

Prof: Mário Schenberg

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

**INSTITUTO DE FÍSICA
CAIXA POSTAL 20516
01000 - SÃO PAULO - SP
BRASIL**

publicações

IFUSP/P-376

DOCUMENTOS DE TRABALHO

"ESTUDOS VISANDO PROJETO DE REESTRUTURAÇÃO DE
CURRÍCULO DO CURSO DE FÍSICA DO IFUSP"

Amélia Império Hamburger (Editoração)

Depto. de Física dos Materiais e Mecânica
Instituto de Física, Universidade de São Paulo

Dezembro/1982

"Estudos Visando Projetos de Restauração de Currículo
dos Cursos de Física do IFUSP" .

<u>Í N D I C E</u>	Pg.
1. Relatório dos Trabalhos à Congregação de Novembro de 1982 (Relatora: Amélia I. Hamburger).....	01
2. Destaque de pontos para discussão - Editorial BIFUSP nº 32 25/11/82 A.I.H.....	05
3. Proposta da Comissão de Trabalho "Curso Noturno" (relator: Max Cohenca).....	08
Relatório de outubro de 1982.....	13
4. Proposta da Comissão de Perspectivas Profissionais (relator: Ottaviano Helene).....	16
5. Sugestão da Comissão de Ensino e Pesquisa-curso Iniciação à pesquisa (relator: Marcos Martins).....	27
6. Resumo da Comissão sobre Organização do Ensino de Graduação (relatora: Amélia Hamburger).....	28
Relação de Artigos consultados.....	30
7. Propostas e Sugestões para o Currículo Básico (Parcial) (relatores: Yojiro Hama e Violeta Porto).....	31
8. Documento do Grupo de Trabalho de Física Matemática (Wanda Machado e Carmem Braga).....	44
9. Documentos do Grupo de Trabalho "Laboratórios"	49
"Proposta para "Laboratórios"(Lyghia Horodinski, Nobuko Ueta, Yassuko Hossoume, e outros)Parte I	50
(Lyghia Horodinski) Parte II.....	52
"Algumas sugestões com relação aos Laboratórios Didáticos" (Fuad Saad).....	53
"Laboratório do Ciclo Básico" (Jesuina Pacca).....	54
"Laboratório Didático - Sugestões para o Grupo de Trabalho" (Ivan C. Nascimento).....	57
10. Proposta para os cursos de Mecânica I e II (Fernando Perez e Emerson Passos).....	58
11. Proposta para o curso de Termodinâmica e Mecânica Estatística .. (Silvio R. Salinas).....	62

12. Propostas para os cursos de Introdução à Física do Estado Sólido (Mario de Oliveira e J.Rezende)....	65
Física Nuclear (O. Sala).....	67
Física de Partículas Elementares (Carlos O. Escobar).....	68
13. Sugestões da sub-comissão de Disciplinas Optativas (Maria Lucia Telles e Marília Cruz).....	69
14. Relatório do sub grupo sobre Licenciatura (relator: João Zanetic).....	72
15. Outros Documentos apresentados:	
. Contribuição para o Projeto de Reestruturação de Currículo Roberto Forneris.....	75
."Vestibular de 1982 - Análise de Questionários" (Suzana Rabinovitch e E.W.Hamburger).....	79
. Editorial BIFUSP nº 27 (out.1982) sobre vestibulares e <u>carrei</u> ra de Física Aplicada - G. Moscati.....	93
. Proposta tentativa de currículo para uma carreira de Física aplicada (Armando Paduan e A. Hamburger).....	95
. Atas de Reuniões de alunos do 1º ano (setembro 1982).....	97

Atuaram na Comissão de Coordenação: Max Cohenca, Marcos Martins, Carlos O. Escobar, E.W.Hamburger, O.Sala, Armando Corbani, J. Frenkel, J. Zanetic e A.I.Hamburger (coordenadora).

A Comissão de Ensino do Cefisma: (Cesar Minhoto, Donato Mado no, Marcos Strecker, Antonio Valentim, Laura Capriiglione e Renato Dini) também participou de reuniões.

Editoriação dos Documentos - Amélia Hamburger

Datilografia - Marly, Vera, Viviane, Dayse, Glória, Alice, Ivanete, Ana.

RELATÓRIO DOS TRABALHOS DOS "ESTUDOS VISANDO PROJETO
DE REESTRUTURAÇÃO DE CURRÍCULO DOS CURSOS DO IFUSP"

Amélia Império Hamburger
Novembro 1982

Este relatório apresenta à Congregação do IFUSP os resumos dos trabalhos realizados pelas várias Comissões aprovadas pela Congregação e indicadas pelos Departamentos, e de pontos levantados no debate sobre os temas até, a presente data.

As Comissões trabalharam quase completas em sua composição inicial e por um número muito grande de horas. Vários professores mandaram sugestões por escrito sobre os Temas. As comissões tiveram diferentes enfoques sobre o próprio trabalho:

1. A Comissão de Perspectivas Profissionais:

- a) visitou 3 indústrias e fez levantamentos sobre o papel do físico nas indústrias.
- b) houve preocupação com a grande evasão de alunos.
- c) apresentou proposta principal para a criação de um curso de bacharel em Física Aplicada - com currículo que se diferencia do de bacharel em Física por variação de conteúdos em algumas disciplinas e por disciplinas optativas. Propõe a formação de Comissão de Implantação do curso de Física Aplicada. Na discussão do Tema apareceram no IFUSP propostas alternativas, por exemplo, i) abrir vagas só para Física Aplicada, paralelamente ao curso de engenharia, com currículo totalmente diferente (outras vagas para bacharelado e licenciatura); ii) diferenciar os currículos mas não o nome do diploma ministrando efetivamente optativas profissionalizantes; iii) prestigiar a área criando inicialmente uma pós-graduação em Física Aplicada. Houve debate geral com estudantes e professores.

2. A Comissão de Ensino e Pesquisa:

Propôs após várias reuniões entre alguns de seus membros que sejam reconhecidos créditos de graduação para orientação individual de iniciação à pesquisa - a critério do Departamento do professor que oferece - na forma de disciplina "Ini-

ciação à Pesquisa".

Foi rejeitada por essa Comissão proposta de realização de simpósios regulares de apresentação de trabalhos em ensino e pesquisa no IFUSP.

3. Comissão sobre Cursos Noturnos:

Levou em conta discussão e propostas de anos anteriores e fez propostas avaliadas por questionário distribuído a professores e estudantes.

Fez vários relatórios e uma proposta final detalhada, cuja principal questão é a mudança do curso noturno de 4 para 5 anos de duração, mantendo-se a possibilidade de completar em 4, através de cursos aos sábados. Propôs uma sub-comissão da CEG para assuntos do Noturno.

Ressaltando que, se existe, o curso noturno deve ser tratado como de igual importância que o diurno, faz várias recomendações para que isso se efetive, incluindo, por exemplo, programar cursos de Pós-Graduação de forma a serem acessíveis aos alunos do noturno, incentivar os professores e a administração a valorizar as aulas no noturno.

Houve debate geral com estudantes e professores.

4. A Comissão proposta pelo Departamento de Física dos Materiais e Mecânica, que reuniu os chefes do Departamento, os membros da CEG e professores que pertenceram a outras CEG em várias reuniões discutiu sobre a organização do ensino no IFUSP e fez um relatório resumindo a interpretação sobre responsabilidade do ensino. A principal proposta é que se implante uma CEG com representantes da Matemática, Química e Educação prevista no regimento do IFUSP que faria a coordenação efetiva das questões do ensino.

Outra questão importante apresentada é o reconhecimento da necessidade de que o ensino das disciplinas seja acompanhado também pelos Departamentos.

O "acordo entre cavalheiros" é reconhecido como uma vantagem para o ensino do IFUSP e é visto como um acordo entre Departamentos, previsto nos Estatutos da USP, que deverá ser garantido pela atuação efetiva da CEG.

Essas quatro Comissões encerraram seus trabalhos e os relatórios finais estão em anexo.

As Comissões sobre os currículos, se dividiram em várias subcomissões, algumas das quais não encerraram seus traba-

ANEXO

lhos com relatórios.

Enviaram relatórios as subcomissões de Física Matemática, de Currículo de Física I, II, III, IV, Eletromagnetismo, Estrutura da Matéria e Introdução à Mecânica Quântica, de Laboratórios, de Licenciatura. Estão para ser entregues relatórios de discussão sobre programas de Mecânica, relação entre Mecânica Quântica e Introdução às Físicas Nuclear e Estado Sólido, Termodinâmica e de Disciplinas Optativas profissionalizantes.

O 1º se refere ao programa das disciplinas de física matemática. Ficou quase estabelecida uma comissão com professores de cálculo.

No segundo encontram-se propostas e sugestões importantes tais como: a necessidade de haver um programa de cada disciplina rigorosamente cumprido, que coincida com o do manual de matrícula; fundamental necessidade de discutir com outros institutos envolvidos, principalmente com o Instituto de Matemática; a proposta de obrigatoriedade dos cursos de Relatividade Restrita, Mecânica Estatística e Termodinâmica; programas para estrutura e Mecânica Quântica, Fis. III, IV e Eletromagnetismo.

Observam-se entretanto recomendações conflitantes com a sub-comissão de Física Matemática.

Há também propostas de aumento de número de aulas de laboratórios experimentais e de Cálculo.

Várias dessas propostas precisam ainda ser submetidas a discussões amplas com estudantes e professores do Instituto.

Esse também é o caso dos relatórios parciais sobre Laboratório e Licenciatura que contém várias propostas de mudanças, como por exemplo laboratório de 4 horas semanais para os físicos - em todos os semestres do curso e aumentar o currículo de física-moderna para os licenciandos.

Importante será também o relatório da sub-comissão de disciplinas optativas que influem na questão do currículo de bacharelado em Física Aplicada.

Espera-se que o trabalho tenha repercussão nos Departamentos, CEG e na Congregação e sejam encontradas as melhores formas de encaminhar as recomendações e propostas.

P.S. Sendo que propostas de modificação de currículo para 1984 podem ser entregues à Câmara de Graduação da USP até julho de 1983, a Congregação transferiu para março de 1983 a avaliação destes estudos. A CEG foi encarregada pela Congregação de encaminhar parecer sobre as propostas feitas e questões estudadas que deverá ser submetido à Congregação.

- CT - Organização do Ensino: Nei F.Oliveira, O.Sala, E.W.Hamburger, H.Fleming, Yogiro Hama, G. Moscati, A.Paduan, Betty Pessoa, Silvio Herdade, Mauro Cattani, Hercílio Rechenberg, Amélia I. Hamburger.
- CT - Ensino e Pesquisa: Y.Hama, Fernando Perez, A.Ferraz, Paulo Pascolati, Juan Carlos Acquadro, Edilson Crema, Marcos Martins.
- CT - Perspectivas Profissionais: Ottavio Helene, Carlos Escobar, Paulo Roberto Ribas, Tadeu de Gasperi.
- Grupo de Física Matemática: Wanda Valle e Carmem Braga.
- Grupo de Currículo Básico: Yogiro Hama e Violeta Gomes (relatores) J. Frenkel, Fernando Perez, Thereza Borello, Suzana Villaça, A.F.Toledo Piza, Francisco Coutinho, Jesuina Pacca, Amélia Hamburger, Lyghia Horodinshi, Marcelo Fonseca (estudante) Nobuko Ueta, Yassuko Hossoume, Mário Oliveira, Marília Cruz, Maria Lucia Telles, Diomar Bittencourt, Amando Ito, João Zanetic, Wayne Seale, Paulo Roberto Gomes, Tadeu de Gasperi (estudante), Ewa Cybulska, Josif Frenkel, Ruth O. Cesar, Antonio Figueiredo, Mario Oliveira, Silvio Salinas e Carlos Escobar.
- Grupo de Licenciatura: João Zanetic (relator), Diomar Bittencourt, Cláudio Dib, G.Violin, Amélia, Norberto Ferreira.
- Grupo de Laboratório: Lyghia, Nobuko, Yassuko, Jesuina, Amélia, Wayne Seale, Suzana Rabinovitch, Fuad Saad, Cecília Pimentel, Forneris (documento) Ivan Nascimento (documento) Iuda Goldman, Giorgio Moscati, Thereza Borello.
- Grupo de Optativas Profissionais: Marília Cruz, Maria Lucia Telles, Amando Ito, Ottaviano Helene, Amélia Hamburger.

EDITORIAL

AMELIA IMPERIO HAMBURGER

25/11/82

As Comissões que realizam os trabalhos dos "Estudos Visando Projeto de Reestruturação dos Currículos dos Cursos do IFUSP" estão ultimando suas conclusões. Assim, solicitei à Profa. Amélia Império Hamburger, Coordenadora dos trabalhos, que resumisse neste Editorial o relatório que está apresentando à Congregação.

G. MOSCATI
EDITOR

Inicialmente são apresentados os pontos em debate que serão questões chave na elaboração e implantação de projetos de reestruturação de currículo.

1* Definição de carreira de Bacharel em Física Aplicada com diploma independente - em questão fica a possibilidade de definição de um currículo básico comum de formação do profissional em Física: professor (Licenciatura e Bacharelado) e/ou pesquisador (universidades, indústrias ou institutos de pesquisa). Criar comissão de implantação de curso de Física Aplicada.

2* Na definição de currículo: acelerar a formação fundamental do estudante, cumprindo programas e evitando repetições de conteúdo. É recomendada maior ênfase que a atual na formação experimental; aumento no número de horas de cálculo básico e história da ciência.

3* Organizar as disciplinas optativas que proporcionem formação diferenciada e bem definida, oferecidas com regularidade.

4* No quarto ano (talvez no terceiro) favorecer contato com a pesquisa - em cursos ou estágios - uma primeira aproximação de trabalho de fim de curso.

5* No curso de Licenciatura organizar as disciplinas que tratam de metodologia e conteúdo para ensino de 1º e 2º graus - Instrumentação, Tecnologia, Física Aplicada. Criação de uma Coordenação das disciplinas da Licenciatura.

6* Valorização do curso noturno - passar a ter 4 aulas de 50 minutos por noite, colóquios, cursos de pós-graduação, meios de aumentar comunicação entre professores e alunos, cursos de férias intensivos. Criação de uma subcomissão da CEG para assuntos de noturno.

A preocupação com os estudantes permeou todas as discussões, principalmente sobre a responsabilidade que nos cabe da grande evasão verificada. São resumidos pontos levantados.

7* Evasão dos alunos: a) repensar a escolha de vestibulandos para as carreiras oferecidas desviando e melhor canalizando a tendência "engenharia" esmagadora dominante; b) melhorar a interação professor-aluno a partir da sala de aula como reforço para aumentar a frequência; c) favorecer o estudo independente; d) evitar excesso de trabalhos de natureza repetitiva e excesso de provas; e) promover estágios em indústrias e em laboratórios de pesquisa; f) atuar junto ao Governo para melhoria das condições de ensino de 1º e 2º graus.

Finalmente, discutindo sobre a implementação de mudanças e sobre a responsabilidade nas questões de ensino.

8* Implementar uma CEG regimentar com representantes da Matemática, Química e Educação para fazer uma coordenação efetiva das questões de ensino ao mesmo tempo que reconhecer a necessidade de que o ensino das disciplinas sejam acompanhadas também pelos Departamentos. Refirmou - se a vantagem do acordo entre Departamentos para o enriquecimento do ensino no IFUSP que deve ser garantido pela atuação efetiva da CEG.

Os relatórios das Comissões estão sendo apresentados à Congregação de novembro a fim de que seja encaminhado o próximo passo, i.e., a definição de um projeto que venha a ser aprovado e implantado. Esperamos que com bons frutos.

