento para utilização própria evitando importação de similares e baixando os custos de manutenção.

4. Comunicação sobre textos criados especialmente para os trabalhos de laboratório.

C<sub>2</sub> - "O método KELLER como recurso instrucional para alunos repetentes".

L.O.Q. Peduzzi, S.S. Peduzzi - Departamento de Física - UFSC.

A disciplina Física I oferecida pelo Departamento de Física da UFSC para os Cursos de Engenharia apresenta uma elevada repetência. Entre 30 a 35% dos alunos que solicitam vagas nesta disciplina já a cursaram mais de uma vez. Isto acarreta problemas para o aluno, uma sobrecarga para o Departamento e ônus para a própria Universidade.

As causas da repetência podem ser inúmeras. Uma delas pode ser o próprio método convencional de aulas expositivas usado que, visando sempre a um aluno médio, deixa marginalizado do processo ensino-aprendizagem talvez quem mais precise de atenção.

Assim desenvolveu-se um experimento cujo objetivo foi o de comparar, em termos de conhecimento adquirido e número de desistência, dois grupos de alunos repetentes, um recebendo instrução por um método de instrução individualizado, o método Keller, e outro, pelo método convencional de aulas expositivas.

C<sub>3</sub> - Desenvolvimento de material instrucional para um curso de Física Geral em 3 semestres.

Jaime Ultramari, Joaquim N.B. Moraes, José de Pinho Alves Filho - Universidade Federal de Santa Catarina

Com a alteração do currículo do Curso de Física em 1979, isto é, o retorno ao currículo de Licenciatura Plena e não de Ciências, era previsto 3 disciplinas de 4 créditos, que abrangesse a Física Geral. O livro texto adotado era o Sears - Zemanasky, aplicado a partir da 1a. fase ( 1º semestre ). Já no primeiro semestre de implantação, verificou-se dificuldades na aplicação do livro texto devido, entre outros fatores, a matemática necessária para sua compreensão. No semestre seguinte, procurando atenuar o problema, colocou-se como pré-requisito a disciplina de Cálculo I, o que não surtiu o efeito desejado.

Com o intuito de estudar o problema com mais profundidade, criou-se um Grupo de Trabalho que terminou propondo, após a análise da bibliografia traduzida e não traduzida, a tradução de um livro texto adequado aos alunos em conjunto com o desenvolvimento de um material intrucional pertinente.

Tal material é composto de um guia de estudo de trabalho para o aluno, contendo entre outras coisas leitura extras, auto-avaliação e atividades extra-classe do tipo experimental. Para os professores, um outro guia contendo todo o planejamento semestral, aula por aula, e o guia do aluno solucionado. O guia do Professor sugere técnicas de ensino alternativas para cada conteúdo, experimentos e demonstração, slides, etc...

O número de créditos ( aulas ) previstas a cada disciplina do conjunto será definida somente quando for efetivado um teste com turmas piloto, a partir de 1982.

C<sub>4</sub> - "Os livros de Ciências da 1a. à 4a. série do 1º Grau"

Nelson de Luca Pretto - Universidade Federal da Bahia - Instituto de Física.

O presente trabalho pretende realizar um levantamento dos livros didáticos de Ciências que são utilizados nas quatro primeiras séries do 1º Grau. De posse deste mapeamento do livro didático em Salvador-Bahia se escolherá as coleções que são utilizadas por maior número de crianças tanto da rede pública como da privada, para efetuarmos a análise do conteúdo que está subjacente a estes

textos. Procurar-se-á avaliar que comportamentos o autor pretende estimular nas crianças com relação à ciência e ao(s) seu(s) método(s). Dois parâmetros serão utilizados para efetivar esta análise: a cumulatividade do conhecimento científico, implicando numa ciência construída normalmente, sem riscos, e de forma ordeira e, a objetividade deste conhecimento científico, implicando na supervalorização do conhecimento, e como consequência do método científico, como sendo o único conhecimento ( e método ) correto e adequado às necessidades da ciência.

Atualmente estamos realizando o levantamento dos livros que são utilizados na rede pública e privada de Salvador e detectando as causas da escolha dos referidos livros.

C<sub>5</sub> - Programa alternativo para escolas com apenas um período semanal de Física.

Luiz Carlos Gomes - Colégio Nossa Senhora dos Anjos - Gravataí

Visando atingir aos alunos de segundo ano do segundo grau com o maior número possível de informações, foi elaborado um conjunto de textos sobre fenômenos de Calor e Temperatura, de modo que pudessem ser desenvolvidos em períodos de apenas 45 minutos semanalmente. O método vem sendo aplicado há dois anos em uma escola da grande Porto Alegre, apresentando um bom nível de rendimento quanto a análise qualitativa dos fenômenos estudados.

C<sub>6</sub> - A Evolução dos Livros-textos de Física Moderna

Ricardo Alfredo Scaricabrozzi, José Marcos Gonçalves Viana -  
Universidade Federal da Paraíba - Departamento de Física

Este trabalho consiste numa preocupação em determinar até que ponto as considerações metodológicas estão presentes no ensino universitário de disciplinas básicas de ciências naturais.

Com esse objetivo, analisa-se a evolução sofrida pelos textos de física moderna, observando-se que até aproximadamente a década dos 60 tais livros procuram introduzir as bases experimentais das teorias desenvolvidas no começo do século XX, como os modelos atômicos, a estrutura do núcleo, a mecânica quântica, interessando-se, principalmente, por fatos experimentais, frequentemente organizados em forma cronológica e utilizando um aparelho matemático limitado. As obras posteriores passam rapidamente sobre as experiências e se convertem, de fato, em introduções mais ou menos elemen

D<sub>1</sub> - Uma Tentativa de Currículo Integrado

Lucia Helena Tose Zandonadi, Maria da Conceição Batista Ronaldi, Tina Amado - Escola Monteiro Lobato

Nas quatro primeiras séries do primeiro grau, os currículos de Integração Social e Ciências foram integrados num só, e na medida do possível integrados aos de Comunicação e Expressão e Matemática. Esse programa foi dividido em quatro grandes unidades: "Eu por fora", "Eu por dentro", "Eu e o Mundo" e "Nós no Mundo". Em cada unidade, o mesmo conteúdo genérico foi visto com diferentes graus de dificuldade e profundidade, segundo o nível de cada série. Na 1<sup>a</sup> unidade, "Eu por fora", propõem-se atividades para a tomada de consciência dos órgãos dos sentidos. Na 2<sup>a</sup>, a criança toma conhecimento das principais funções internas de seu corpo. Na 3<sup>a</sup>, identidade sua própria interação com os elementos do meio ambiente. E na última, "Nós no Mundo", a criança é iniciada ao conhecimento das relações entre as pessoas, os papéis que essas pessoas desempenham ou desempenharam, modificando o ambiente e os próprios grupos sociais.