AMÉLIA IMPERIO HAMBURGER

PROPOSTA DA COMISSÃO DE TRABALHO "CURSO NOTURNO"

A comissão de trabalho "Curso Noturno" organizou durante o período de Setembro a Novembro deste ano um questionário para levantar opinião da comunidade sobre problemas e soluções relacionados com o curso noturno, um relatório sobre os trabalhos da comissão (anexo) e um debate com os alunos e professores sobre a implantação das propostas contidas no questionário. É importante observar que se o curso noturno existe e o Instituto acha a sua manutenção importante, é da sua obrigação dar-lhe um tratamento pelo menos equivalente ao curso diurno, o que não se verifica atualmente. Portanto várias das propostas feitas vão neste sentido e exigiriam do Instituto um esforço tanto de trabalho quanto financeiro que deve ser tentado por todos os meios se quisermos dar uma formação adequada aos nossos alunos. Baseados nos trabalhos da comissão, nos resultados do questionário e nas discussões durante o debate, fazemos uma série de propostas que vêm a seguir.

I - Propostas à Congregação do IFUSP

- 1 - O curso de bacharelado noturno deve ser organizado em 5 anos com 4 aulas de 50 minutos por noite.
- 2 - Deverá haver um horário livre comum equivalente a duas aulas para a realização de colóquios ou outras atividades extra-curriculares.
- 3 - As aulas aos sábados deverão ser usadas como horários alternativos para possibilitar a conclusão do curso em 4 anos para alunos que assim o desejarem.
- 4 - Deverá ser criado um boletim de comunicação entre professores e alunos do IFUSP.

Justificativas

- 1 - a) A maior parte dos alunos do noturno leva 5 ou mais anos para concluir o curso de bacharelado.
- b) As aulas do noturno devem ter igual duração às do diurno.
- c) Após as 23 horas o aproveitamento das aulas é muito baixo.
- d) Atualmente há horários coincidentes que na realidade impedem o aluno do noturno de efetivamente concluir o curso em 4 anos, a não ser que curse matérias no diurno.
- 2 - Os alunos sentem necessidade de um horário livre no qual possam assistir colóquios, debates, seminários, assembléias, frequentar a biblioteca, procurar os professores, etc.
- 3 - a) As aulas aos sábados devem ser evitadas para proporcionar aos alunos um horário de estudo.
- b) Os alunos do noturno sentem a necessidade de horários de aula alternativos a fim de adequar seu curso aos horários existentes.
- c) Alguns alunos podem sentir a necessidade de concluir o curso em 4 anos o que lhes seria possível cursando matérias aos sábados.
- 4 - a) Os alunos do noturno (e eventualmente do diurno) sentem falta da participação na vida acadêmica do Instituto.
- b) Há necessidade de uma maior comunicação entre professores e alunos que poderia ser suprida pelo boletim proposto.

II - Propostas à Comissão de Ensino de Graduação

- 1 - Implantar cursos de férias intensivos. Estes cursos deverão ser uma alternativa aos cursos equivalentes do ano letivo.
- 2 - Criar uma sub-comissão de CEG para assuntos do noturno com as seguintes atribuições:
 - a) Organizar os horários do noturno levando em conta as es-

pecificidades do noturno.

- b) Organizar os cursos de férias de acordo com a procura.
- c) Indicar um responsável pela organização dos colóquios no noturno.
- d) Tomar as devidas providências no sentido de que sejam oferecidas ao noturno as mesmas condições de ensino que ao diurno.
- 3 - Os professores do noturno deverão permanecer durante um período de pelo menos duas horas fora do seu horário de aula à disposição dos alunos. Este horário será combinado de comum acordo entre professor e alunos.
- 4 - Oferecer incentivos (não financeiros) aos professores do noturno com por exemplo 4 semestres à noite dá direito a 1 semestre sem dar aula.
- 5 - Oferecer no noturno disciplinas optativas que possibilitem a formação profissional do estudante.

Justificativas

- 1 - a) Os alunos que trabalham geralmente têm somente 1 mês de férias no seu emprego e portanto as férias escolares não representam realmente férias. Estes alunos por outro lado ficam cobrecarregados com os cursos durante o semestre letivo sem tempo para estudar. Um curso intensivo durante as férias poderia aliviá-los desta carga.
- b) Os cursos de férias seriam dados de forma intensiva de modo a ter a mesma carga horária do que os cursos normais. Estes cursos deverão contar como carga horária para os professores, que portanto ficarão dispensados das aulas durante o semestre letivo.
- 2 - a) A comissão de ensino de graduação deve delegar parte de suas atribuições puramente burocráticas a sub-comissões de forma a poder dedicar-se às suas tarefas realmente importantes como por exemplo a avaliação do ensino no Instituto.

- b) O curso noturno apresenta problemas específicos como organização de horários adequados, etc, que requerem que pessoas se dediquem ao seu estudo e solução. Uma sub-comissão da CEG pode ter este papel.
- 3 - Os alunos do noturno sentem a falta de professores aos quais eles possam se dirigir para resolver dúvidas ou mesmo discutir problemas mais gerais relacionados ou não aos cursos. A presença de professores durante o horário noturno e a existência de um horário livre permitiria este contato aluno/professor.
- 4 - Os professores que dão aulas à noite são sacrificados em relação aos do diurno. O horário de atendimento de 2 horas será um sacrifício extra. Por este motivo a grande maioria dos professores não que dar aulas à noite e muito dos que dão aulas no noturno o fazem de má vontade. A criação de um incentivo do tipo proposto, seria uma maneira de compensar este problema.

III - Sugestões à Comissão de Pós-Graduação

- 1 - Ministar os cursos de Pós-Graduação mais procurados (Quântica e Eletro) em dois horários: um durante o dia e outro à noite.
- 2 - Agrupar os outros cursos de Pós-Graduação num só período (manhã ou tarde).
- 3 - Incentivar o oferecimento de cursos em disciplinas de especialização em nível de Pós-Graduação.

Justificativas

- 1 - a) Há uma grande frustração entre os alunos do bacharelado noturno pelo fato de serem impedidos de cursar a P.G. Uma grande parte dos alunos se sente ludibriada pois lhes é

oferecido um curso de bacharelado sem lhes dar a possibilidade de seguir uma carreira acadêmica.

- b) Os cursos de Quântica e Eletro têm um número grande de alunos que justifica a sua separação em duas turmas.
- c) Permitir que os alunos do noturno façam estes cursos inclusive para facilitar a estes alunos a obtenção de uma bolsa de mestrado.
- 2 - O agrupamento das disciplinas de P.G. num período, mesmo que seja durante o dia pode permitir que alunos que trabalham num período possam cursar a P.G. sem prejuízo.
- 3 - Disciplinas de especialização podem favorecer profissionalização do estudante após a sua graduação.

IV - Sugestões à diretoria e secretaria de assuntos administrativos

- 1 - Manter a xerox aberta até às 22 horas.
- 2 - Conseguir da prefeitura da Cidade Universitária que os circulares funcionem até o encerramento das aulas (23:15h) e aos sábados.
- 3 - Conseguir a abertura do restaurante.
- 4 - Conseguir uma iluminação para os caminhos que ligam os diferentes prédios.
- 5 - Providenciar um local de vivência onde os alunos poderiam se reunir e estudar.
- 6 - Providenciar uma sala para os professores do noturno onde poderiam se reunir para atender os alunos e trabalhar.

Membros da Comissão: J.M. Cohenca, Ana Regina Blak, Kazuo Ueta, Elizabeth F. Pessoa, Akiyoshi Mizukami, Diomar Bittencourt.

Componentes da Comissão:

Ana Regina Blak, Elisabeth F. Pessoa, Kazuo Ueta, Akioshi Mizukami, Diomar Bittencourt e Max Cohenca.

A Comissão de Trabalho noturno baseada em discussões em salas de aula e relatório de uma comissão semelhante que se reuniu em 1979 (anexo 1), elaborou uma proposta e questionário (anexo 2) que foi distribuído entre os alunos do noturno e os professores do IFUSP. Foram recebidos 126 respostas de alunos e 31 de professores. A tabulação dos resultados se encontra no anexo 3. Como se pode ver a grande maioria dos que responderam ao questionário são favoráveis às nossas propostas. Porém um número de objeções foram levantadas, que merecem atenção. As principais delas encontram-se no anexo 4.

Propomos a realização de uma reunião com professores e alunos a se realizar no dia 29/10/82 (6ª feira) às 19:30h no auditório Abraão de Moraes para a discussão das objeções e da implantação das nossas propostas.

Em 1979, por iniciativa de professores e alunos do IFUSP, foram constituídos cinco comissões para estudo de problemas legados aos cursos oferecidos pelo Instituto. A CEG da época considerou a estas como sub-comissões da CEG. (anexo)

A comissão do noturno, da qual tomei parte, contou no início com a participação de alunos. Mas, nas últimas reuniões, apenas professores tomaram parte.

Os trabalhos da comissão se iniciaram por um levantamento dos problemas junto a alunos e professores. Foram levantados os seguintes pontos:

- I. Quanto as "facilidades" no período noturno:
 - a) Xerox - fechada.
 - b) Biblioteca de Periódicos - fechada.
 - c) Filmoteca e Laboratório de Demonstrações - quase sempre fechados.
 - d) Técnicos de Laboratório - reduzidos.
 - e) Lanchonete - fechada.
- II. Quanto ao horário:
 - a) Inexistência de horários livres para atividade extra-curriculares (colóquios, etc.).
 - b) Inflexibilidade na montagem do horário.
- III. Quanto ao conteúdo do curso e formação profissional.

A inexistência de áreas aplicadas, na graduação. As disciplinas optativas, isoladamente como são apresentadas não conduzem a uma capacitação profissional específica.

Após um levantamento da estrutura curricular, dos horários, do número de anos que os alunos levam para concluir o curso, algumas sugestões foram indicadas:

- 1) Curso noturno em cinco anos.
- 2) Quatro aulas por noite (50 min + 10 min).
- 3) Colóquios periódicos em horário livre, para todos (como no diurno).
- 4) Atendimento ao item I, relativo às facilidades.
- 5) Agrupamento das optativas em áreas de especialização, capacitando o graduado naquele assunto; por exemplo - Computação, Física médica, etc.

Estes resultados foram apresentados numa reunião plenária realizada no Auditório Abraão de Moraes, e que contou com a presença de professores, alunos e a C.E.G.

Acompanham, em anexo os histogramas referentes a duração dos cursos para os nossos alunos formados desde 1973 até 1978.

Tenho também alguns estudos da distribuição das disciplinas para a licenciatura e o bacharelado em cinco anos, com quatro aulas por noite.

Componentes da Comissão:

José Hirata, Maria José Bechara, Mutsuko Kucinski, Luiz Carlos Gomes, Yassuko Hosoume e Cecil Chow Robilotta.

Anexo 2SUGESTÕES SOBRE O CURSO NOTURNOComissão de Trabalho: "Cursos Noturnos"

Este documento tem por finalidade:

- 1) Colocar os principais problemas referentes ao noturno, observados pela Comissão.
- 2) Sugerir possíveis soluções para estes problemas.
- 3) Levantar opiniões da comunidade do IFUSP sobre os problemas e estas soluções.

I - OS PROBLEMAS

Os principais problemas observados foram:

- 1) Quanto ao horário:
 - a) Inexistência de horários livres para atividades extra-curriculares (colóquios, etc) e relacionadas com os cursos (estudo, exercícios, pesquisa na biblioteca, etc).
 - b) Duração da aula (45 min) em relação às aulas do diurno (50 a 60 min)
 - c) Aproveitamento baixo após as 10:30h.
 - d) Inflexibilidade na montagem do horário. Muitas optativas coincidem com os cursos obrigatórios.
- 2) Quanto ao conteúdo do curso e formação profissional:
 - a) Na estrutura atual o aluno de bacharelado noturno dificilmente consegue cursar pós-graduação e seguir uma carreira acadêmica.
 - b) Por outro lado esta formação também não conduz a uma capacitação profissional específica fora da área acadêmica.
- 3) Quanto às facilidades oferecidas:
 - a) Xerox fechada.
 - b) Técnicos de laboratório reduzidos.
 - c) Professores não estão disponíveis para consultas.
 - d) Dificuldades em assistir certos cursos por causa de horários (Ed. Física, Problemas Brasileiros)

II - SOLUÇÕES PROPOSTAS

- 1) Curso noturno em 5 anos com 4 aulas por noite (50 min). Sugerimos os seguintes horários para as aulas:
19:20 às 20:10 (1ª aula), 20:10 às 21:00 (2ª aula), 21:00 às 21:20 (Intervalo), 21:20 às 22:10 (3ª aula) e 22:10 às 23:10 (4ª aula).
- 2) Colóquios e atividades extra-curriculares em horário livre (2 horas semanais)
- 3) Reduzir na medida do possível as aulas aos sábados e oferecer horários distintos para uma mesma matéria.
- 4) Alguns cursos optativos ou laboratório poderão ser ministrados também nos meses de férias (Julho, Dezembro, Fevereiro) de forma intensiva, liberando o aluno da carga excessiva durante o período de aula.
- 5) Agrupamento das optativas em áreas de especialização capacitando o graduado em áreas aplicadas. Oferecer aos alunos orientação profissional.
- 6) Disciplinas de especialização em nível de pós-graduação em horário acessível a alunos que trabalham durante o dia.
- 7) Os cursos de P.G. do diurno devem ser agrupados num único horário (manhã ou tarde) de modo a permitir aos alunos que trabalham num período poder cursá-los. Os cursos de P.G. mais procurados devem ser ministrados também à noite (Química, Eletro, etc).
- 8) Atendimento do item I-3 quanto às facilidades.

14b.

DURAÇÃO DO CURSO DE FÍSICA PARA OS FORMANDOS DOS ÚLTIMOS 6 ANOS.

DIURNO

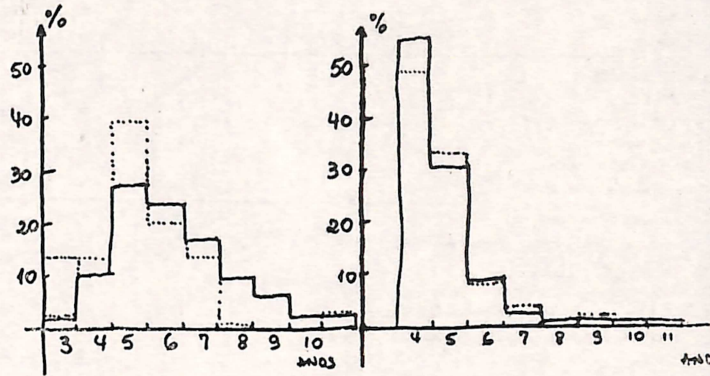
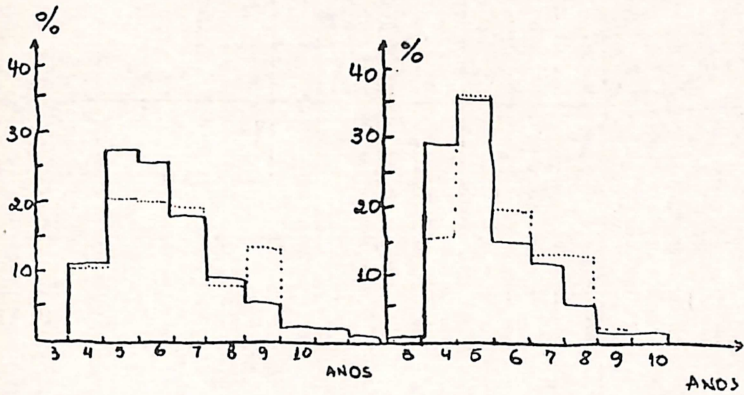
LICENC.

BACH.

NOTURNO

LICENC.

BACH.



14a.

III - LEVANTAMENTO DE OPINIÕES

Gostaríamos de conhecer a sua opinião sobre as soluções propostas. Para isto é muito importante que você responda a este levantamento. Sobre as soluções propostas:

Con-
cordo

Dis-
cordo

Não tenho
opinião

Comen-
tário

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) _____
- 5) _____
- 6) _____
- 7) _____
- 8) _____

NOME (opcional) _____

Você é: Aluno Professor

Para os alunos

Você frequenta

no noturno 100% De 90-60% De 60-30% < 30% das aulas

Por que motivo você cursa o noturno: _____

Você é aluno de:

licenciatura bacharelado básico

Qual a sua pretensão profissional depois de formado? _____

Que outros problemas além dos apontados você vê no noturno? Proponha soluções para estes problemas.

OBS.: Devolva o questionário até o dia 27/09 na portaria do Edifício principal ou para o Prof. Max Cohenca no Acelerador Linear.

Questão	Professores				Alunos		
	Concordaram 1	Não Concordaram 2	Não tem opinião 3	Comentários (Somente) %	Concordam 4	Discordam 5	Não tem opinião 6
1	90	6	3	-	76	16	8
2	87	3	3	6	83	6	11
3	64	10	23	3	70	17	13
4	64	19	6	10	77	13	10
5	77	3	10	10	84	4	12
6	71	10	10	10	98	3	9
7	64	6	10	16	82	4	14
8	87	0	10	3	90	1	9

Alunos	
Nº	%
126	100
98	78
28	22
9	7
78	62
38	30
29	23
74	59
18	14
4	3
62	49
25	20
14	11
17	14
4	3
8	6

Por que fez

Noturno:

- Horário
- Trabalho
- Faz outro curso
- Não responderam

Pretensão Profissional

- Carreira Acadêmica (Pesquisa, P.G.)
- Não sabem
- Magistério Secundário
- Outra atividade relacionada com Física
- Outra atividade não relacionada com Física
- Continuar o que faz

(continuação da pág. 12)

9) OUTROS PROBLEMAS

I - INFRA-ESTRUTURA

Algumas turmas são muito grandes.
Falta de monitores à disposição.
Laboratórios fechados à noite.
Biblioteca fechada após às 22:00h e sábado à tarde.
Falta de um jornal de informação.
Acesso difícil à biblioteca.
Aulas terminam muito tarde.

II - LEGISLAÇÃO

Caráter obrigatório da disciplina optativa após a matrícula.

III - CURSOS

Curso sem aula.
Falta de uma convivência maior com os laboratórios.
Orientação em iniciação científica.
P.S. Mat. I abrange um número excessivo de tópicos.
Falta entrosamento entre Física e Cálculo.

PROPOSTA DE CRIAÇÃO DO CURSO DE BACHARELADO EM FÍSICA APLICADA

Durante algum tempo, alguns anos após o aumento do número de vagas nos cursos de física (bacharelado e licenciatura), ocorrido em 1969, o I.F. conseguiu manter uma taxa de formandos da ordem de 50% da taxa de alunos ingressantes. No entanto esta porcentagem vem decrescendo sistematicamente nos últimos anos. Atualmente o número de alunos que recebem um diploma em bacharelado e licenciatura é da ordem de 30% do número de alunos ingressantes. Neste último período de 1 ano foram diplomados 82 alunos (57 em bacharelado e 25 em licenciatura, não se excluindo aqui os casos que correspondem a estudantes que se formaram em licenciatura e bacharelado. Esses dados referem-se aos formados em novembro/1981 e junho/1982).

A formação de estudantes em nível de graduação, paralelamente a formação em nível de pós-graduação, a realização de pesquisas e a prestação de serviços à comunidade, é um dos principais objetivos da Universidade. O não cumprimento, ou o cumprimento precário, dessa tarefa tem consequências graves tanto para o I.F. como para a Universidade e a sociedade em geral. Um reflexo direto dessas consequências seria a perda de prestígio do I.F., que poderia ser tomada como uma instituição quase autofágica, que pouco retorno dá à sociedade que o financia.

Algumas das causas desse alto nível de evasão podem ser encontrados fora do I.F.: na Universidade como um todo; na crise social; etc. . No entanto, é impossível responsabilizá-las exclusivamente ou principalmente por esta situação. Por exemplo, o desinteresse dos estudantes pelo curso de licenciatura pode ser atribuído em grande parte ao descaço com que o Governo do Estado

COMENTÁRIOS DOS PROFESSORES

- 160.
- 1) A respeito do curso em 5 anos.
 a) Aham em geral, que o curso estendido para 5 anos seria bom, mas vários mencionaram que se deve respeitar os alunos que quiserem fazer em 4 anos.
 b) Dos horários citados, alguns acham que quatro horas seguidas com intervalo ou não é muito cansativo. Outros acham que o número de aulas é excessivo e que se deve reduzir o número de disciplinas.
- 2) A respeito dos colóquios
 a) Em geral os colóquios são considerados uma idéia boa, mas há quem ache que não são essenciais e que a experiência do diurno mostra pouco interesse da parte dos alunos.
- 3) A respeito de aulas aos sábados e horários distintos
 a) Teremos DIFICULDADES LEGAIS burocráticas para levar adiante esta idéia.
 b) Manter só os laboratórios aos sábados.
 c) Reduzir o número de alunos por turma para melhorar o rendimento.
- 4) Aulas nas férias:- Também aqui observamos o "férias são férias".
 a) Teremos DIFICULDADES LEGAIS burocráticas para levar adiante esta idéia.
 b) Deve valer como carga didática para os professores.
 c) Os cursos dados nas férias devem ser repetidos no período letivo.
 d) No começo tentar com as optativas para ver o que é que dá.
 e) Tomar cuidado com os cursos de laboratório dados nas férias.
- 5) A respeito do agrupamento de optativas e orientação profissional
 a) A sugestão também vale para o diurno.
 b) Deve haver maiores discussões sobre a área aplicada.
 c) Dúvidas sobre como seria a orientação profissional (vários).
 d) Optativas devem ampliar o espectro de informações e não formar especialistas.
- 6) Curso de especialização no noturno
 a) Pós-Graduação no noturno.
 b) Questiona o interesse por um número significativo de alunos.
- 7) Pós-Graduação
 a) Dificuldades quanto a número de alunos, professores, etc...
 b) Cursos de Pós-Graduação à noite devem ter um caráter diferente do diurno.
 c) Pós-Graduação deve ser acompanhada de um projeto de pesquisa.
 d) Cursos somente para mais de 20 alunos.
- 8) Facilidades
 a) Dificuldades práticas na solução desses problemas.
 b) Estabelecer horário de atendimento para o curso noturno (dos professores).
 c) Seja criada uma Comissão Coordenadora do curso noturno.
- 9) Outros Problemas
 Aulas terminam muito tarde (deveriam encerrar às 22:30h).
 Pós-Graduação (deveria ser cursada por alunos que trabalham no máximo meio período).
 Oferecer incentivos (não financeiros) aos professores do noturno. Por exemplo: 5 semestres à noite dariam direito a 1 semestre sem dar aula.
 Falta de restaurante, iluminação, telefones para comunicação externas e internas.
 Adaptação dos cursos aos interesses dos alunos típicos do noturno.
- 1) A respeito da extensão do curso à cinco anos
 a) Muitas acham que deve existir a possibilidade de o aluno se formar em 4 anos, embora o tempo normal seja considerado 5 anos.
 b) Algumas acham 5 anos muito bom para o bacharelado, mas acham 4 anos suficientes para a licenciatura.
 c) Apenas 3 alunos acham que o curso normal do noturno deve ser demais de 5 anos.
- A respeito do horário sugerido para as aulas e o intervalo
 a) Muitos acham que mesmo 23:10h é tarde demais para o término das aulas. Sugerem diminuir ou até eliminar o intervalo, para encerrar as aulas mais cedo; por exemplo, 22:30 ou 22:50.
 b) Sugerem que o intervalo seja em horário em que a lanchonete esteja aberta.
 c) Sugerem que o ônibus circular funcione até o fim das aulas.
- 2) A respeito dos colóquios e horário livre
 a) A reação aos colóquios foi muito positiva. Entretanto, alguns alunos mostram-se preocupados com o conteúdo dos colóquios. Querem que eles sejam dados em termos profissionais (visão de carreiras) e em termos que despertem interesse.
 b) Alguns alunos expressam a falta de tempo disponível para utilizar a biblioteca.
- 3) A respeito de aulas aos sábados
 a) Deixar bem claro o caráter OPCIONAL da proposta.
 b) Fazer revezamento, sábado sim outro não.
 c) Deixar os sábados para o curso sem aulas.
- Horário distintos para uma mesma matéria
 Observar matérias de semestres distintos que geralmente são cursadas simultaneamente e permitir a possibilidade ao aluno de cursar matérias de diferentes anos.
- 4) Aulas na férias:- é óbvio que apareceram vários comentários do tipo: "férias são férias".
 a) Perigo: não deixar de repetir os cursos dados nas férias no período letivo e tomar cuidado para não atrapalhar atividades de férias.
 b) Somente cursos optativos e profissionalizantes, laboratório só com teoria simultaneamente.
 c) Esta seria uma das formas de manter o curso em 4 anos.
 d) No IME já existem esses cursos. Tomar cuidado com a qualidade deles.
- 5) A respeito do agrupamento de optativas e orientação profissional
 a) Orientação deve ser dada no curso básico.
 b) O noturno não deve se transformar exclusivamente em física aplicada ou se tornar engenharia.
 c) Áreas de especialização podem limitar o leque de opções (vários).
- 6) Curso de especialização no noturno
 a) Tornar a P.G. acessível ao pessoal do noturno (vários).
 b) Deve ser possível usar os laboratórios do I.F. à noite.
- 7) Aulas de Pós-Graduação
 Curso de Pós-Graduação para o noturno (vários).
- 8) Facilidades
 a) Facilidades disponíveis também aos sábados.
 b) Plantões noturnos nos laboratórios de pesquisa.
 c) Maior relacionamento entre professores e alunos do noturno.

(continua na pág. 9)

tem tratado a área de educação, manifestada nos baixos salários pagos e nas precárias condições das escolas públicas. No entanto, ainda neste caso extremo, o I.F. deve assumir parte das responsabilidades pelo desinteresse dos estudantes pelo curso de licenciatura, por não saber escolher entre os vestibulandos aqueles que poderiam vir a se interessar pela área.

Em termos concretos o que se observa atualmente é que o estudante de graduação não tem uma motivação suficientemente forte para concluir o curso. O abandono pode ocorrer ou pelo surgimento de uma barreira encontrada durante a graduação ou pelo desvio de seu interesse para outras atividades. Essas barreiras podem ser devidas a dificuldades financeiras, dificuldades em acompanhar alguns cursos, problemas de ambientação etc.. Outras atividades que o podem atrair são outros cursos, algum trabalho profissional etc.. Se a motivação pelo término do curso fosse suficientemente intensa o estudante se esforçaria mais para superar essas barreiras e teria sua atenção menos desviada para outras atividades. No entanto, se isso não ocorre, esses fatores acabam por afastar a maioria de nossos alunos.

Frente a esse problema da alta evasão, o I.F. pode ter algumas atitudes. Essas atitudes podem estar na mudança da sistemática do vestibular, na suavização de algumas barreiras encontradas durante o curso e no aumento do interesse do estudante pelo término do curso.

Uma possível resposta para esta última atitude seria a criação de uma nova alternativa para o estudante: um curso de bacharelado em física aplicada (chamaremos F.A.). Há algumas razões para fazermos essa proposta. A primeira e a mais importante destas razões é a observação de que os estudantes que abando-

nam os cursos oferecidos pelo I.F., abandonam os cursos de licenciatura e de bacharelado. Assim a conclusão é que estes cursos não são suficientemente atraentes para os estudantes. Uma modificação no currículo desses cursos e/ou uma mudança na sistemática do vestibular, poderiam ter como conseqüências um maior interesse dos estudantes pelo término do curso. No entanto, nós acreditamos que a criação de um curso de F.A. teria as mesmas conseqüências, mas mais intensamente. Este curso abriria perspectivas profissionais novas e atrairia o interesse dos estudantes que não encontram motivações para seguir uma carreira docente, quer ligada ao ensino superior, quer ao ensino médio.

Há atualmente, pelo menos em São Paulo, onde a concentração industrial é maior, perspectivas profissionais na área de F.A.. Atualmente uma parcela bastante grande de nossos alunos vão trabalhar em locais como o I.P.T. ou a FUNBEC. As atividades que desenvolvem nesses locais exige um conhecimento encontrado nos estudantes de física e não em outros estudantes. As tarefas que aí executam exigem, no entanto, uma maior vivência prática com fenômenos da física. Além dessas duas instituições várias outras (IPEN, CTA, etc.), precisam de pessoas com as habilidades desenvolvidas no curso de física, para exercerem atividades não ligadas a docência ou à carreira de pesquisa em física. Um mercado de trabalho equivalente é encontrado em indústrias. Mais adiante, discutiremos melhor as habilidades que devem ser desenvolvidas e aperfeiçoadas para o exercício das atividades que temos em vista como cabendo a esses profissionais em F.A..

Além do problema específico que pretendemos atacar, o desinteresse pelos atuais cursos de física, um curso de F.A., teria como efeito uma maior aproximação do I.F. com as chamadas áreas

produtivas.

Independentemente da atual situação do I.F. com relação a evasão de estudantes por falta de perspectivas profissionais, existe espaço para um curso de F.A. Se chamamos a atenção para o aspecto da alta evasão como uma justificativa para a criação deste curso, é porque este é atualmente um dos mais graves problemas que enfrentamos. No entanto, mesmo em uma situação mais favorável, a criação do curso de F.A. seria positiva.

Este curso atrairia uma parcela significativa de estudantes interessados em trabalhos de aplicação de física, seria uma contribuição importante para o desenvolvimento tecnológico e seria ainda, do ponto de vista do I.F., uma abertura para trabalhos acadêmicos ligados a aplicação, o que atualmente é muito res_{tr}ito.

Devemos aqui lembrar que a criação de um novo curso é feita pelo C.O. , ouvida a congregação da unidade interessadas como preve o Regimento da USP. Assim a decisão pela criação deste curso deve ser tomada pela congregação e encaminhada como proposta ao C.O.

MERCADO DE TRABALHO

A nossa experiência, obtida em visitas feitas a indústrias, em contatos com diversos físicos que trabalham fora das Universidades e em várias reuniões, indicou-nos a existência de um mercado favorável a formados em F.A. Esses mercados de trabalho correspondem a atividades não exercidas por profissionais em outras áreas e estão ligadas aos temas abaixo:

- | | |
|--------------------------------|----------------------------|
| - vácuo | - microscopia |
| - ultrassom | - espectroscopia |
| - criogênia | - instrumentação |
| - supercondutores | - medidas |
| - semicondutores | - controle em tempo real |
| - eletrônica digital | - testes não destrutivos |
| - micro eletrônica | - campos |
| - fenômenos de transporte | - quantificação de modelos |
| - planejamento de experiências | - tratamento de dados |
| - física médica | - física das radiações |
| - transdutores | - óptica |
| - física dos materiais | |

Estes temas correspondem a atividades atualmente exercidas por profissionais em física fora das Universidades e citados como eventualmente realizáveis por físicos pelas pessoas contatadas durante as visitas feitas.

O exercício dessas atividades pode ser feita por pro

fissionais de várias áreas. No entanto, os físicos apresentam algumas qualidades não apresentadas por outros profissionais e são assim os que melhor se saem na realização desses trabalhos. Além obviamente dos pontos acima estarem ligados ao conhecimento da física, há algumas habilidades necessárias para o desenvolvimento dos trabalhos só encontrados em físicos. Esses aspectos são a disciplina na investigação, a atitude tomada frente a um problema novo, a iniciativa na realização de experiências e uma formação matemática sólida que, aliada a capacidade de abstração dos aspectos físicos relevantes, tornam os profissionais em física melhor preparados para o exercício daquelas atividades.