Para nenhuma série foi adotado qualquer livro didático dessas áreas: ao final de cada subdivisão das unidades, após pesquisas, experiências e atividades extra-classe, a turma, em conjunto, listava as conclusões a que tinha chegado; dessa lista elaborava-se o texto a ser distribuído para registro.

A preocupação de adequar o currículo ao estágio de desenvolvimento da criança (operacional concreto) é que nos fez começar a partir do seu próprio corpo, e manter o trabalho sempre partindo do concreto.

Acreditando que a criança é um ser global, cremos ser incoerente a estanquização das disciplinas: não se justifica essa dissociação, se no seu dia-a-dia os elementos de todas as "matérias" são vividos de forma integrada. Nosso objetivo educacional é oferecer condições para a continuidade dessa vivência integrada, promovendo a formação de pessoas capazes de integrar e modificar o seu meio.

Comparando-se com o desempenho em anos anteriores, o interesse, o envolvimento e o rendimento das crianças - em termos tanto de apreensão de conhecimentos quanto sobretudo de atitude - foram bem maiores.

D<sub>2</sub> - Proposta de um currículo especial de Física para o Curso de Magistério

Ana May Brasil Lima, Dietrich Schiel - EESG "Dr. Álvaro Guião" (São Carlos -SP) e CDCC - Instituto de Física e Química de São Carlos- USP.

"Se quisermos chegar a que a escola apresente os problemas de aritmética, de biologia, de física, etc., em contextos de ação prática real, é absolutamente necessário que as construções escolares seu equipamento e a formação dos mestres sejam concebidos adequadamente"

( Hans Aebli, em "Didática Psicológica" )

A formação de professores para as quatro primeiras séries do primeiro grau se realiza no curso de magistério - uma habilitação profissionalizante específica. Com objetivos educacionais totalmente diversos dos outros cursos do segundo grau, é lógico que tal curso mereça uma programação também diferente.

No Estado de São Paulo, os alunos que optam - ao final da primeira série do segundo grau - pelo curso de magistério, terão Física apenas no segundo ano de seu curso, com duas aulas por semana. Nossa experiência e, portanto, nossa proposta inicial se prende a esta realidade. Para ela sugerimos um curso de Física elaborado num sistema de "Projetos", onde abordamos alguns pontos básicos da Física ministrada no segundo grau, sendo que a escolha de tais pontos levou em consideração sua importância no currículo adotado nas quatro primeiras séries do primeiro grau (futuro campo de atividade dos formandos de magistério) e também sua abrangência didático-pedagógica.

Os "Projetos" constam de uma parte teórica e outra prática, es-  
trelamente relacionadas. As atividades teóricas abordam fundamentalmente compreensão de textos e, ou, explicações do professor. As atividades práticas são experiências simples, orientadas ou não pelo professor, e construção de aparelhos simples com uso de materiais rudimentares.

Eis alguns títulos de "Projetos" e seus respectivos objetivos comportamentais:

- 1) Medidas de comprimento e tempo
  - Conceituar grandeza física
  - Conceituar medida
  - Entender medida de comprimento
  - Entender medida de tempo (instante e intervalo de tempo)

- Entender média aritmética como melhor resultado de várias medições feitas

## 2) Conceito de velocidade média

- Conceituar velocidade
- Coletar e interpretar dados
- Calcular velocidade médias

## 3) Comparando tempos de queda:

- Verificar que corpos de massas diferentes e formas semelhantes levam aproximadamente o mesmo tempo de queda para uma mesma altura.

### D<sub>3</sub> - Licenciatura e Bacharelado em Física devem se divorciar?

Liacir dos Santos Lucena e Juarez Pascoal de Azevedo- Universidade Federal do Rio Grande do Norte - Natal - RN.

Uma idéia acatada no Brasil, durante muito tempo, foi a de que a Licenciatura e o Bacharelado em Física deviam andar juntos, em estreita ligação. As diferenças existentes entre os dois se restringiam, apenas, à parte didática e pedagógica necessária aos futuros licenciados. Inicialmente, em muitas Universidades, a Licenciatura representava um passo complementar, que podia ser obtido após o Bacharelado. Com essa complementação os bacharéis passavam a ser também licenciados e adquiriam adequada habilitação para o ensino, especialmente o ensino de 2º grau. Na maioria dos casos, porém, Licenciatura e Bacharelado apresentavam um currículo comum (pelo menos até o 3º ano) e se diferenciavam no 4º ano para permitir a inclusão das disciplinas pedagógicas e da Prática de Ensino. Inúmeras vantagens advinham desse procedimento. Havia uma garantia de que os futuros professores receberiam ensinamento sobre Física da forma correta, com o necessário enfoque científico e enfatizando a idéia de que Ensino de Física não podia se separar da Pesquisa. Por outro lado; a interação entre alunos da Licenciatura e do Bacharelado representava algo extremamente saudável, contribuindo como fator de equilíbrio na formação de ambos. Além disso, a economia de docentes, resultante do casamento dos dois cursos, tornava possível aos Departamentos de Física designar os professores com mais experiência em ensino e mais ativos em pesquisa para lecionar a turmas conjuntas. Outras vantagens poderiam ser citadas.

De repente, uma onda divorcista começou a grassar nos cursos de graduação em Física. O propósito era de tornar a Licenciatura in dependente do Bacharelado. Como argumento, era dito que os alunos do primeiro curso eram mais fracos e portanto não poderiam acompanhar as disciplinas do Bacharelado. Exemplos desses fatos estão ocorrendo em vários Departamentos de Física, na UFRN inclusive, onde se tem procurado cortar todos os pontos de ligação entre Bacharelado e Licenciatura, depois do básico. Parece até que existem duas Físicas diferentes, uma para os Licenciados e a outra para os Bacharéis. Na UFRN o exagero chegou ao ponto de a disciplina "Estrutura da Matéria", com dois semestres de duração e obrigatória de acordo com o currículo mínimo do CFE, ser retirada da Licenciatura por ser comum ao Bacharelado. Da Física do Século XX, para os licenciados, que estarão em atividade como professores de Física no Século XXI, restou, apenas, um semestre de Física Moderna, dose equivalente à que recebe um aluno do Curso de Engenharia.