Apesar dessas qualidades encontradas nos físicos, há algumas lacunas. Essas estão relacionadas a uma base não muito ampla em física clássica, relacionada ao conhecimento extensivo e intensivo de fenômenos importantes na F.A. Além disso uma maior capacitação experimental, estudando-se fenômenos importantes com recursos experimentais atuais, seria bastante útil. No currículo proposto, tentamos superar estas falhas.

Devemos salientar ainda que há uma necessidade crescente das indústrias desenvolverem projetos, materiais e métodos. Essa necessidade decorre de dificuldades em manter-se altas taxas de importações.

INICIANTES

Apesar da existência de um mercado de trabalho para físicos, observamos uma ignorância, tanto da parte das indústrias quanto a capacidade dos físicos em ajudar nas soluções de seus pro

blemas, como de nossa parte quanto as possíveis aplicações da física nas áreas chamadas produtivas.

Para que esta lacuna seja coberta, propomos que a criação de um curso de física aplicada seja acompanhada das iniciativas abaixo.

- 1) Mais visitas a indústrias - as visitas já feitas mostraram-se úteis no sentido de indicar um caminho para iniciar o processo de "quebra de gelo" atualmente existente.
- 2) Divulgação dos cursos de extensão universitária junto às indústrias. Oferecimento de cursos de extensão que englobem, ao menos parcialmente, os nossos interesses e os interesses das indústrias.
- 3) Alguns cursos de graduação, especialmente os optativos, cobrem assuntos que podem interessar a profissionais em indústrias. Pode-se abrir inscrições a esses cursos a não alunos do IFUSP e que sejam reconhecidos como cursos de extensão. Esses cursos devem ser dados em horários compatíveis, pelo menos parcialmente, com o horário de pessoas que trabalhem em indústrias (começo da manhã - 8 às 10h, fim da tarde - 14 às 16h - começo da noite - 19:20 às 21:00h).
- 4) O mesmo procedimento quanto a cursos de Pós-Graduação.
- 5) Estágios para nossos alunos junto à indústrias. Esses estágios poderiam ser facilitados se usássemos as facilidades que o CNPq está oferecendo para atitudes desse tipo.

Essas iniciativas terão como efeito divulgar junto a indústrias a capacidade dos físicos em resolver alguns problemas, atrair profissionais para nossos cursos, ajudar no encaminhamento profissionais de nossos alunos e encontrar subsídios para os conteúdos específicos das matérias (obrigatórias e optativas)

do curso de F.A.

CURRÍCULO

Esta proposta corresponde a uma adaptação do atual currículo de bacharelado.

1) 1º e 2º anos

Os cursos básicos permanecem inalterados quanto a seus nomes e conteúdos. Deve-se no entanto enriquecer os seguintes itens:

Estática
Óptica (física e geométrica)
Fenômenos Ondulatórios (ind. acústicos)
Mecânica dos fluídos
Máquinas térmicas

Os cursos de laboratório, já nos primeiros anos, devem exigir uma maior iniciativa por parte dos estudantes e proporcionar medidas com equipamentos atuais.

2) 3º ano

Os cursos de eletromagnetismo devem ser dotados de um laboratório onde o estudante possa ter contato com fenômenos eletromagnéticos (guias de onda, reflexão e transmissão, ressonância, campos estáticos em materiais, condução em metal, transformadores etc.), e aprender a medi-los. Deve-se cobrir as atuais lacunas em física dos plasmas e óptica, que podem ser abordadas nesse curso. Deve-se ter maior preocupação com guias de onda e cavidades ressonantes.

Uma parte do formalismo do curso de mecânica pode ser dada apenas aos alunos do curso atual de bacharelado. Os alunos de física aplicada teriam no lugar um curso de mecânica dos

materiais com propagação de ondas em materiais, deformação, tensões e tensores, elasticidade etc. Poder-se-ia ainda cobrir parte de um programa de mecânica dos fluidos. A divisão entre o atual bacharelado e física aplicada poderia ocorrer apenas em mecânica 2.

O curso de estrutura 2 para os alunos de física aplicada deve procurar mostrar a fenomenologia da mecânica quântica que seja empregada modernamente, alguns aspectos de micro-eletrônica, supercondutores, semi-condutores, fenômenos em baixas temperaturas etc. O laboratório deve corresponder a medidas importantes na prática e não as importantes historicamente.

3) 4º ano

Dos atuais cursos apenas o de termodinâmica e mecânica estatística permaneceria. Neste caso dar-se-ia maior ênfase a fenômenos de transporte e as aplicações de termodinâmica.

Nestes semestres seriam incluídos os seguintes cursos:

- Física Nuclear e Aplicações (física das radiações, energia nuclear etc).
- Laboratório de medidas modernas - um laboratório que introduza o estudante em teóricas atuais de medidas (termopares, transdutores em geral, efeitos físicos e suas aplicações, RPE).
- Técnicas de computação na solução de problemas físicos.
- Estado Sólido e Aplicações.
- Física Ondulatória.

Há a necessidade da introdução de alguns cursos optativos como: ultrassom, acústica, física das superfícies, cristalografia, eletrônica digital, espectroscopia, óptica etc. Alguns dos atuais cursos optativos (como mecânica dos fluídos, p. ex...) deverão ser dotados de laboratório, com pelo menos experiências

demonstrativas.

Mostramos abaixo um esquema do currículo proposto.

<u>1º semestre</u>	<u>2º semestre</u>
Cálculo 1	Cálculo 2
Física 1	Física 2
Vet. e Geom.	Álgebra
Química	Química
<u>3º semestre</u>	<u>4º semestre</u>
Cálculo 3	Cálculo 4
Física 3	Física 4
Noções de progr.	Fis. Mat. 1
<u>5º semestre</u>	<u>6º semestre</u>
Mecânica 1*	Mecânica 2*
Estrutura 1	Estrutura 2*
Eletro 1*+	Eletro 2*+
Fis. Mat. 2	Física Ondulatória [‡]
<u>7º semestre</u>	<u>8º semestre</u>
Termo e Mec. Est.	Fund. e Apl. de F.N.
Intr. Mec. Quântica	Fund. e Apl. de F.E.S.
Técnicas de computação em física [‡]	Lab. de medidas [‡]
	Estágio [‡]

oportunidade de fazer uma ligação entre a prática profissional e o que é ensinado na escola. Esse estágio será acompanhado por professores, tendo-se assim uma realimentação do I.F. quanto a realidade do mercado de trabalho e as optidões profissionais exigidas.

ASPECTOS TRANSITÓRIOS

A implantação do curso de F.A., exige alterações no Regimento do I.F. Neste caso propomos que seja criada uma Comissão de Implantação do curso de F.A., com duração transitória.

Esta Comissão deverá acompanhar o desenvolvimento das matérias e laboratórios implantados, promover e realizar visitas a indústrias, conseguir estágios e definir seu caráter e ser responsável pela prática das iniciativas propostas. As decisões dessa Comissão teriam caráter definitivo, não dependendo, a menos de um referendo formal, dos Conselhos e Congregação. Apenas no final de sua existência limitada, quando o curso de F.A. estivesse decididamente definido, os órgãos colegiados tomariam as decisões finais.

(a) Comissão de Perspectivas Profissionais

* Conforme as modificações propostas.

+ Criação do laboratório obrigatório para alunos de F.A.

‡ Obrigatório apenas para alunos de F.A.

No oitavo semestre o estudante de F.A. deve realizar um estágio em uma indústria ou equivalente. Esse estágio tem o objetivo de facilitar o encaminhamento profissional do estudante. Neste período, ainda durante o curso, o estudante terá a

SUGESTÃO DA COMISSÃO DE ENSINO E PESQUISA

Curso de Iniciação à Pesquisa

IP 1 - 2 créditos
 IP 2 - 8 créditos

contam como os de disciplinas optativas

Para alunos de 3º ou 4º ano (de preferência 4º ano).

Nesse curso o aluno será assistido por um professor (orientador) no desenvolvimento de um problema específico. A avaliação será feita pelo orientador e mais um professor indicado pelo Conselho do Departamento, que julgarão um relatório final apresentado pelo aluno.

Os problemas serão apresentados pelos professores que se dispuserem a orientar alunos (sem haver contagem de carga didática) ao Conselho do Departamento, que avaliará sua qualificação. Problemas de maior complexidade ou mais trabalhosos poderão ser desenvolvidos por mais de um aluno.

O número de alunos a serem orientados será estipulado pelo professor, que posteriormente os escolherá, a seu critério, entre os possíveis candidatos.

A escolha do problema proposto deve ser tal que induza o aluno a:

- fazer pesquisa bibliográfica.
- localizar e avaliar os problemas existentes.
- planejar o desenvolvimento do experimento.
- manipular equipamentos de medida (experimental).
- efetuar medidas (experimental).
- analisar resultados experimentais (experimental).
- avaliar a confiabilidade dos resultados (experimental).
- comparar resultados experimentais e teóricos.
- avaliar os resultados.
- fazer deduções analíticas.
- resolver equações numericamente.
- interpretar fisicamente uma solução matemática.

A Comissão de Trabalho que discutiu a organização e responsabilidade do ensino no IFUSP resume a seguir pontos esclarecidos nas reuniões e recomendações sobre programas, currículo, acompanhamento de cursos, distribuição de carga didática, etc.

1- O acordo entre os Departamentos (Art. 46 dos Estatutos da USP) é muito positivo por permitir em princípio que todos os professores ministrem qualquer curso oferecido pelo Instituto. Entretanto não deve significar que os Departamentos abdicuem de suas responsabilidades de ensino.

2- O programa de cada disciplina é responsabilidade de um Departamento. Modificações do programa ou criação de uma nova disciplina são de responsabilidade do Departamento podendo naturalmente ser sugeridas por professores de outros Departamentos, pela CEG ou por outras Comissões de Estudos sobre o Ensino.

3- A CEG tem, como órgão de coordenação didática a mesma autoridade que a Congregação teria nessa função (Art. 124 e 125 do RG da USP).

4- A CEG deve ser completada com os membros indicados por outros Institutos conforme o Regimento do IFUSP.

5- A CEG deve acompanhar o andamento dos cursos de Bacharelado e Licenciatura como um todo, em estreito contato com os Departamentos do IF e dos outros Institutos envolvidos.

6- Os Departamentos devem fazer o acompanhamento das disciplinas sob sua responsabilidade sem que isso interfira com o acordo entre os Departamentos.

7- A distribuição da carga didática deve ser coordenada pela

CEG em estreito contato com os Departamentos.

8- A distribuição de carga didática deve ser programada anualmente e recomenda-se que o processo seja começado em agosto de cada ano.

9- Cada professor deve elaborar relatórios periódicos de sua atividade didática a ser submetido aos Departamentos.

Por falta de tempo deixaram de ter parecer as seguintes questões levantadas como importantes:

- 1) Possibilidades de contratar professores para só ensino ou só pesquisa.
- 2) Deve-se definir o que se entende por coordenador de curso.
- 3) Melhorar o contato com o IME.
- 4) É necessário esclarecer a responsabilidade dos contatos com os alunos: CEG e/ou Departamentos.
- 5) E rever a responsabilidade sobre os monitores.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE FÍSICA
CIDADE UNIVERSITÁRIA - CAIXA POSTAL 20516
END. TELEGR. FISUSPE - SÃO PAULO - BRASIL

RELAÇÃO DE ARTIGOS CONSULTADOS REFERENTES AO ENSINO DE GRADUAÇÃO

Estatutos da USP - Art. 46 - Acordo entre Departamentos

Regimento Geral - USP - Art. 64 - Compete ao Conselho do Departamento.

Art. 123 - Frequência do Corpo Docente

Art. 152 - Da Coordenação do Ensino de Graduação.

Art. 153 - " " " " " "

Art. 157 - " " " " " "

Art. 54 - Congregação propõe anualmente ao CEPE disciplinas que ministrará.

Regimento do IFUSP:

Art. 35 - Sobre alunos monitores

Art. 23 - Constituição da CEG

Art. 25 - " " "

Art. 26 - " " "

Art. 27 - Compete à CEG

Art. 28 - Funcionamento da CEG.

COMISSÃO DE CURRÍCULO BÁSICO

PROPOSTAS E SUGESTÕES

- 1) Para o bom funcionamento do curso de física como um todo, é fundamental que exista um programa mínimo para cada disciplina, tanto referente aos tópicos tratados como ao nível, o qual deve ser cumprido rigorosamente. Mudanças de programa não devem ocorrer cada vez que o coordenador muda, e isoladamente, mas devem ser precedidas de discussões amplas. Na nossa opinião, a falta de um programa fixo que é rigorosamente cumprido é uma das maiores causas de repetições e lacunas no curso.
- 2) De um modo geral, é necessário acelerar a formação do estudante e evitar que alunos de pós-graduação ainda se ocupem de estudos básicos ao invés de estudos mais avançados e pesquisas, como frequentemente acontece. Na nossa opinião, a maneira de se conseguir esta aceleração é exigir o cumprimento efetivo de todo o programa proposto, desde o começo do curso, evitando repetições posteriores. Não é aumentando o número de matérias ou de tópicos dentro de uma matéria ou ainda adiantando a discussão (necessariamente superficial) de assuntos mais avançados antes do momento apropriado que se consegue a aceleração, mas sim com bastante trabalho tanto dos professores como dos alunos.
- 3) É fundamental discutir com outros institutos envolvidos principalmente com o Instituto de Matemática. Sugere-se aumentar o número de aulas de Cálculo III e IV para 6h/sem.

- 4) Devem ser obrigatórios:
 - * Relatividade restrita
 - * Mecânica Estatística
 - * Termodinâmica
- 5) Física Matemática I: O programa atual do curso de Física Matemática I é extenso demais, sendo muito difícil - discutir cada tópico com profundidade desejada. Sugerimos que um dos tópicos tratados no Curso, funções analíticas, passe para o Curso de Cálculos.
- 6) O programa atual do curso (optativo) de Métodos de Física Teórica é uma repetição do programa de Calc. II, III e IV.
 - *a) Equações Diferenciais Ordinárias (Calc. IV)
 - *b) Análise Vetorial (Calc. II e III - observe que o nosso manual de matrícula está desatualizado).

Sugerimos que evite esta repetição. A teoria deve ser bem dada nos Cursos de Cálculo e quanto a aplicações - em Física, elas devem ser mostradas (reservando-se um tempo razoável) nos cursos de Mecânica e de Eletromagnetismo (estou incluindo Fis. II e III).
- 7) Estrutura da Matéria: continua no 3º ano. Ver o programa anexo.
- 8) Intr. a Mec. Quântica: 2 semestres (6º e 7º semestres = Conforme o programa anexo.

ESTRUTURA DA MATERIA

O curso de Estrutura da Matéria deve ser um curso com enfoque fenomenológico, porém não puramente informativo. Nele, deve ser evitado o desenvolvimento formal da Mecânica Quântica (que deve ser deixado para o Curso de Introdução à Mecânica Quântica), mas discutidas extensamente, a idéias novas surgidas principalmente no começo do Século XX (que levaram inclusive à construção da Mecânica Quântica), na tentativa de compreender a estrutura microscópica da matéria. É importante utilizar neste curso todo o conhecimento de física de que o aluno dispõe, para verificar o que as teorias clássicas têm a dizer em relação a fenômenos microscópicos, quais as dificuldades e como os físicos superaram tais dificuldades.

O curso do 1º semestre deve girar essencialmente em torno do nascimento da Mecânica Quântica e todo o desenvolvimento deve estar baseado na Física Clássica, acrescida de novas informações incorporadas no decorrer do curso.

Quanto ao 2º semestre, ainda não há um consenso, mas existem as seguintes alternativas:

1) A primeira alternativa é suprimir o 2º semestre de Estrutura e nesse caso algum dos Cursos de Introdução (de Estado Sólido, Física Nuclear e Partículas Elementares), possivelmente o de Estado Sólido deverá ser dado já no 2º semestre do 3º ano.

2) A segunda alternativa é continuar o curso do 1º semestre, tratando agora os aspectos mais específicos da estrutura da matéria, tais como átomos, moléculas, -

núcleos e sólidos, mas sempre com enfoque fenomenológico. A medida que forem sendo dados simultaneamente conhecimentos e técnicas de Mecânica Quântica podem ser utilizados.

Os cursos introdutórios (de E.S., F.N. e P.E.) poderão tornar-se optativos neste caso, o que permitirão a elevação dos seus níveis.

O programa apresentado a seguir é um programa tentativo, os 10 primeiros itens correspondendo ao 1º semestre e esta parte é praticamente definida. Quanto aos itens restantes, eles poderão e deverão ser melhor escolhidos e estruturados.

P R O G R A M A

(O texto apropriado para o 1º semestre é o Tomonaga)

1. Teoria Cinética dos gases
2. Calor específico dos gases e dos sólidos
3. Radiação térmica; teoria de Planck
4. Natureza corpuscular da luz: efeito fotoelétrico e ef. Compton.
5. Eletron: quantização da carga
6. Estrutura do átomo: Experiência de Rutherford
7. Modelo de Bohr, Condição de quantização de Wilson - Sommerfeld - Ishihara, espectro da radiação emitida por um átomo.
8. Natureza ondulatória da matéria: difração de eletron, onda de De Broglie
9. Dualidade onda-corpúsculo, princípio de incerteza
10. Eq. de Schrödinger
11. Átomos: Tabela de Mendeleeff, spin
12. Moléculas
13. Núcleo Atômico: propriedades fundamentais, estabilidade, forças nucleares, desintegração α e β , fissão
14. Estatística Quântica
15. Superfluidos e supercondutividade

MECÂNICA QUÂNTICA

Neste curso, todo o desenvolvimento histórico e os fatos experimentais mais simples que ilustram a necessidade de uma nova teoria devem ser considerados como já conhecidos e, portanto, a sua discussão deixada de lado.

A ênfase principal do curso deve ser no sentido de mostrar a estrutura da teoria, o contraste entre as suas previsões e as clássicas e ensinar a raciocinar e trabalhar com a Mecânica Quântica, como uma nova ferramenta para resolver problemas microscópicos. Com estas finalidades, devem ser no decorrer do curso dados exemplos de aplicação a problemas concretos de Física Atômica, Molecular, Nuclear e de Estado Sólido, mas sempre como ilustração de possíveis problemas que possam surgir e de como tratar esses problemas. Poderia eventualmente incluir no fim do curso um item sobre a Física Atômica e Molecular (mas é necessário que a parte fenomenológica já tenha sido dada antes no Curso de Estrutura).

MECÂNICA QUÂNTICA

(texto apropriado é Dicke e Wittke)

1. Eq. de Schrödinger
2. Problemas em uma dimensão
3. Estrutura Geral da Mecânica Quântica
4. Métodos de operadores em Mecânica Quântica: oscilador harmônico
5. Princípio da correspondência
6. Momento angular
7. Campos Centrais
8. Representações matriciais e spin.
9. Transformações de representações
10. Sistemas de muitas partículas
11. Métodos de aproximações: perturbação dependente do tempo, método variacional e a aproximação WKB.
12. Interação com o campo eletromagnético (clássico), efeito Zeeman e transições induzidas.
13. Espalhamento: aproximação de Born e ondas parciais
14. Átomos e Moléculas

1º SEMESTREATUAL

FISICA 1

(Mecânica+gravitação)
 Calc.Dif.Integral 1
 Vetores e geometria
 Química 1
 Laboratório

NOVO

FISICA 1

(Ver programa em anexo)
 Calc.Dif. e Integral 1
 Vetores e geometria
 Química 1
 Laboratório 6 hs/semana

2º SEMESTRE

FISICA 2

(Oscilações, ondas elásticas
 Teoria cinética dos gases,
 termodinâmica)
 Calc.Dif.Integral 2
 Álgebra Linear
 Química 2

FISICA 2

(Veja programa em anexo
 Berkeley-Feynman)
 Calc.Dif.Integral 2
 Química 2
 Álgebra Linear (*)
 Laboratório 4 hs/semana

3º SEMESTREATUAL

FISICA 3

(Eletromagnetismo)

Calc. Dif. Int. 3
Noções de Prog. de Comp.

Optativas

NOVO

FISICA 3

(Eletromagnetismo)

(6 hs)

Calc. Dif. Int. 3 (6hs/
semanas c/exercícios)

Noções de Progr. de Comp.

LABORATORIO, incluindo
Métodos Estatísticos da
Fis. Exp. - 6 hs. ou 4 hs.4º SEMESTRE

FISICA 4

Ondas eletromagnéticas
Interferência
Difração, etc.

FISICA MAT. 1

CALC. DIF. INTEGRAL 4

Optativas

FISICA 4

MECÂNICA 1

FISICA MAT. 1

LABORATORIO 4 hs/semana

5º SEMESTREATUAL

Mecânica 1 6hs

Estr. da Matéria 1 Teoria: 5hs.
Lab: 4hs.

Eletromagnetismo 1 5hs.

Fís. Matemática 2 5hs.

Optativas

NOVO

Mecânica 2 6hs

Eletromagnetismo 6hs.

Estr. da Matéria 1 Teoria: 5hs.
Lab: 4hs.

Fis. Matemática 2 5hs.

Total Novas: 26

6º SEMESTRE

Mecânica 2 6hs.

Estrut. da Matéria 2 Teoria: 5hs.
Lab.: 4hs.

Eletromagnetismo 5hs.

Optativas

Teoria da Relatividade 4hs.

Mecânica Quântica 1 5hs.

Estrutura da Matéria 2 Teoria: 5hs.
Lab.: 4hs.

Total Novas: 19hs.

Optativos profissionalizantes

Psicologia da Educação
Instrumentação
Evolução dos Conceitos } 8hs ?

7º SEMESTRE

ATUAL

Termodinâmica e
Mec.Estatística 6hs.

Int.Mec.Quântica 6hs.

Evol.Conceitos de Física

Est.Problemas Brasileiros
Optativas

8º SEMESTRE

Int.Física Nuclear 5hs.

Int.Física Est.Sólido 5hs.

Est.Probl.Brasileiros
Optativas

NOVO

Mecânica Quântica 2 6hs.

Física do átomo, molé-
culas e sólidos 5hs.

Mecânica Estatística 6hs.

Total horas: 17 hs.

Optativas profissionalizantes: 8hs.
Est.Problemas Brasileiros
Instrumentação

Física Nuclear 5hs.

Física das Partículas ?

Est.Probl.Brasileiros
Instrumentação
Optativas

OBSERVAÇÕES SOBRE OS CURSOS DE FÍSICA 3

FÍSICA 4 E ELETROMAGNETISMO

Deve haver uma continuidade entre esses 3 cursos,
a fim de evitar repetições.

Deste modo, a programação seria:

FÍSICA 3

e

FÍSICA 4

Livro texto: Feynman - vol. 2

Nota: Pode ser o Berkeley

Eletrostática
Dielétricos
Magnetostática (inclusive potencial vetor)
Leis da Indução
Circuitos AC
Prop.Mag. da Matéria
Eq.Maxwell no espaço livre (forma diferencial)
Eq.Maxwell com correntes e cargas (forma diferencial)
Ondas eletromagnéticas
Interferência
Difração
Polarização

OBS: Este programa é essencialmente o mesmo atual. A dife-
rença está em que se deve dar o enfoque contido nos
livros citados acima. A fenomenologia matemática neces-
sária deve ser dada aqui (conforme os textos cita-
dos), à medida que se torna necessária.

ELETROMAGNETISMO

O curso de eletromagnetismo começaria das Equações de Maxwell, com aplicações mais sofisticadas.

Livro texto: por exemplo: P.Lorrain e D.Corson

- Cap. 1 ao 9 - Discutir alguns dos exemplos mais sofisticados, que não tenham sido tratados anteriormente.
- " 10 - Equações de Maxwell
- " 11 - Prop. de ondas eletromagnéticas I
- no vácuo
 - condutores
 - não condutores
 - gases
- " 12 - Prop. de ondas eletromagnéticas II
- reflexão
 - refração
 - relações de Fresnel
 - reflexão e refração na superfície de condutores
 - reflexão em gases
- " 13 - Prop. de ondas eletromagnéticas III
- Guias de ondas
 - cabo coaxial
- " 14 - Radiação de ondas eletromagnéticas
- dipolo elétrico
 - antenas
 - dipolo magnético

GRUPO DE TRABALHO DE FISICA MATEMATICAMETODOS DE FISICA TEORICA

Equações diferenciais

Equações diferenciais de 1ª ordem

Equações diferenciais lineares de 2ª ordem, coeficientes constantes homogênea e não homogênea

Aplicações a mecânica e a eletricidade

ANALISE VETORIAL

Funções vetoriais. Campo escalar e campo vetorial

Operadores diferenciais em coordenadas cartesianas e curvilíneas

Integral de linha de uma função vetorial

Integral de superfície

Teoremas de Gauss, de Green e de Stokes

Campos irrotacionais e campos solenoidais.

FISICA MATEMATICA II - Funções de uma variável complexa

- Números complexos
- Funções analíticas - condições de Cauchy-Riemann - funções harmônicas
- Funções elementares - a função logaritmica - transformações por funções elementares
- Integrais curvilíneas - Teorema de Cauchy-Goursat - Fórmula integral de Cauchy
- Séries de Taylor e de Laurent - pontos singulares isolados - Resíduos - Teorema dos resíduos
- Cálculo de integrais pelo método dos resíduos - Valor principal de uma integral divergente.

II - Equações a derivadas parciais fundamentais da física matemática

- Séries de Fourier trigonométricas e complexas - Séries de senos e séries de cossenos.
- Equação da corda vibrante - separação de variáveis
- Equação da difusão - problemas de contorno relativos à condução de calor em barras limitadas.
- Equação de Laplace em coordenadas cartesianas.
- Transformação de Fourier e suas aplicações a equações a derivadas parciais - A função $\delta(x)$.
- Transformação de Laplace e aplicações.

FISICA MATEMATICA IIIII - Equações a derivadas parciais em coordenadas esféricas e cilíndricas

- Funções gama, beta e psi.
- Classificação e separação de variáveis das equações fundamentais em coordenadas curvilíneas.
- Método de Frobenius.
- Equação de Laplace e outras em coordenadas esféricas - polinômios de Legendre, funções associadas de Legendre, harmônicos esféricos. Aplicações.
- Equação de Laplace em coordenadas cilíndricas - funções de Bessel de 1ª, 2ª, e 3ª espécie.
- Funções de Bessel modificadas. Série de Fourier-Bessel e aplicações.
- Funções de Bessel esféricas - aplicações
- Teoria de Sturm - Liouville - Função de Green para os problemas de Sturm-Liouville unidimensionais (*).

(*) Tópico nunca apresentado no curso noturno e frequentemente omitido no curso diurno.

FISICA MATEMATICA IIIIV - Funções de Green

- Funções de Green para problemas unidimensionais, pelo método direto ou pela expansão em autofunções.
- Funções de Green para problemas de contorno em mais de uma variável, como séries de autofunções.
- Funções de Green (soluções elementares) para diferentes equações a derivadas parciais por transformação de Fourier. Aplicações.
- Equação de Laplace e outras.

V - Teoria elementar das distribuições

- Derivação, multiplicação e transformação de Fourier de distribuições.

VI - Espaços de Hilbert

- Espaços de Hilbert complexos - Bases numeráveis.
- Operadores e funcionais lineares. Teorema de Riesz.
- Operadores não limitados e seus domínios.
- Adjunto de um operador. Operadores auto adjuntos e simétricos
- Espectro de um operador. Teorema espectral para operadores compactos autoadjuntos.
- Equações integrais de Fredholm e Volterra. Métodos das aproximações sucessivas - série de Neumann. Caso de núcleos separáveis.
- Teoria de Hilbert-Schmidt.

Uma abordagem possível destes tópicos é a de apresentar um problema físico simplificado e desenvolver os métodos e técnicas matemáticas necessários para resolvê-los. Vale salientar que, nem sempre, os problemas físicos reais mais simples correspondem a métodos matemáticos mais simples. O problema físico é mostrado mais como uma motivação do que como um objetivo principal. Convém explorar a correspondência entre problemas físicos de natureza diversa e problemas matemáticos pois isto acarreta uma enorme síntese e economia de conceitos.

Outra abordagem é a de apresentar primeiro as técnicas e métodos e em seguida, aplicá-los a problemas físicos simplificados.

O curso de Física Matemática deve ter dois compromissos igualmente importantes:

- a) com a Física, pois o material da Física Matemática está encaixado no corpo da Física.
- b) com a matemática, pois deve satisfazer também a espíritos mais inclinados à abstração.

Todo estudante de Física irá se beneficiar do estudo da Física Matemática o qual lançará nova luz sobre seus conhecimentos e lhe provocará reflexões fecundas.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE FÍSICA

CIDADE UNIVERSITÁRIA - CAIXA POSTAL 20516
END. TELEG. "FISUSPE" - SÃO PAULO - BRASIL

Documentos do Grupo de Trabalho "Laboratórios"

O Grupo de Trabalho da Comissão de Currículo Básico se reuniu várias vezes e examinou todos os documentos recebidos.

Começaram a ser escritas recomendações que entretanto não chegaram a uma forma final.

O Grupo preferiu assim apresentar os documentos de trabalho.

A.I.H.

PROPOSTA PARA "LABORATÓRIOS"

Tem-se sentido um certo consenso da comunidade no que se refere à necessidade de uma melhor formação experimental para os estudantes de Física, a fim de que saiam do nosso curso preparados para um desempenho satisfatório das funções de professor nos vários níveis de ensino, de pesquisadores teóricos ou experimentais e também em trabalhos em campos interdisciplinares ou de aplicação de técnicas experimentais da física.

Os autores da presente proposta são de opinião que um bom desempenho numa atividade experimental é fruto de amadurecimento na prática de medir com instrumentos e métodos próprios da física e de interpretar os resultados obtidos à luz dos conhecimentos disponíveis (estes incluem a própria teoria).

Consideram essencial para que tal amadurecimento seja possibilitado dentro do curso oferecido pelo IFUSP, que sejam criadas condições tais que:

1 - SEJAM OFERECIDAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS AO LONGO DE TODO O CURSO.

- a) sejam planejadas atividades de laboratório em Física Clássica e Introdução à Física Moderna nos primeiros 6 semestres, com carga horária suficiente (pelo menos 4 horas semanais) para promover um desenvolvimento de habilidades básicas em física experimental.
- b) sejam desenvolvidos laboratórios com equipamentos e técnicas modernas nos cursos de Física do Estado Sólido e de Física Nuclear.
- c) sejam oferecidos regularmente cursos optativos de cunho experimental do 5º ao 8º semestre, tais como: Técnicas Modernas de Medida, Projetos em Física Experimental, Eletrônica, Tecnologia de Vácuo, Microscopia Eletrônica, Espectroscopia Atômica e Molecular, Criogenia e Refrigeração, Física das Radiações, Energia Nuclear, Poluição, Microondas, Acústica, Física de Plasmas, Ótica.

2 - EXISTAM NORMAS DE PRÁTICA DE ENSINO.