Neste trabalho, analisamos o assunto de uma maneira geral e, em particular, discutimos a situação na UFRN.

#### D<sub>4</sub> - Proposta de um currículo de Licenciatura em Física

Jésus de Oliveira, Beatriz Alvarenga Álvares - Departamento de Física da U.F.M.G.

Procuramos demonstrar a viabilidade de um currículo para a formação de professores de ciências nos moldes da proposta feita pela SBPC à SESU-MEC.

Mostramos que seria possível e com bastante flexibilidade, oferecer aos interessados os meios de obter a licenciatura em Física e habilitações adicionais para o ensino de "ciências" ou para o ensino de uma disciplina da área profissionalizante do 2º grau. .

Organizamos um quadro que evidencia a possibilidade de integrar um currículo de licenciatura em Física mais uma das habilitações acima referidas em 8 semestres, dentro das exigências legais.

#### D<sub>5</sub> - Reestruturação curricular da Licenciatura em Física na UFRN

C.L. Barreto, E.C. Ferreira, A.M. Mariz e H.A. Pacheco - Universidade Federal do Rio Grande do Norte - Departamento de Física.

Uma análise do Currículo de Licenciatura em Física na UFRN e dos programas das disciplinas nele envolvidas, revelaram distorções,

tanto de natureza pedagógica, quanto de conteúdo físico-matemático.

A abordagem do problema foi feita em duas etapas e dois níveis: ciclo básico e ciclo profissional. A idéia diretiva a respeito do ciclo básico consistiu, principalmente, em:

- a) atender-se às condições reais de pré-requisitos de cálculo;
- b) eliminar-se as superposições de conteúdo.

A participação de Professores do Departamento de Matemática na primeira fase foi significativa.

No ciclo profissional, procurou-se corrigir omissões de certos conteúdos (Eletromagnetismo, Relatividade, Ondas e Termodinâmica) e os aprofundamentos injustificáveis em outros (Mecânica e Estrutura da Matéria).

Com a implantação do novo currículo a partir do primeiro semestre deste ano, apenas os dois primeiros períodos do ciclo básico foram efetivamente implementados. Isso legitima a impossibilidade de uma avaliação global por enquanto. Não obstante, há indícios de boa receptividade por parte dos professores que lecionaram de acordo com a nova estrutura curricular, ainda que já tenham sido detectadas algumas falhas, paradoxalmente previstas.

#### D<sub>6</sub> - Algumas considerações sobre o ensino de ondas

Roberto A. Stempniak - Instituto Tecnológico de Aeronáutica.

Apresenta-se uma discussão sobre a importância do estudo das ondas dentro do contexto dos programas de Física, em contraposição com a pouca ênfase que normalmente é dada ao assunto nos cursos básicos.

Propõe-se uma sequência de assuntos onde o ensino de tal matéria é feito de forma integrada com respeito aos vários tipos de ondas e suas aplicações, ressaltando-se a importância das analogias.

O estudo é completado com uma proposta de experiências demonstrativas e recursos áudio-visuais para o ensino do assunto.

#### D<sub>7</sub> - Um curso de eletricidade e magnetismo na forma de estudo dirigido

Maria O.M. Mattos, Eliane Wajnberg, Hypolito J. Kalinowski e Sonia R.W. Louro - Departamento de Física - PUC/RJ.

A partir do curso integrado de eletromagnetismo básico(1) desenvolvemos uma experiência didática que consiste em substituir o ensino formal, expositivo, por um processo mais dinâmico em que o aluno é coparticipante de seu próprio aprendizado. As leis e conceitos básicos são introduzidos através de experiências no laboratório (1) e

problemas propostos de maneira estruturada. E esses problemas suscitam dúvidas e questões nos alunos que discutidas em grupos ou com o professor levam à formulação daquelas leis e conceitos.

A participação do professor é no sentido de estimular a discussão dos pontos mais importantes ou de compreensão mais difícil.

Este método (Estudo Dirigido) tem sido aplicado regularmente em algumas turmas do curso regular de Física III e os alunos são submetidos às mesmas provas que os demais. Tem-se observado um alto índice de aprovação (90-100%) entre grupos que participam das aulas regularmente.

Embora o sucesso da experiência dependa essencialmente da relação aluno professor (de preferência menor que 20) pode ser aplicado em algumas turmas de cursos de massa, já que não exige, a priori, nenhum tipo de critério especial de avaliação.

- ( 1 ) - B. Patnaik et al., "Uma proposta para um curso de eletricidade e magnetismo em nível elementar (Física III), resumos 32a. Reunião Anual da S.B.P.C., 322 - (1980).

#### D<sub>8</sub>. - Física para as ciências biomédicas

J.A. Freitas Jr., J.C.P. de Oliveira, J.A.C. de Paiva, C.C. Catunda Filho - Universidade Federal do Ceará - Departamento de Física.

A aparente desvinculação das disciplinas de "Ciências" lecionadas no Ciclo Básico (CB) de diversos cursos, tem levado os estudantes a considerarem o CB como um retardamento ao seu ingresso no Ciclo Profissional (CP) e como um dos responsáveis pelas deficiências de sua formação profissional - os conhecimentos adquiridos no CB não contribuem para sua formação e ainda reduzem o tempo disponível para as disciplinas consideradas essenciais.

Acreditamos que o programa de "Ciências" a ser visto pelos estudantes dos diversos cursos, além de uma boa formação teórica, deve fornecer uma visão geral da natureza, contribuir para a compreensão dos fenômenos básicos de seu campo de estudo e desenvolver noções de metodologia científica.

A partir destas observações, estruturamos e estamos aplicando um Curso Básico de Física onde apresentamos e discutimos problemas e situações típicas de física paralelamente a situações e problemas de física aplicada às Ciências Biomédicas.

Foi dada ênfase à mecânica, uma vez que esta constitui a parte da física que envolve maior quantidade de conceitos fundamentais, fa-

cilitando o entendimento de idéias e conceitos mais elaborados a serem utilizados posteriormente.

A aceitação e aproveitamento foi verificado utilizando-se de questionários de avaliação no início e final de cada semestre letivo. O resultado foi promissor e nos orientou na realização de modificações visando melhorias no aprendizado. Observamos uma sensível redução no índice de desistência e reprovação.

A maior dificuldade deveu-se à escassez de material bibliográfico, reduzida com a elaboração de notas de aula baseadas em textos estrangeiros, artigos de revistas de ensino e especializadas.

Pretendemos, a partir de nossa experiência elaborar um texto que satisfaça as necessidades do curso proposto.

D<sub>9</sub> - Reestruturação das disciplinas de Física Geral de 1º Ciclo do ICEX - U.F.M.G.

Beatriz Alvarenga Álvares e Maria de Fátima Satuf Rezende - Departamento de Física do ICEX - UFMG

Neste projeto trabalhamos com o curso de Física Geral I, acompanhando o programa atualmente em vigor no Departamento de Física da UFMG, sem vinculação a um determinado livro texto.

Procuramos obter constante e efetiva participação dos alunos nas diversas atividades desenvolvidas durante o curso, procurando fazer com que o estudante trabalhe um mesmo assunto sob diversos aspectos.

Definida uma unidade do programa, os alunos são submetidos a um pré-teste. Em seguida, o professor apresenta a matéria aos alunos através de uma pequena exposição, distribuindo-lhes a seguir um roteiro de estudo relativo ao assunto da unidade, acompanhado de questões a serem respondidas em casa, consultando a bibliografia recomendada. Não há um livro texto adotado, deixando-se a escolha a cargo do estudante, de acordo com a sua preferência. Filmes, experiências demonstrativas, além de outras realizadas pelos próprios estudantes são apresentadas, logo após, para fixação da aprendizagem. Ainda sobre o mesmo assunto, são organizados trabalhos em grupo, nos quais cada um resolve dois ou três problemas diferentes, colocando as soluções detalhadas em um quadro onde os demais colegas possam tomar conhecimento dos exercícios que todos resolveram, passando posteriormente à discussão dos mesmos. Ao final dessas atividades os alunos são submetidos a um pós-teste. Esse método é repetido para cada unidade do programa, acompanhando-se o desenvolvimento do estudante com registros de acertos e erros na execução das diversas

atividades.

Este projeto foi financiado pelo PADES e desenvolvido em turmas experimentais durante quatro semestres (em 1979 e 1980). No acompanhamento da experiência observamos que de maneira geral houve boa aceitação por parte dos alunos. A frequência às aulas foi maior que nas turmas tradicionais e o índice de aprovação aumentou em relação às outras turmas. Observou-se que o fato de o aluno lidar com um mesmo assunto várias vezes, em situações diferentes, ajudou bastante para a melhor assimilação da matéria.

Os resultados detalhados, bem como maiores especificações dessa experiência serão mostrados durante o V SNEF, com quadros, tabelas e respostas a um questionário de apreciação.

D<sub>10</sub> - Avaliação e críticas a proposta de trabalho para o Curso de Instrumentação para o Ensino do IF-UFRJ

Deise Miranda Vianna e Victor de Barros Brasil - Instituto de Física UFRJ.

Em 1977 e 1978 apresentamos durante as reuniões anuais da SBF, na seção de Ensino de Física, uma proposta de trabalho que começava a ser desenvolvida nas disciplinas de Instrumentação para o Ensino do curso de Licenciatura em Física do Instituto de Física da UFRJ. Agora apresentamos uma avaliação e críticas a estas disciplinas em relação a alguns semestres e portanto sendo feitas por alguns professores e alunos. Consideraremos as experiências educacionais realizadas à luz do programa proposto e as modificações introduzidas após avaliações com os alunos. Apresentamos também algumas dificuldades encontradas como, por exemplo: falta de coordenação entre as três disciplinas (Instrumentação para o Ensino I, II e III), falta de coordenação mais geral entre as disciplinas do curso de Licenciatura principalmente entre as citadas, a Prática de Ensino e as complementação pedagógica, falta de um contacto mais efetivo com a realidade de ensino do 2º grau. As avaliações e críticas apresentadas incluem as discussões com os alunos sobre os respectivos problemas.

D<sub>11</sub> - Curso de princípios de termodinâmica para estudantes da licenciatura plena em Física na U.F.R.J.

Susana L. de Souza Barros - Instituto de Física UFRJ

Os aspectos inovativos deste curso obedecem a opção teórica - experimental - prática da filosofia de ensino adotada para os cursos do Ciclo Profissional da Licenciatura em Física.

As componentes do curso a serem apresentadas são:

- i) Teórica
- ii) trabalho experimental e problemas,
- iii) acompanhamento do material didático ao nível de 2º grau: conceitual, atividades experimentais e bibliografias correntes,
- iv) seminários.

Este curso já foi oferecido por 2 semestres e a perda "aparente" de aprofundamento teórico oferece ganhos importados do ponto de vista de aproveitamento prático do curso.

A avaliação do curso, ainda precária, por parte dos estudantes, foi positiva, especialmente por aqueles que se encontram engajados no mercado de trabalho do 2º grau.

Serão discutidos os problemas e dificuldades encontrados para o desenvolvimento deste tipo de curso.

D<sub>12</sub> - Tópicos modernos de mecânica estatística que podem ser introduzidos nos cursos de graduação

Liagir dos Santos Lucena, Juarez Pascoal de Azevedo e Remarque Fernandes da Silva - Universidade Federal do Rio Grande do Norte - Natal.

Uma das falhas encontradas no ensino da Física, em nossos dias, reside na defasagem entre os desenvolvimentos ocorridos na Ciência e sua incorporação aos currículos e programas dos cursos de graduação. Muitas vezes, teorias, técnicas e conceitos novos levam mais de 20 anos para atingirem as salas de aula dos cursos de Bacharelado, e, mais ainda, para atingirem o Ciclo Básico da Universidade.