- a) deve estar garantida, nos cursos propostos acima, uma sequência, conveniente do ponto de vista didático, entre os vários cursos obrigatórios de laboratório, de forma a capacitar o aluno a um desempenho adequado em atividades experimentais ao final do curso. Para isso precisam ser tratados aspectos de planejamento e execução

de experiências simples, domínio das técnicas de medida mais comuns, análise e interpretação adequada de dados experimentais.

- b) o professor deve orientar o trabalho dos estudantes com a preocupação de que os conteúdos considerados significativos para a atividade experimental, sejam realmente aprendidos.
- c) deve existir um entrosamento apropriado entre os cursos de teoria e de laboratório, pois como abordagens complementares dos mesmos assuntos, dão oportunidade de enriquecimento e aprofundamento da aprendizagem.

3 - SEJAM VALORIZADOS OS CURSOS DE LABORATÓRIO.

- a) devem ser aproveitados professores com formação em pesquisa experimental.
- b) deve ser recomendado o trabalho em equipes de professores que permaneçam pelo menos de dois a três anos juntos, onde ao lado de professores menos experientes, haja uma massa crítica de professores com adequada vivência experimental; a renovação da equipe deve sempre ser parcial.
- c) a carga horária média efetiva deve ser a mesma que a de professores de teoria.
- d) devem contribuir, na avaliação do aproveitamento dos alunos, atividades experimentais e atividades teóricas com pesos equivalentes, devendo-se exigir aprovação nas duas, independentemente.

LIGHIA B. HORODYNSKI MATSUSHIGUE

JESUINA L. A. PACCA

NOBUKO UETA

YASSUKO HOSOUME

THEREZA BORELLO-LEWIN

GIORGIO MOSCATI

AMÉLIA IMPÉRIO HAMBURGER

ARMANDO PADUAN (com exceção do item 3-c)

Como sugestões para viabilizar este projeto de ensino propõem:

- 1) Comissão de coordenação única para os laboratórios dos 3 primeiros anos para físicos, apoiada em equipes interessadas de professores.
- 2) Infra estrutura de apoio melhorada e centralizada, para melhor utilização e conservação do material. Contratação de técnicos de nível superior e médio-logística ^{a cargo} e ~~corpo~~ do técnico-chefe.
- 3) Desburocratização - manter acesso livre ao laboratório na medida do possível.
- 4) Separação entre os laboratórios oferecidos aos vários Institutos.
- 5) Deve haver tempo alocado para que o tratamento dos dados experimentais seja feito em classe, incentivando-se esta atividade - através de discussão e comparação dos resultados que vão surgir e, em certas circunstâncias, troca de valores experimentais entre equipes.
- 6) O tratamento de dados e cálculo de desvios só podem ser introduzidos efetivamente de maneira "homeopática", em pequenas doses ao longo dos cursos.
- 7) Discussão da atividade experimental realizada pelo aluno em seminários e entrevistas. O seminário, que já tem sido utilizado regularmente no laboratório didático do IFUSP, poderia ser ampliado para, compando os resultados obtidos pelas várias equipes, dar uma visão mais geral ao aluno, abrindo espaço para uma troca frutífera de idéias entre alunos e entre professor e aluno. As entrevistas, além de contribuírem para uma efetiva avaliação do curso, entrosam professores e alunos e permitem discutir dúvidas individuais.
- 8) Experiências "livres", em épocas adequadas e orientadas pela equipe de professores, além motivarem o aluno, tem por objetivo auxiliar o aprendiz no que se refere a planejamento de experiências simples. Permitem também uma efetiva auto-avaliação por parte dos alunos.
- 9) O laboratório circulante de prazos menos rígidos e com insinuações que permitam uma maior participação do aluno no planejamento da experiência, deve ser mantido, mas com a possibilidade do aluno fazer uma entrevista sobre os resultados alcançados.
- 10) O aprendizado de técnicas deve ser claramente caracterizado como tal e, preferivelmente ocorrer de forma paralela ao curso, conforme solicitado pelas experiências.
- 11) Alguns tópicos tais como cinemática uni e bidimensional, circuitos D.C. e A.C. (e outros já do "conhecimento" do aluno a partir do secundário, mas em que conceitos não estão firmes) experiências "históricas" da Física Moderna, etc., etc. devem ser abordados exclusivamente no laboratório, fazendo o curso de teoria referências ao aprendizado, quando oportuno.
- 12) O planejamento conjunto dos cursos de teoria e laboratório é essencial, sem que isto signifique que necessariamente um deverá vir atrelado aos objetivos específicos do outro, sem que necessariamente teoria preceda o laboratório ou vice-versa.

LIGHIA B. HORODYNSKI MATSUSHIGUE

ALGUMAS SUGESTÕES DE ORIENTAÇÃO AO LABORATÓRIO DIDÁTICO

1. Considerando que inexistiu consenso em nossa comunidade com relação ao ensino experimental, é desejável que as presentes experiências, ora em andamento, nos laboratórios básicos tenham continuidade.
2. É desejável que as pessoas interessadas em desenvolver modelos alternativos, possam testá-los.
3. Consideramos importante a formação de grupo de docentes e alunos congregados em torno de propostas concretas e acreditamos que a Comissão de Ensino deve incentivar esta forma, para concretizar as coordenações dos laboratórios.
4. Aconselhamos o Laboratório Didático, como uma atividade independente da Teoria, embora seja desejado e aconselhável um plano global de ação. Não acreditamos que o Laboratório deva substituir a teoria, nem vice-versa.
5. Aconselhamos para os estudantes de Física atividades complementares: oficinas (mecânica, marcenaria, eletrônica, vidraria, etc.).
6. É desejável um setor no IPUSP onde o aluno possa desenvolver pequenos projetos experimentais, sob a orientação de docentes. O Laboratório didático é, a nosso ver, um elemento integrável a essa estrutura.
7. É aconselhável Laboratórios distintos para as diversas áreas: (Física, Matemática, Química, etc.).
8. Consideramos interessante o professor ter a oportunidade de vincular-se a anos distintos.
9. O Laboratório Didático do IPUSP dedicado ao ensino experimental está com experiência também...

Fuad D. Saad

PROPOSTA PARA O CURSO DO CICLO BÁSICOLaboratório do Ciclo BásicoCONSIDERAÇÕES

Qualquer modificação a ser feita no curso de laboratório de Física Experimental deve visar a valorização das aulas e do professor de laboratório. Isto está ligado ao reconhecimento da qualidade e necessidade do saber que o laboratório é capaz de transmitir ao aluno e da competência própria dos professores que são os responsáveis por isto.

O laboratório deve desenvolver um conteúdo significativo dentro do corpo de conhecimento de física experimental (aquela que se faz num laboratório de física de verdade). O professor de laboratório tem esse conhecimento e merece um tratamento igual ao dos professores que dão teoria quanto ao número de horas de aula/semana e ao tempo gasto em preparação e correção de tarefas.

Os objetivos mais gerais do laboratório referem-se ao desenvolvimento de atitudes que são as de um físico dentro do laboratório de pesquisa. É difícil especificar tais atitudes e o problema pode ser contornado se no grupo de professores de laboratório existir um certo número de professores com experiência em pesquisa experimental dispostos a orientar o desenvolvimento das aulas e seus colegas menos experientes. Para comunicar atitudes é importante haver mais tempo de aula e de contacto do professor com os alunos. A existência de monitores pode ajudar no curso e também na formação de futuros professores de pesquisadores.

Os objetivos referentes ao conteúdo específico são mais fáceis de definir: referem-se a análise de dados, estudo de métodos de análise experimental, instrumentos de medida e sua adequação. Poderia ser enunciado como:

Procura e controle de precisão no resultado de uma experiência através do rigor na análise dos dados, da utilização de métodos e instrumentos adequados e do controle dos fatores envolvidos na experiência.

PROPOSTA

1. Considerar para o laboratório o objetivo acima.
2. Aumentar o número de horas de aula de laboratório, tornando-o equivalente ao de teoria 4h/semana para Física 1, 2, 3 e 4.
3. Para o cômputo da média da disciplina, atribuir pesos iguais às médias de laboratório e teoria (com média mínima 5,0 para cada uma).
4. Os fenômenos estudados no laboratório devem ser escolhidos dentro dos conteúdos abordados na teoria sem que haja necessariamente sincronismo; devem ser tratados dentro do contexto da disciplina e contribuir também para o entendimento da construção de uma teoria física.
5. Laboratório de demonstração e circulante como atividades paralelas e optativas, apresentadas na teoria ou laboratório.
6. Atinja o objetivo proposto gradativamente com seqüência dada por Física 1, 2, 3, 4 e talvez Instituto.

7. Cada módulo de laboratório (1 ou mais aulas) deve focar-se num fenômeno mas ser um passo na seqüência que leva ao objetivo final.
8. Constituir um grupo de professores de laboratório que se disponham a esse trabalho e que elaborem a programação para os quatro semestres, dentro dos objetivos fixados.

São Paulo, 27 de Setembro de 1982.

Jesuina L.A. Pacca

SUGESTÕES PARA O GRUPO DE TRABALHO

Ivan Cunha Nascimento

Currículo BásicoLaboratório Didático

A carga horária deve ser aumentada para 4h/s em Física 1,2,3 e 4, e para 8 h/s em Estrutura da Matéria. O tratamento dos dados experimentais deve ser feita em classe com assistência de professor. O laboratório deve constituir uma disciplina separada de teoria. A coordenação teoria-laboratório pode ser feita pelos coordenadores.

A infraestrutura de apoio deve ser melhorada e centralizada para melhor utilização e conservação do material. Deverá ser contratado um profissional de nível superior em tempo integral para a direção dos trabalhos de manutenção, de fabricação de material e de desenvolvimento de novas experiências. Este setor deverá cuidar também da logística de funcionamento dos laboratórios.

Os laboratórios devem manter seu caráter básico e formativo da física experimental e devem ter um desenvolvimento lógico desde o 1º semestre até o último do curso.

Para a formação experimental é necessária a obrigatoriedade dos laboratórios de Conceitos da Eletrônica, Tecnologia de Vácuo e Técnicas de Medidas. Mesmos os estudantes que pretendem se dedicar à teoria devem ser obrigados a seguir estes cursos. Estas disciplinas devem ter destinação especial para físicos evitando-se tanto quanto possível que sejam mixtas para engenheiros e físicos já que a experiência tem demonstrado que a orientação das mesmas para a engenharia não é apropriada aos físicos.

Os cursos de Mecânica I e II com os programas descritos em anexo, já têm longa tradição, vem sendo dado com esta estrutura há pelo menos 8 anos.

A única modificação proposta consiste na sua translação para o 4º e 5º semestres respectivamente ao invés dos atuais 5º e 6º semestres.

Se o curso de métodos de Física Teórica vier a continuar sendo oferecido sugerimos seu deslocamento para o 3º semestre, para que possa ser de alguma utilidade dentro do curso de Mecânica I e II. Enfatizamos porém que o aluno poderá seguir o programa proposto de Mecânica I e II sem ter cursado Métodos de Física Teórica em seu formato atual.

EMERSON E PEREZ

O curso está dividido em 3 unidades abaixo descritas.

MECÂNICA I (FMT 305)

REFERÊNCIAS - J.B. Marion- Classical Dynamics of Particles and Systems.

UNIDADE I - Movimento de uma partícula em uma dimensão

- I.1. Leis de Newton. Exemplos simples de problemas de Mecânica
- I.2. Conservação da energia. Discussão qualitativa do movimento de uma partícula em uma dimensão. Pequenas oscilações amortecidas. Diagramas de fase. Sistemas de equações diferenciais lineares em duas variáveis.
- I.3. Oscilações não lineares. Diagramas de fase
- I.4. Oscilações forçadas. Força externa oscilante. Princípio da Superposição. Método da função de Green.

UNIDADE II

ASSUNTO - Movimento de uma partícula em um campo de forças central

REFERÊNCIA: J.B. Marion - Classical Dynamics of Particles and systems (2ª ed.) Academic Press, New York, 1970, Cap. 8 e 9

H. Goldstein - Classical Mechanics Addison - Wesley - Reading, Mass Cap. 3

- II-1 Conservação da energia. Forças centrais
Conservação do momento angular
Equação de movimento de uma partícula sob a ação de uma força central
Equação da órbita. Potencial efetivo
Discussão qualitativa do movimento de uma partícula em um campo de forças central
- II-2 Problema de 2 corpos. Massa reduzida
Leis de Kepler. Precessão e Estabilidade de órbitas circulares
- II-3 Cinemática do espalhamento de duas partículas
Seção de choque
Espalhamento Coulombiano
Arco-Íris, auréola e espiralamento

UNIDADE III

- III.1 Sistemas Vinculados
- III.2 Coordenadas Generalizadas
- III.3 Princípio de d' Alembert
- III.4 Equações de Lagrange
- III.5 Princípio Variacional
- III.6 Coordenadas Cíclicas e Leis de Conservação

REFERÊNCIAS: Goldstein, Marion, Landau e Gantmacher

MECÂNICA IIUNIDADE I

Duração - 4 semanas

Assunto - Pequenas oscilações

Formalismo hamiltoniano

REFERÊNCIAS - Marion - Cap. 13 e cap. 7

Goldstein - Cap. 7 e cap. 10

Landau - Cap. 5

UNIDADE II

Duração - 6 semanas

Assunto - Transformações canônicas

Teoria de Hamilton Jacobi

REFERÊNCIAS - Goldstein - Caps. 8 e 9

Landau - cap. 7

UNIDADE III

Duração - 5 semanas

Assunto - Referenciais não inerciais

Corpo rígido

REFERÊNCIAS - Marion - Caps. 11 e 12

Goldstein - Caps. 4 e 5

Landau - Caps. 6

PROPOSTA PARA O CURSO DE TERMODINÂMICA E INTRODUÇÃO À MECÂNICA ESTATÍSTICA - FMT 403

Programa ministrado em 1975, 1976 e 1977, no 7º semestre.

Este curso é uma retomada da Termodinâmica normalmente dada no 2º semestre em Fis. II e Química. *^L

Silvio Roberto Salinas

Carga horária: 6 hs/sem.

Bibliografia básica: Callen - "Thermodynamics"

P R O G R A M A

- **1) Conceitos básicos e postulados da Termodinâmica - composição de um sistema Termodinâmico; energia interna, calor; equilíbrio termodinâmico; paredes e vínculos. Problemas básicos da Termodinâmica; postulados básicos.
- **2) Equilíbrio Termodinâmico e relações formais - Parâmetros intensivos; equações de estado; temperatura; pressão e potencial químico; Relação de Euler; relação de Gibbs-Duhem.
- 3) Máquinas térmicas - Processos quase-estáticos; processos reversíveis. Fontes de trabalho e de calor. Ciclo de Carnot. Exemplos: refrigeradores; ciclos usuais. Medidas de temperatura. Enunciados clássicos da segunda lei.
- **4) Transformações de Legendre e potenciais Termodinâmicos - Extremais de energia e entropia. Transformações de

energia e entropia. Transformações de Legendre. Potenciais de Helmholtz, Gibbs e grande potencial termodinâmico. Funções de Massieu. Princípios extremais para os potenciais termodinâmicos. Exemplos. Relações de Maxwell. Transformações jacobianas. Aplicações simples.