Um dos veículos, pelos quais as inovações são introduzidas, são os livros didáticos, especialmente os que são escritos por cientistas de renome, de que temos como exemplo a série "Feynman Lectures on Physics" publicada no início da década de 60. Quando os livros-texto não expõem os tópicos novos, estes dificilmente chegam aos alunos. Isto é particularmente correto em relação aos desenvolvimentos registrados nos últimos 10 anos na Mecânica Estatística. Uma verdadeira revolução aconteceu neste campo, no período, com o surgimento das técnicas do Grupo da Renormalização e suas aplicações a diferentes sistemas que experimentam transições de fase e fenômenos críticos. Esta revolução se revela pelo aumento substancial da quantidade de pesquisadores em Mecânica Estatística, inclusive no Brasil,

e, também, pelo número de artigos publicados sobre o assunto, hoje em ascensão vertiginosa. O "Grupo de Renormalização", entretanto, não apareceu ainda nos livros didáticos, e, como consequência, não está sendo ministrado nos Cursos de Graduação em Física no Brasil (em muitos casos nem mesmo nos cursos de Pós-Graduação). O mesmo ocorre com outros tópicos relacionados com Teoria da Percolação e Relações de Escala em Polímeros.

Neste trabalho, justificamos a introdução destes tópicos num curso de graduação em Física por englobarem técnicas poderosas de cálculo e teorias de aplicação bastante diversificada, além de poderem ser assimilados, com facilidade, até por estudantes de 2º e 3º ano da Universidade. Apresentamos ainda um texto didático sobre as técnicas do Grupo da Renormalização no Espaço Real e seu emprego em problemas de percolação e de polímeros, em 1 e 2 dimensões. O texto contém uma introdução sobre o assunto, problemas, tarefas a serem realizadas com uso do computador, sugestões para os professores e idéias sobre experiências.

D<sub>13</sub> - O uso de problemas complexos de Física para a formação de habilidades de pesquisa

Eraldo Costa Ferreira - Departamento de Física, UFRN, Joseph Max Cohenca - Instituto de Física, USP/SP.

Levantou-se, de trabalhos de pesquisa em física, habilidades envolvidas nos mesmos.

Procurou-se identificar tais habilidades na abordagem de problemas complexos por estudantes de um curso de mecânica intermediária do IFUSP. Caracterizaram-se estes problemas pelos seguintes atributos: natureza realística, formulação aberta e carência conceitual e/ou matemática do estudante.

Detectou-se com maior frequência as seguintes habilidades: localizar o problema, extrair informações bibliográficas, resolver equações numericamente, interpretar fisicamente uma solução matemática e avaliar os resultados da pesquisa. Devido ao caráter teórico dos problemas, habilidades de natureza experimental não foram encontradas.

Os problemas complexos mostraram-se potencialmente úteis como meio para a formação de habilidades de pesquisa. Sugere-se sua inserção, na forma de curso optativo, no ciclo profissionalizante do Bacharelado em Física.

D<sub>14</sub> - "A evolução do conceito de quantidade do movimento"

Luz Augusto de C. Carmo - Universidade Católica de Pernambuco.

Pretender-se-á mostrar neste trabalho a Evolução do Conceito de Quantidade de Movimento desde a idéia Aristotélica de "INPETUS" (passando pela reformulação dos fins da idade média com William Ockham e Joan Buridan) até as idéias do Século XVII com a forma Cartesiana e a Interpretação Clássica de Huyghens.

D<sub>15</sub> - Origem e evolução do conceito de carga elétrica

Alexandre José Gonçalves de Medeiros - Departamento de Física e Matemática - Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Este trabalho visa apresentar as mais remotas forma de interpretação dos fenômenos elétricos, desde as antigas concepções animistas e vitalistas greco-romanas, passando pelas diversas contribuições científicas dos séculos XVII e XVIII (que deram origem a várias interpretações mecanicistas de fundamento nitidamente cartesiano), até o aparecimento do conceito de carga elétrica com Franklin e Aepinus.

Apontamos a partir daí, as diferentes tendências de entendimento do conceito de carga elétrica, ou seja, sua natureza unitária ou dual e sua concepção contínua ou discreta.

D<sub>16</sub> - Como ensinar a noção da "Teoria da Impulsão" em física fundamental

Paulo Ferraz de Mesquita - USP.

- A) - Como Ensinar a noção da Teoria Quântica da Impulsão em Física Fundamental, para sugerir perguntas, estabelecer diálogo, promovendo o conhecimento desta Teoria e o estímulo à pesquisa original. Acompanha folheto com 8 páginas.
- B) Como ensinar a noção da Existência e Unicidade Físico-Matemática do Invariante Gravitacional  $v_g = 10^{19} s^{-1}$  não percebida por Einstein, Planck e Contemporâneos. Acompanha resumo de uma página.
- C) Como ensinar a noção de Variação de Massa com a Velocidade, na Teoria Quântica da Impulsão (-TQI). Acompanha resumo de

uma página.

Nosso trabalho é apresentado por meio de 8 cartazes murais (permanentes) com cerca de 50cm x 70cm cada cartaz.

# E

- . APRENDIZAGEM
- . PIAGET
- . EXERCÍCIOS

SALA 201

do Operatório de Adultos em Fase de

Blinvaux e Ana Maria Tappin de Romero.  
 Universidade Federal Fluminense.

envolvidos a partir de conceitos piagetianos em reuniões da SBPC, mostram que uma porcentagem de adultos da primeira cadeira de física da Universidade (físicos, químicos e físicos) não tem, por meio de operações formais (hipotético-dedutivas) da adolescência segundo Piaget; e por outro lado, não entendem e que obscurece o conceito.

Quando o interesse por uma pesquisa com uma população polarizada, podendo esta pesquisa ser validada no ensino desses adultos.

Quando realizado em Recife(\*) com uma população polarizada, mostra uma alta percentagem de adultos no operatório.

Resultados de alarmante consequência para o nível pré-operatório, isto é, que não atingem as operações concretas, apresentariam maiores dificuldades.

Constatada a existência de adultos em nível pré-operatório aplicar testes que incluem prioritariamente as operações características da passagem do nível pré-operatório para as operações concretas, já que os testes usados são geralmente usados para o estudo do nível pré-operatório os mais adequados para este fim. A finalidade preliminar foi então a adequação tanto da metodologia quanto do universo da nossa população pertencente ao curso de especialização do supletivo noturno da Escola

que a escolha de testes se revelou adequada para o nível cognitivo da população. Os resultados mostram que, para todos os nossos 7 sujeitos, não atingem as operações concretas, mas em diferentes sub-

Barraher "Do Piagetian Stages describe  
 of adults", preprint.

E<sub>2</sub> - Diagnóstico dos Níveis de Desenvolvimento Cognitivo de Alunos do 2º Grau.

Anna Maria Pessoa de Carvalho - Magaly da Silva

Maria Lucia Vital dos Santos - Maria Thereza C.C. de Souza.

Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

O objetivo deste estudo foi fazer um diagnóstico dos níveis de desenvolvimento cognitivo, definidos por Piaget, de alunos do 2º grau.

Utilizando-se a Escala de Desenvolvimento do Pensamento Lógico<sup>(1)</sup>, desenvolvida por Longeot, 23 sujeitos da 2ª série do 2º grau da E.E.P. S.G. "Frei Antonio S. Galvão", foram submetidos a entrevistas individuais no 2º semestre de 1980, sendo observados os desempenhos de cada aluno, durante a aplicação das cinco provas que constituem o instrumento utilizado.

A interpretação do desempenho dos sujeitos deu-se em acordo com os critérios estabelecidos por Longeot, onde o nível de desenvolvimento é diagnosticado pelo total de pontos obtidos nas provas, de acordo com a seguinte escala: Estágio concreto A (CA), de 0,5 a 4 pontos; estágio concreto B (CB), de 5 a 10 pontos; estágio pré-formal (I), de 11 a 17 pontos; estágio formal A (FA), de 18 a 23 pontos; estágio formal B (FB), de 24 a 28 pontos.

Os resultados encontram-se na tabela abaixo:

Estágios	Sexo		Sexo		Total dos	
	Feminino		Masculino		Sujeitos	
CA	0		0		0	
CB	1	(17%)	3	(18%)	4	(17%)
I	2	(33%)	6	(35%)	8	(35%)
FA	3	(50%)	7	(41%)	10	(43%)
FB	0		1	(6%)	1	(4%)
Total	6	(100%)	17	(100%)	23	(100%)

(1) Longeot, F. L'Échelle de Développement de la Pensée Logique. EPL - CNAM, France

E<sub>3</sub> - "Aspectos relativos à solução de problemas de Física por alunos bons e fracos".

L.O.Q. Peduzzi - Departamento de Física - UFSC.

Foi delineado um estudo com o propósito de encontrar possíveis diferenças em relação a forma com que alunos bons e alunos fracos solucionam problemas de física. As verificações de aproveitamento a que foram submetidos os alunos durante o experimento forneceram os meios para a separação dos dois grupos, bem como os elementos para a referida comparação.

Questões como a colocação do sistema de referência de forma explícita nos problemas, a representação da situação problema por desenhos, gráficos ou diagramas com o intuito de melhor visualizá-la, o desenvolvimento literal de problemas, entre outras, foram consideradas.

O experimento foi realizado na área de mecânica com os conteúdos de cinemática, dinâmica e conservação da energia, com alunos do Curso de Engenharia, matriculados na disciplina FSC 1101 da UFSC.

E<sub>4</sub> - Modelos intuitivos de conceitos de Física.

Alberto Villani, Jesuina Lopes A. Pacca, Lizeté O. Carvalho, Rubens B. de Carvalho, Washington L. Carvalho e Yassuko Hosoume .  
Deptº de Física Experimental do Instituto de Física da USP.

As respostas dos estudos, ao resolverem questões de física, apresentam certos erros que mostram frequentemente uma coerência o que permite supor a existência de um modelo intuitivo para os conceitos utilizados, que coexiste com o modelo formal ensinado na escola. Os conceitos em que isto ocorre são principalmente aqueles que têm um correspondente na vida diária mas que muitas vezes são utilizados com sentidos diferentes. A detecção desses modelos intuitivos mostra-se útil para o professor preocupado em ensinar na medida em que possibilita contestá-los e mostrar sua ineficácia em vez de ignorá-los e apresentar um formalismo paralelo que não exclui a concepção intuitiva do aluno. Trabalhos nessa linha foram desenvolvidos por um grupo de pesquisadores da Universidade de Paris VII\*.

Dentro desse problema desenvolvemos nossa pesquisa no sentido de conhecer o raciocínio intuitivo dos alunos quando tratam com conceitos de dinâmica, tais como força, aceleração e energia, e com conceitos de cinemática dentro de mudanças de referencial, tais como velocidade, espaço e tempo.

Através de questões especialmente elaboradas, analisamos as respostas de cerca de 400 alunos e já obtivemos alguns resultados. São interessantes os que se referem aos conceitos de força e aceleração e sua relação com a lei de Newton: esta é utilizada com um significado puramente formal junto com idéias intuitivas de força e aceleração. As questões de cinemática mostram resultados semelhantes aos obtidos pelo grupo de Paris e nos sugerem prosseguir na investigação sobre o conceito de tempo. \*L. Viennot, E. Saltiel.

E<sub>5</sub> - Pensamento formale o estudo da Física.

Raimundo Medeiros Lobato.  
Universidade Federal do Maranhão

A persistência, ao longo dos anos, do baixo rendimento do ensino da Física na Universidade Federal do Maranhão, levou à presente pesquisa. Procurou-se associar o desempenho dos alunos no estudo da Física

sica com a Estrutura do Pensamento, baseando-se nas obras de Jean Piaget. Dos alunos recém-aprovados nos exames vestibulares e inscritos na disciplina Física I, colheu-se as informações sobre seu desenvolvimento mental, embasamento científico e cultural, aptidões e aspirações, condições sócio-econômicas e desempenho acadêmico ao longo de quatro semestres na Universidade.

Usou-se a estatística paramétrica bem como a não paramétrica conforme o caso requeria. Para análise dos resultados de testes e aproveitamento examinou-se a forma de distribuição Gaussiana traçou-se a ogiva, determinou-se o "qui" quadro, a Curtose e Assimetria das curvas. Ao fazer a correlação entre o desempenho dos alunos, em situações diferentes ou correlacionando resultados parciais com totais, usou-se o critério de correlação de Pearson e os testes de significância de Kendall.

A análise, correlação dessas informações levou a conclusão sobre os exames vestibulares, as Licenciaturas em Matemática, Física e Química, bem como o desenvolvimento mental dos alunos. Dessas conclusões eis algumas sugestões: Urgência em apresentar aos vestibulandos oportunidades para desenvolver o conhecimento de suas aptidões e tendências de modo a permitir-lhes melhores condições de opções por ocasião do Vestibular.

Definição dos cursos de Matemática, Física e Química para uma clientela bem melhor esclarecida e portadora de capacidade para o Raciocínio Lógico Formal.

Previsão dentro dos currículos dos Cursos supra citados de uma faixa de forte reciclagem e aconselhamento para escolha de outras atividades, onde o apelo à Lógica Formal seja menos acentuada.