- * *5) Estabilidade Termodinâmica - Funções convexas e concavas; estabilidade dos potenciais termodinâmicos.
- 6) Transições de fase - Diagramas de fase. Fenomenologia. Equação de Van der Waals e equação de Curie-Weiss. Equação de Clausius-Clapeyron.
- **7) A terceira lei da Termodinâmica.
- **8) Sistemas elétricos e magnéticos - Energia livre elétrica e magnética: Paramagnetismo, diamagnetismo e ferromagnetismo. Supercondutividade.
- **9) Noções de teoria das probabilidades - Valor médio; desvio padrão. Exemplos.
- ***10) Definições estatísticas de entropia - Ensemble microcanônico; conexão com a termodinâmica. Limite termodinâmico. Exemplos.
- ***11) Distribuições clássicas e quânticas - Distribuição de Maxwell-Boltzmann; distribuições de Fermi-Dirac e Bose-Einstein.
- ** Tópicos que devem ser dados com mais ênfase e detalhe. Esse curso é requisito para o curso de Mecânica Estatística que tem sido oferecido como optativo no 8º semestre (1978 e 1981).
O programa do curso optativo é essencialmente o mesmo do curso de Pós-Graduação (1979, 1980, 1982)*²

*¹ O programa que tem sido cumprido em Fis. II é o seguinte:

- Temperatura - Equilíbrio Térmico - Termometria
- Calor - Primeiro Princípio - Aplicações
- Teoria cinética dos gases - equações de estado - calor específico - equipartição da energia - distribuição de velocidades de Maxwell - movimento browniano - eq. de Van der Waals.
- Entropia e o segundo princípio - transformação reversíveis e irreversíveis - ciclo de Carnot - 2º princípio - entropia e desordem.
- Máquinas térmicas

Nos últimos anos o curso tem se baseado no Halliday com aprofundamentos nas aplicações (Van Wylen e Sonntag)

Esse conteúdo tem sido apresentado em 6 semanas que corresponde à cerca de metade do semestre.

- As três leis da Termodinâmica e sua aplicação nos processos químicos de equilíbrio e irreversíveis - Eletroquímica de pilhas e eletrólise - equilíbrios iônicos em solução cinética química elementar. Energia, fontes e interconversão.

Livro: G.C. Pimentel e R.D. Spraley "Understanding Chemical Thermodynamics - Holden - Day Inc. 1969.

Em 1982 esses dois cursos foram ministrados com comunicação entre os professores, a fim de desenvolver os programas de forma coerente.

Informação de E.W. Hamburger
(Coordenador de Fis. II)

*² Informação de Mario de Oliveira, que ministrou os cursos.

PROPOSTA PARA INTRODUÇÃO À FÍSICA DO ESTADO SÓLIDOPROGRAMA (NÍVEL DO KITTEL)

1. Estrutura cristalina
tipos de rede, estruturas simples
2. Difração em cristais e rede recíproca
lei de Bragg rede recíproca
3. Ligação cristalina
ligações do tipo metálico, covalente, iônico e gases raros.
4. Vibrações da rede
quantização (fonons)
capacidade térmica da rede
modelo de Einstein e de Debye
5. Gás de Fermi e elétrons livres
densidade de orbitais
capacidade térmica eletrônica
condutividade elétrica e térmica
6. Faixas de energia
funções de Bloch
modelo do elétron quase livre
superfície de Fermi
esquema de zona reduzida e expandida
8. Semi-condutores
faixa proibida
buracos e elétrons
junção p-n

9. Supercondutividade
10. Magnetismo
ferromagnetismo e paramagnetismo
11. Processos ópticos
12. Plasmons

Os itens de 1 a 8 constituem a parte do programa que deve ser dada obrigatoriamente constituindo portanto o programa mínimo. Os itens restantes são optativos. Achamos que um ou dois desses quatro itens possam ser dados sem atropelamentos. São itens retomados em profundidade no curso de Pós-Graduação de "Física do Estado Sólido".

BIBLIOGRAFIA

C. Kittel, Introdução à Física do Estado Sólido
Rio de Janeiro, Guanabara Dois, 1978
Quinta edição

O curso deve ser obrigatório e pode ser dado no 7º semestre.

MARIO DE OLIVEIRA E J. REZENDE

O curso de Introdução à Física Nuclear procura dar ao aluno uma visão fenomenológica das propriedades estáticas e dinâmicas do núcleo atômico e, ao mesmo tempo, é utilizado como uma área de aplicação dos conceitos e formalismos da mecânica quântica. O curso é suplementado por um curso experimental optativo que é o de técnicas nucleares.

Sentimos falta de mais um semestre para que se possa desenvolver também com um enfoque eminentemente fenomenológico, as idéias correntes sobre as reações nucleares.

O. SALA

Observação sobre o possível curso de Introdução à Física das Partículas Elementares.

A possibilidade de ser ministrado, regularmente, um curso introdutório de partículas, formando conjunto portanto com os 2 outros cursos introdutórios (Nuclear e Sólidos), foi exaustivamente discutida no Deptº de Física Matemática. A conclusão desta discussão foi a de que tal curso não deve ser oferecido como matéria obrigatória, uma vez que a inclusão de mais uma Introdução aumentaria o número de matérias de caráter informativo, quando nosso principal problema no IFUSP é a formação básica dos nossos estudantes. Assim sendo deveria haver preocupação maior na formação dos estudantes em Mecânica Clássica, Eletromagnetismo, Mecânica Quântica e Mecânica Estatística.

Convém lembrar, que ao contrário das outras 2 introduções, uma introdução à física de partículas requer noções de mecânica quântica ^{relativística} o que caracterizaria este curso como de pós-graduação. Finalmente, deve ser mencionado, que como decorrência desta discussão no Deptº de Física Matemática, foi decidido que será oferecido regularmente um curso de pós-graduação em física das Partículas, todo o 2º semestre.

São Paulo, 16 de dezembro de 1982.

Carlos O. Escobar
Carlos O Escobar

SUGESTÕES DA SUBCOMISSÃO
(COMISSÃO DE DISCIPLINAS ESPECÍFICAS)
DE DISCIPLINAS OPTATIVAS

1. Há necessidade de uma revisão dos programas das optativas, para se fixar um conteúdo mínimo. Com isto, vai ser possível evidenciar as possíveis ligações entre elas e eliminar as intersecções desnecessárias. Tão logo sejam divulgadas as modificações propostas no currículo obrigatório, deveremos fazer uma consulta aos atuais e alguns ex-coordenadores de optativas para iniciar o primeiro passo desta tarefa.
2. Atualmente, algumas optativas não estão sendo oferecidas regularmente, por falta de docentes para ministrá-las. Por outro lado, muitos coordenadores de optativas reclamam da presença de alunos desinteressados, que estão obrigados a cursar a disciplina devido à resolução 381. Considerando 1) que deve haver, por parte do Instituto de Física, um compromisso de oferecer com regularidade cada disciplina sob sua responsabilidade; 2) que, com base no artigo 2º da resolução 381, o aluno poderá substituir uma optativa que não está sendo oferecida por outra(s) que perfaça(m) o mesmo número de créditos, sugerimos que seja feito um "rodízio" entre as optativas oferecidas a cada ano, com base no número de alunos que nelas se matriculam. Desta forma, somente algumas optativas (as mais procuradas) seriam oferecidas todo ano, as demais seriam oferecidas a cada 2 anos.
3. Em anexo, classificação das optativas, visando "opções profissionaisizantes".

Maria Lucia S. Teles
MARIA LUCIA S. TELES

Márcia T. Cruz
MÁRCIA T. CRUZ

CLASSIFICAÇÃO DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS
(CONFORME A ORIENTAÇÃO DADA PELOS ATUAIS COORDENADORES)

- Experimental (Bacharelado)

1. Medidas Físicas
2. Introdução às Tec. em Instr. Científicos e Micros. Eletr. FEP423
3. Introdução à Espectroscopia FEP 425
4. Métodos Estatísticos em Física Experimental FEP262
5. Física Ondulatória FNC339
6. Técnicas Exp. em Física Nuclear FNC426
7. Síntese de Proc. Digitais FNC224
8. Tecnologia do Vácuo FNC323
9. Eletrônica - Poli
10. Transdutores - FMT335
11. Métodos em Física Computacional FNC228
12. Teoria de Sistemas Aplicada à Física FNC332
13. Criogenia e Refrigeração FMT434

- Teórico (Bacharelado)

1. Relatividade Restrita FMT421
2. Grupos e Tensores FMT429
3. Mecânica Estatística FMT432
4. Fenômenos Aleatórios da Física FNC345
5. Linguagens de Programação Científica ... FNC232
6. Mecânica dos Fluidos FMA324
7. Física Matemática 3 FMA322
8. Métodos da Física Teórica FNC225
9. Análise Numérica IME
10. Teoria de Sistemas Aplicada à Física FNC 332
11. Métodos em Física Computacional FNC228

- Formação em Física Aplicada

1. Poluição FEP348
2. Energia Nuclear FEP326 - FNC333
3. Criogenia e Refrigeração - FMT434
4. Síntese de Processadores Digitais FNC224
5. Métodos em Física Computacional FNC228
6. Teoria de Sistemas Aplicada à Física FNC332
7. Tecnologia do Vácuo FNC323
8. Eletrônica FMT335 (Poli)
9. Física das Radiações FNC417 e FNC422
10. Microscopia Eletrônica FEP423
11. Física Ondulatória FNC339

RELATO DO SUB-GRUPO SOBRE LICENCIATURA

1. Sobre o conteúdo da física do currículo de licenciatura, nota-se a falta de física contemporânea, abordada apenas em Física Moderna. Sugere-se que a Física Moderna e a Estrutura da Matéria coincidam e sejam uma única disciplina e o acréscimo de um terceiro semestre específico para licenciatura onde seriam abordados tópicos referentes a M.Q., F.N. e E.S.

2. A disciplina de Física Aplicada passou por diferentes abordagens de conteúdo, como a discussão de técnicas assessórias à física experimental, relação entre ciência e sociedade e a física do cotidiano. Sugere-se que esta disciplina seja eliminada e incorporada na disciplina de Instrumentação para o ensino.

3. A disciplina de Instr. p/ o Ensino também passou por diferentes experiências de metodologia, de conteúdo nos últimos anos. É uma disciplina crucial no currículo de licenciatura já que permite que se faça a ponte entre as disciplinas especificamente de conteúdo de física e a discussão desse conteúdo na sala de aula da escola média. Assim sugere-se que esta disciplina passe para três semestres incorporando no seu programa tópicos que são discutidos em física aplicada.

4. Tecnologia de ensino de física (1 sem. obrigatório+ 1 semestre optativo). Esta é uma disciplina do IFUSP que também tem relação direta com a metodologia de ensino, que é temada Instrumentação para o Ensino. Assim discutiu-se uma eventual possibilidade de trabalho entre "Instru -

mentação" e "Tecnologia de ensino".

5. Sugere-se que haja uma discussão específica sobre este assunto, envolvendo os professores que ministram as disciplinas Física Aplicada, Introdução para o Ensino e Tecnologia de Ensino, nos últimos anos no IFUSP, para discutir esses pontos (*).

6. Evolução dos conceitos. Dada a extensão do conteúdo do que pode ser abordado nesta disciplina e dado que o estudo da História da Ciência, tem tido um desenvolvimento crescente nas últimas décadas e que sua importância na formação, quer de físicos ou professores de física, tem sido ressaltada por vários estudos, sugere-se que esta disciplina seja desdobrada em dois semestres: um do 2º ano e outro no 4º ano, com 4 aulas/semana cada um.

7. Tendo em conta a fraca formação em física experimental que o Instituto vem oferecendo, sugere-se o aumento do nº de aulas de laboratório, que este seja independente dos cursos de teoria.

8. Pretende-se discutir a ligação com a Faculdade de Educação.

A N E X O

REUNIÃO DOS PROFESSORES DO IFUSP QUE LECIONAM DISCIPLINAS ESPECÍFICAS DE LICENCIATURA.

Compareceram: Diomar, Dib, Amélia, Norberto (Tex), Violin, Menezes e Zanetic

A discussão foi centrada em vários aspectos que marcam um professor da física, o currículo oferecido - pelo IFUSP e o conteúdo da física na escola média.

Foi enfatizada as falhas da formação básica a deficiência de aulas práticas (laboratório) e a formação humanística (história da ciência) deficiente. Discutiu-se sobre a necessidade de se ter uma coordenação de disciplinas da licenciatura a fim de se dar uma estrutura básica - da formação dos alunos e ao mesmo tempo melhorar o nosso "know-how" sobre o assunto.

A discussão prosseguirá .

JOÃO ZANETIC (relator)

(*) Vide Anexo.

PARA O "PROJETO DE REESTRUTURAÇÃO DO CURRÍCULO DO INSTITUTO DE FÍSICA".

R. Forneris - 10/Agosto/1982.

1. Para todos os cursos dos Institutos, ^{TC} como a grande maioria dos alunos de todos os Institutos, que iniciam o curso de Física, tem grandes deficiências de matemática e física elementares, resulta que o aproveitamento no 1º ano é muito insatisfatório. Para tentar remediar essa situação, melhorando o aproveitamento, aumentando o interesse e reduzindo as desistências, sugiro que seja implementado mais um ano ou pelo menos mais um semestre nos cursos, no qual será dada ênfase a :

- a) complementos de matemática incluindo tópicos que não fazem parte do currículo colegial, mas que são essenciais para o acompanhamento inicial dos cursos contando de:
- revisão de toda a matemática e toda a física colegial;
 - complementos de matemática incluindo cálculo vetorial e matrizes;
 - geometria analítica;
 - cálculo diferencial até equações diferenciais e integrais simples.
- b) caso um ano ou um semestre adicionais sejam burocraticamente inviáveis:
- dar um curso de revisão intensivo (8 horas diárias) durante 3 semanas, antes do início das aulas, cobrindo os tópicos acima (particularmente a matemática) ou
 - oferecer um curso livre de adaptação cobrindo os tópicos acima, aos interessados.

NOTA: as opções acima tem, obviamente eficácia decrescente.

2. a) Exigir frequência obrigatória a todas as aulas (não apenas as provas)
- b) Instituir aulas de exercícios (1 por semana) com frequência obrigatória onde os próprios alunos resolvem e discutem os problemas com auxílio de um professor.

- c) Instituir aulas de discussão e esclarecimento de ~~dúvidas~~ ~~de esclarecimento de dúvidas~~ (1 por semana); conforme o interesse uma aula única para todas as turmas.
- d) passar uma série de exercícios ^{por semana} (ou mais do que uma, ou um único) para serem resolvidos em casa; corrigir os exercícios e ~~desenvolvê-los~~, com nota, na semana seguinte.
- e) cada professor fixará de antemão, de acordo com os horários disponíveis pelos alunos, um período (manhã, tarde ou noite) de 4 horas por semana em que estarão em sua sala à disposição dos alunos para esclarecimentos de dúvidas.

3) Curso Noturno (PROPOSTA RETIRADA)

Propõe-se a sua extinção, pura e simples pelas seguintes razões:

- a) aproveitamento pouco ou nulo pois:
- as aulas não tem aproveitamento;
 - a frequência é mínima;
 - os professores e os alunos estão cansados;
 - as aulas são mais curtas;
 - o interesse real dos alunos na física não existe.
- b) os cursos noturnos foram implementados na década de 1950/60 visando o aumento de salário e o aumento de vagas nos quadros das Faculdades.
- Esses motivos deixaram de existir.
- c) os poucos alunos de nível passável do curso noturno provêm na maior parte da poli e seu interesse é a obtenção de mais um título com pouco esforço e não propriamente a física.
- d) as despesas de manutenção do curso para ^{a//} universidade são muito grandes e fora de proporção em vista do pouco aproveitamento.
- e) as exceções podem ser resolvidas com a oferta de bolsas de estudo para os interessados frequentarem o curso diurno.

Disso resultará muito melhor aproveitamento e muito maior economia.

- f) Do ponto de vista "moral" considere-se que os chamados "cursos sérios" como medicina, poli, química não tem curso noturno.
- g) sugiro que se faça um balanço das despesas com o curso noturno incluindo salários, luz, água, manutenção, etc. e se proponha a reitoria que essa soma seja utilizada em bolsas.
- 4) Exames de 2ª época.
- a) Eliminar os chamados cursos sem aula e as dependências semestrais voltando ao sistema de 2^{as} épocas após as férias e dependências anuais.
- b) os exames de 2ª época após as férias permitem que o aluno estude no período de férias e tente uma recuperação em uma ou mais matérias em que não conseguiu aprovação no período regular.