Intensificação em todos os níveis de ensino de práticas que visem estimular e valorizar o desenvolvimento do Pensamento Formal.

Obs: A Universidade Federal do Maranhão através de sua Subcoordenação de Pesquisa editou esta Pesquisa.

E<sub>6</sub> - "Desempenho e motivação frente ao tipo de exercício proposto".  
S.S.Peduzzi, L.O.Q. Peduzzi.  
Departamento de Física - UFSC.

Foi realizado um experimento com alunos do Curso de Engenharia, na disciplina Física I da UFSC. Nesta disciplina, os exemplos e problemas tradicionalmente propostos são essencialmente questões de Mecânica. Entretanto, o conteúdo estudado tem aplicação direta em outras áreas de Física. Frente a isto, introduziu-se, para um dos grupos da pesquisa, exercícios que explorassem esta aplicação, enquanto que o outro grupo foi submetido ao procedimento usual. Deve ser enfatizado que o objetivo deste estudo não foi o de ensinar conteúdos fora do programa de Física I, mas o de proporcionar aos alunos uma visualização

da aplicabilidade do assunto estudado.

A comparação entre os grupos foi feita em termos do desempenho em verificações de aproveitamento e da receptividade ao enfoque dado à disciplina, medida por um questionário.

E<sub>7</sub> - O controle das variáveis e sua aplicação no ensino de Física.

Glória Pessoa Queiroz - Maria Célia Ure.

Instituto de Física da UFF,

No IV Simpósio de Ensino de Física apresentamos o trabalho "Nova Tentativa para a realização de um Teste Coletivo para verificar como raciocina um adulto, segundo a Psicologia Genética de Jean Piaget". A partir das conclusões acerca dos problemas testados naquela ocasião partimos à procura de outros problemas que pudessem, juntamente com os já experimentados, compor um teste coletivo capaz de avaliar o nível de raciocínio dos nossos alunos vestibulandos, cursando a cadeira de Física I no Instituto de Física da UFF. A base teórica continuou sendo a Psicologia Genética de Jean Piaget, dentro da qual a dissociação dos fatores constitui uma estrutura indispensável à caracterização do nível formal de raciocínio nível este que possibilita o aprendizado das ciências da maneira pela qual estas são ensinadas atualmente no 2º Grau e Universidade. Um dos problemas escolhidos por nós para ser testado em forma escrita de modo a ser incluído no teste coletivo acima referido foi o problema da "Flexibilidade das Varetas". Neste problema se testa não a Física formal envolvida mas apenas a "estrutura de dissociação de fatores", a qual se relaciona ao "controle das variáveis envolvidas no problema", tais quais o comprimento, a espessura, o material e a forma da seção reta das varetas.

Verificamos numa testagem realizada no 1º Período Letivo de 1981 que 33% de alunos não tem esta estrutura estabilizada, sendo que a percentagem aumenta para 47 % nas turmas de Física. Levando em conta que estas percentagens devem ser mais assustadoras no 2º Grau e observando como isto não é levado em conta nem nos programas nem na preparação das aulas, relacionamos neste trabalho alguns tópicos dos programas de Física Básica tanto no 2º Grau como na Universidade, onde o controle das variáveis parece indispensável a uma boa compreensão das fórmulas tão insistentemente ensinadas nestes cursos (por exemplo a famosa fórmula do pêndulo simples).

Discutem-se além disso as possíveis soluções para o fato destes alunos não terem a referida estrutura dentro da sua maneira de raciocinar.

1. Da Lógica da Criança à Lógica do Adolescente.

Barbel Inhelder e Jean Piaget - 1955.

E<sub>8</sub> - "Estudo sobre a compatibilidade entre os resultados de duas técnicas utilizadas para investigação da estrutura cognitiva".

S.S. Peduzzi. - M.A. Moreira

Departamento de Física - UFSC. - Instituto de Física - UFRGS.

Esta comunicação tem por objetivo relatar resultados de um experimento realizado na disciplina Física III, da UFSC. Dois grupos de a lunos desta disciplina foram submetidos a enfoques diferentes ã organização do conteúdo de Eletricidade e Magnetismo. Na turma de controle foi adotada uma abordagem tradicional, baseada no livro de texto Física II. 1 de Halliday e Resnick e na experimental, uma abordagem baseada na teoria de aprendizagem de David Ausubel.

Um teste de associação escrita de conceitos foi empregado como instrumento de medida. Os dados deste teste, analisados através das técnicas de análise multidimensional e análise de agrupamentos hiérarquicos, forneceram um "mapeamento cognitivo" dos conceitos usados na pesquisa.

Foi realizada uma análise da compatibilidade entre os resultados das duas técnicas para investigação da estrutura cognitiva.

F

- . SITUAÇÃO DO ENSINO
- . ENSINO DE FÍSICA NO 1º E 2º GRAUS
- . ENSINO PROFISSIONAL

SALA 130

finalidade de minimizar as referidas dificuldades através de uma nova metodologia.

F<sub>3</sub> - Abordagem estatística do Ensino de Física no Segundo Grau e seu reflexo nas Universidades

Antônio Silva dos Anjos - C.E.E. Ba. Departamento de Física & EPUFba - Departamento de Engenharia Civil.

I - Introdução e Contexto:

Propõe-se com a referida abordagem, uma tentativa de estabelecimento das diretrizes que levam o Ensino Público a cri-  
teriorizar-se visando o respectivo aproveitamento nas Uni-  
versidades através:

- a) Triagem curricular-vocacional-profissional.
- b) Ampliação setorial de pesquisa, e o estímulo biblio-  
gráfico.
- c) Padronização docente universitária, ou Superior.

II(ou III) Conclusão:

Propomo-nos a discorrer acerca da possibilidade de um es-  
forço comum e ordenado de demanda curricular em correspon-  
dência à pressão segregada, oportuna e oferecida pelos Es-  
tabelecimentos Particulares.

Bem ainda tentaremos estabelecer a setorização da Pesquisa,  
visando o aproveitamento dos excessos de candidaturas ao  
Magistério Superior e os referidos Credenciamentos.

E virá a oportunidade de propor os aspectos revisivos de  
caráter bibliográfico, para cada docente, bem assim o Inter-  
câmbio entre Núcleos Particulares de Ensino e a devida Ofi-  
cialização de seus Cursos, ainda inexistentes nas Áreas Ofi-  
cializadas, com vistas à Amplitude Curricular.

Tais abordagens terão o seu nítido reflexo no Mercado de  
trabalho, que será então objeto de fecho para a Comunicação.

Observação: Haverá oportunidade de que a referida Comunica-  
ção, possa ser instruída a bem da exposição com  
projeção de películas alusivas à referida estati-  
zação.

F<sub>4</sub> - Aspectos sobre a realidade do professor secundarista de Física de Porto Alegre

Luiz Carlos Gomes - Núcleo de Professores de Física de Porto Alegre.

Foi levado a efeito um levantamento sobre a realidade do professor secundarista de Física de Porto Alegre com o intuito de servir de base de estudos para a formação do Núcleo de Professores Secundaristas de Física de Porto Alegre. Para tanto, foi distribuído um questionário abrangendo o maior número de escolas desta capital. Com isto, pode-se ter idéia sobre a quantidade de horas/aulas que os professores de Física trabalham diariamente, quanto ganham, quantos são, como trabalham, etc..

F<sub>5</sub> - Algumas informações sobre o Ensino da Física no 2º Grau e Ciências do 1º Grau, em Belém do Pará e em São Luís do Maranhão

Adão Bacheга, Aurélio L. Alves do Ó, Carmelina Nobuko Kobayashi, José Jerônimo de A. Alves, José Maria F. Bassalo, Paulo de Tarso S. Alencar - Universidade Federal do Pará.

Este trabalho procura mostrar a situação do ensino da Física em algumas escolas do 2º Grau, em Belém do Pará e em São Luís do Maranhão. O formulário proposto pela Comissão do V Simpósio Nacional do Ensino da Física, foi distribuído a cerca de vinte e sete professores, sendo cinco de São Luís e vinte e dois de Belém. Recebidos os formulários, devidamente preenchidos, foi feita uma análise de seus conteúdos e este trabalho apresenta alguns resultados relevantes que merecem ser divulgados. Assim, o referido trabalho apresenta informações obtidas nas escolas das quatro redes de ensino: federal, estadual, municipal e particular. Nessas escolas obtivemos informações sobre: a) programa de Física normalmente cumprido pelos docentes; b) bibliografia utilizada pelos professores; c) condições e equipamentos para as aulas práticas; d) salário-aula, etc. Finalmente, são apresentadas algumas sugestões-tendo em vista a melhoria do ensino da Física, nessas duas cidades do Norte do Brasil. Informações semelhantes foram obtidas acerca do ensino de Ciências no 1º Grau, através de consultas e seis professores de Belém e do interior do Estado do Pará.

F<sub>6</sub> - Ensino Profissional: Qual o Papel do Professor de Física?

Silvia Maria Pompêia -

A grande maioria dos professores e profissionais de Física provavelmente ignoram que, além do ensino formal - 1º, 2º, 3º, 4º graus, etc., existe um outro tipo de ensino envolvendo um contingente ainda maior de alunos: o ensino profissional, que se realiza sob diversas formas (não confundir com a falácia do "ensino profissionalizante"). Chamaremos de ensino profissional aquele que:

- . se dirige ao adulto (maiores de 14 anos);
- . possibilita, direta ou indiretamente, alguma prática remunerada;
- . forma, recicla ou aperfeiçoa o profissional.

Como sabemos, atualmente, de cada 100 crianças que entram na 1ª série do 1º grau, somente 18 conseguem passar para a 2ª série, mesmo após várias tentativas. O que fazem os restantes? Que oportunidades têm os outros 82%? Como se engajarão no mercado de trabalho?

Entidades privadas como SENAI e SENAC atendem, em cursos noturnos, apenas a uma parcela mínima desta população-no SENAI, por exemplo, a procura fica em torno de 100 candidatos para cada vaga, sendo escolhido o que mostra melhor desempenho num teste a nível de 4ª série.

Justifica-se então a grande procura de qualquer tipo de ensino profissional: desde os cursos por correspondência até as escolinhas de esquina. Há uma necessidade urgente de se criar, no Brasil, uma política sobre o Ensino Profissional. Esses ensino envolve conhecimentos de formação geral (para suprir o 1º grau) e específicos. Dentre os específicos ganham especial relevância conhecimentos de matemática (incluindo geometria) e ciências. Por exemplo, um curso de eletricidade básica é essencial para a formação de um enorme grupo de ocupações na Indústria e na área de Serviços. Quem é o professor de física que tem trabalhado nessa área? Que conhecimentos e que prática deve ter para trabalhar nela? Que objetivos deve privilegiar? Que meios deve escolher? Que propostas pode fazer uma política do Ensino Profissional?

F<sub>7</sub> - A influência do Vestibular no desempenho e desistência dos alunos da U.S.P. - Campos de São Carlos

Anna Maria Pessoa de Carvalho, Liana Nascimento, Guaraciara de Campos Gomes da Silva - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo

O motivo principal de nossa pesquisa foi o esvaziamento dos cursos de São Carlos.

Nosso trabalho baseou-se em dois grupos de dados:

- 1º Grupo: listagens obtidas através da FUVEST que forneceram a origem, opção e desempenho no vestibular, dos candidatos inscritos e convocados para o Campus de São Carlos;
- 2º Grupo: dados obtidos nas secretarias dos cursos de São Carlos, que mostraram os alunos que requereram matrícula, assim como os que se transferiram ou desistiram. Obtivemos também o desempenho dos alunos nos cursos.

Este material foi estudado desde o 1º semestre de 1977 até o 2º semestre de 1980.

Estes dados serão apresentados em tabelas e gráficos, através dos quais nos foi possível chegar às seguintes conclusões:

- a) Os alunos que desistem do curso com maior frequência são os que entraram na 2ª opção em diante;
- b) Os alunos que desistem do curso com maior frequência provêm da região da Grande São Paulo;
- c) Apesar da nota média dos alunos que ingressaram por vestibular de 1979 ter sido maior do que a dos ingressantes em 1977, não existe diferença relevante entre os desempenhos dos dois grupos durante o curso.

Concluimos que na ocasião do vestibular deve ser levado em consideração os dois fatores que se mostraram significativos na permanência dos alunos nos cursos. São estes:

- . o aluno convocado ser oriundo de São Carlos ou de cidades próximas;
- . ser atendido em sua primeira opção no vestibular.