2 - Cursos de laboratório Física 1 a 4

- a) Inicialmente, só para os alunos de opção Física:
- 15 experiências de física por semestre, 1 por semana, com relatórios completos, feitos durante a experiência; os cadernos de laboratório não devem sair da sala (os relatórios não são feitos em casa).
- b) posteriormente estender as 15 experiências por semestre também para as outras opções.
- c) organizar, sempre que possível, as experiências preferencialmente por ordem de dificuldade crescente, em lugar de por ordem de assunto.
- Começar com experiências muito simples que não exijam manipulações complicadas e cálculos elaborados.
- d) introduzir algumas experiências de medidas tecnológicas.
- e) as instruções devem ser suficientemente explícitas, incluindo com detalhe todo o background teórico, de modo a tornar a execução de cada experiência independente da procura de informações em textos e manuais.
- (Essa solução, criticável, visa economia de tempo. De outro lado, a maioria das experiências pedidas já não segue as aulas correspondentes de teoria).
- f) o laboratório circulante deve:
- 1 - ter sua utilização limitada aos alunos do curso no turno.
 - 2 - ter as instruções re-elaboradas com maior detalhe.
 - 3 - o equipamento consideravelmente melhorado em qualidade.

Vestibular de 1982 — IFUSP
Análise de questionários

Professores: S.Villaça Rabinovitch
E. W. Hamburger

I - Introdução

Durante a matrícula dos vestibulandos de 1982 ocorreu, de maneira análoga à 1981, a entrega de um questionário a esses novos alunos do IFUSP.

Como nos anos anteriores, o vestibulando entregava esse questionário já respondido a um dos professores presentes na ocasião, antes de concretizar sua matrícula.

Os objetivos desse questionário eram obter as seguintes informações:

1) se o vestibulando estava realmente interessado em fazer o curso de Física, ou simplesmente precisava se matricular para garantir o direito ao remanejamento para outra escola.

2) se o vestibulando já era aluno, ou era formado em outra escola da USP, e particularmente se já havia sido aprovado nas disciplinas do 1º ano do curso de Física.

3) se o vestibulando já estava cursando ou iria cursar simultaneamente outra escola superior, como MAUÁ, FEI, etc.

Como no ano anterior, se o vestibulando realmente não estava interessado no curso de Física, solicitávamos que assinasse uma declaração de desistência de vaga, caso não fosse remanejado. Pudemos assim chamar outros candidatos no lugar desses desistentes.

Conhecendo quantos vestibulandos já eram aprovados nas disciplinas do 1º ano, pudemos considerá-los como não ocupando vaga no 1º ano e assim chamar outros nos seus lugares.

Com essas duas medidas esperávamos reduzir o índice de evasão no curso de Física também no ano de 1982.

O questionário de 1982 (anexo I) inclui outras questões cuja análise aparece adiante.

-2-

II - Número de Ingressantes no IFUSP-1982.

Foram obtidas em 1982, um total de 17 declarações de desistência de vaga no IFUSP, caso o vestibulando não fosse re manejado. No ano de 1981 foram obtidas 15 dessas declarações.

Dentre os ingressantes no curso Noturno, 32 já são alunos da USP na área de Ciências exatas (26 já fazem Politécni ca). No curso Diurno somente 1 aluno já faz a Politécnica. De acordo com o parecer favorável dado pela Câmara de Graduação à solicitação feita pelo IFUSP em 1981, foi possível não conside rar a maioria desses ingressantes (aprovados em todas as discipli nas do 1º semestre) como alunos do 1º ano.

Como consequência dos dois fatos citados, o número total de candidatos chamados pela FUVEST para o IFUSP em 1982 foi o seguinte, depois de realizados todos os remanejamentos: para o curso Diurno foram chamados pela FUVEST, 155 candidatos dos quais 150 responderam o questionário durante a matrícula; para o curso Noturno foram chamados pela FUVEST 140 candidatos dos quais 134 responderam o questionário.

III - As Tabelas

As tabelas, apresentam os resultados da análise do questionário respondido pelos candidatos ao curso de Física, chamados pela FUVEST em 1982.

Essa análise foi feita de duas maneiras diferentes:

a) Nas tabelas 1 (Diurno) e 2 (Noturno) foram consi derados somente os ingressantes em 1982 que responderam ao ques tionário e se matricularam em Física 1.

Nessas tabelas encontram-se os resultados das ques tões 1 (somente 1a. opção), 2, 3, e 5 do questionário. Aparece também quantos desses ingressantes, matriculados em Física 1, rea lizaram a 1a. prova dessa disciplina: 72% no Diurno e 53% no No turno.

b) Nas tabelas 3 (Diurno) e 4 (Noturno) foram, ana lisados todos os alunos que responderam o questionário por oca sião da matrícula.

A análise diz respeito à disciplina Física 1, infor mando qual o número de ingressantes em 82 que: não se matriculou

-3-

nessa disciplina; não realizou nenhuma das duas primeiras provas de Física 1; realizou somente uma das duas primeiras provas de Física 1; realizou as duas primeiras provas de Física 1. Verificou-se também quantos desses ingressantes que realizaram as duas primeiras provas pretendiam ou não realizar novamente vestibular em 1983, segundo sua resposta ao questionário.

Toda esta análise é feita levando-se em consideração a 1ª opção escolhida na FUVEST. Verificou-se também se os ingressantes já fazem outra faculdade (Politécnica ou outras), se ingressaram em 1982 em outras faculdades, ou se não estão fazendo nenhuma outra faculdade.

c) Na tabela 5 encontram-se médias de provas. A fim de comparar o desempenho no vestibular dos ingressantes de 1ª opção Física e 1ª opção Politécnica, foram tiradas as médias das notas das provas de Matemática e Física (2ª fase), desses ingressantes tanto para o Diurno como para o Noturno.

Separadamente foram calculadas as médias dessas mesmas provas, somente para os ingressantes cuja 1ª opção era Física, mas que já estão cursando a Escola Politécnica.

No intervalo de 0 a 10, as notas máximas e mínimas encontradas nessas duas provas foram respectivamente:

Matemática - 7,2 e 3,0

Física - 10,0 e 4,0

IV - Análise dos resultados

a) Tabelas 1 e 2

As tabelas 1 e 2 revelam mais uma vez que, tanto no curso Diurno como no Noturno há uma predominância de las. opções para a Escola Politécnica, como resposta à 1ª questão.

Quanto à 2ª questão, verificou-se que a maioria não iria se matricular em outro curso caso tivesse aprovação nele. No entanto, vê-se que dentre aqueles que iriam se matricular, há um maior número dos que tinham Politécnica como 1ª opção.

A 3ª questão indaga se já estudou, ou já estuda em outra Faculdade. Tanto no Diurno como no Noturno a maioria não estuda em outra Faculdade.

Quanto à 5ª questão, referente a intenção de realizar outro vestibular no próximo ano, os resultados se apresentam diferentes para os cursos Diurno e Noturno. No curso Diurno a por

-4-

centagem daqueles que pretendem realizar novo vestibular em 1983 é superior àquela daqueles que não pretendem. No curso Noturno ocorre o inverso. Entretanto nos dois períodos, a maioria dos que pretendem novo vestibular tinham Politécnica como 1ª opção.

Quanto aos ingressantes em 82 que realizaram a 1ª prova de Física 1, verificou-se que houve um maior comparecimento dos ingressantes no Diurno (72%) do que no Noturno (53%).

b) Tabela 3 e 4:

As tabelas 3 e 4 dizem respeito à disciplina Física 1, informando tanto quanto à frequência como quanto ao não comparecimento à mesma. Esse não comparecimento temos chamado de evasão.

No curso Diurno verificou-se que 37 (80%) dos ingressantes de 1ª opção Física (46) realizaram as duas primeiras provas de Física 1, e 63 (62%) dos ingressantes que tinham 1ª opção Politécnica (102).

Queremos chamar atenção para a coluna encimada por, "Não fizeram as duas primeiras provas", ainda para o Diurno. Esta informa que 36 (35%) dos ingressantes de 1ª opção Politécnica (102) não realizaram essas provas indicando uma grande evasão desses alunos. Dentre estes, 26 ingressaram em outra Faculdade em 1982. Esse tipo de evasão é pequeno para os ingressantes com 1ª opção Física.

No curso Noturno nota-se que há um menor comparecimento às duas primeiras provas, de ingressantes de 1ª opção Física (51). Somente 15 (29%) desses ingressantes realizaram essas provas. Este baixo comparecimento é explicado pelo fato que parte deles já estão cursando a Politécnica (24) ou outra Faculdade (12) e portanto podem ser dispensados de Física 1. Quanto àquelas cuja 1ª opção era Politécnica (76) compareceram as duas primeiras provas, 33 (43%) deles.

No curso Noturno também ocorre certo grau de evasão indicada pelas informações da coluna "Não fizeram as duas primeiras provas". Quanto aos ingressantes de 1ª opção Politécnica (76) nota-se que 32 (42%) deles não fizeram essas provas e dentre estes 15 ingressaram em outra Faculdade em 1982. Observando esta mesma coluna para os ingressantes no Noturno com 1ª opção Física, dá a impressão que também ocorre evasão entre estes. Na ver-

dade estes ingressantes (19) não realizam as duas primeiras provas porque certamente serão dispensados de Física 1. Entre estes 19, verificou-se que 12 já fazem a Politécnica e 5 já fazem outra Faculdade.

c) Tabela 5

Comparando, através das médias das provas de Matemática e Física, (2a. fase), o desempenho dos ingressantes no IFUSP de la. opção Física e de la. opção Politécnica, nota-se que: no curso Diurno, os ingressantes de la. opção Física tem nessas provas média superior à dos ingressantes cuja la. opção era Politécnica; no curso Noturno, para a prova de Matemática ainda os de la. opção Física, tem média superior aos de la. opção Politécnica, no entanto na prova de Física os de la. opção Politécnica tem média maior.

Quanto àqueles cuja la. opção era Física, mas que já estão cursando a Escola Politécnica, nota-se (no curso Noturno) que as suas médias nessas duas provas são bem superiores às demais médias.

V - Conclusões

As análises anteriores permitem concluir, mais uma vez, que o IFUSP recebe na sua maioria ingressantes que preferiam a Escola Politécnica em vez do curso de Física.

Verificamos também, que uma parte desses ingressantes entrou em outra Faculdade simultaneamente e que a maior parte deles pretende novo vestibular no próximo ano.

Chamamos atenção para o fato de que tanto no Diurno quanto no Noturno, o não comparecimento às duas primeiras provas de Física 1, que poderemos chamar de evasão inicial, ocorre entre aqueles ingressantes que haviam solicitado Politécnica como la. opção. Dentre estes, boa parte ingressou simultaneamente em outra Faculdade em 1982.

Outro dado interessante é apresentado no Apêndice II, que dá as porcentagens de ingressantes no IFUSP que fizeram a 1ª opção Física e 1ª opção Politécnica em 1979, 1981 e 1982. Vemos que cerca de 35% optaram por Física em 1º lugar, havendo variações desde 30% (Diurno de 1982) até 44% (Noturno de 1981).

Lembramos mais uma vez que parte dos

alunos que ingressam no Noturno, com la. opção Física, já estão cursando a Escola Politécnica ou outra Faculdade.

As informações obtidas neste trabalho (até a 2a. prova da disciplina Física 1) não são suficientes para saber-se se o esforço feito para chamar um número maior de ingressantes para o IFUSP foi satisfatório. Será necessário acompanhar esses alunos até pelo menos o 3º semestre, ocasião em que alguns já terão realizado novos vestibulares.

Quanto à comparação do desempenho dos ingressantes no IFUSP através da média das provas de Matemática e Física (2a. fase) verificamos que no curso Diurno os ingressantes de la. opção Física apresentam média superior aos de la. opção Politécnica porque parte deles estão situados entre os primeiros 1000 classificados. No curso Noturno a comparação torna-se mais difícil pois entre os de la. opção Física (51) encontram-se os que já estão cursando a Escola Politécnica (24) e que como foi mencionado apresentam média maior nessas provas.

VI - Agradecimentos

Queremos agradecer a colaboração dos professores que participaram das entrevistas, por ocasião da matrícula:

Professores

C.F. Pimentel
D.Lida Kinoshita
J.H. Hirata
J.R. Pereira Neto

J.R. Moreira
M.J. Bechara
R. Liguori Neto
R.O. Cesar
V.R. Vanin

Somos gratos também à cooperação dada pelos funcionários da seção de alunos, principalmente à Janete V. Garcia Novo, chefe da seção.

São Paulo, junho de 1982.

TABELA 2 - Resultado do questionário respondido pelos ingressantes no IFUSP em 1982 e matriculados na disciplina Física 1

C U R S O N O T U R N O

Ingressantes em 1982 e matriculados em Física 1 - Curso Noturno						116
1) Cursos escolhidos na FUVEST:somente la.opção		Fis. N	Politécnica	Fis. D	Mat. D	
		30 (31%)	74 (64%)	5 (4%)	1 (1%)	116 (100%)
2) Se aprovado neste ano em outro vestibular, que não a FUVEST, fez ou fará matrícula?	sim	4	29	2	-	35 (30%)
	não	26	37	3	1	67 (58%)
3) Estudou ou estuda em outro curso universitário?	sim	21	12	-	-	33 (28%)
	não	14	62	5	1	82 (71%)
5) Pretende fazer outro vestibular no próximo ano?	sim	1	35	2	1	39 (34%)
	não	34	35	2	-	71 (61%)
Realizaram a la. prova de Física 1 em 1982	sim	17	40	4	-	61 (53%)
	não	19	34	1	1	55 (47%)

TABELA 1 - Resultado do questionário respondido pelos ingressantes no IFUSP em 1982 e matriculados na disciplina Física 1.

C U R S O D I U R N O

Ingressantes em 1982 e Matriculados em Física 1 - Curso Diurno						145
1) Cursos escolhidos na FUVEST:somente la. opção		Fis. D	Politécnica	Geologia	Meteorologia	
		44 (30%)	99 (68%)	1 (1%)	1 (1%)	145 (100%)
2) Se aprovado neste ano em outro vestibular, que não a FUVEST, fez ou fará matrícula?	sim	5	35	-	-	40 (28%)
	não	33	62	1	1	97 (67%)
3) Estudou ou estuda em outro curso universitário?	sim	7	10	-	1	18 (12%)
	não	37	87	1	-	125 (86%)
5) Pretende fazer outro vestibular no próximo ano?	sim	13	58	1	1	73 (50%)
	não	29	38	-	-	67 (46%)
Realizaram a la. prova de Física 1 em 1982	sim	41	62	1	1	105 (72%)
	não	3	37	-	-	40 (28%)

TABELA 3 - Frequência às duas primeiras provas de Física 1,
dos ingressantes em 82, separados conforme sua 1ª opção

CURSO DIURNO

Chamados pela FUVEST	155	Não ma- tricolados em Física 1	Não fi- zeram as 2 primei- ras provas	Não fize- ram uma das 2 primei- ras provas	Realizaram as 2 pri- meiras provas	Pretende outro vestibular em 83?*		
						sim	não	bran- co
Total de ingressantes analisados	150							
1ª opção: Física Diurno	46	2	3	4	37	12	23	2
Já fazem a Politécnica	1	1	-	-	-			
Já fazem outra Faculdade	7	1	1	2	3			
Ingressaram em outra Fac.em 82	10	-	1	-	9			
Não fazem outra Faculdade	28	-	1	2	25			
1ª opção: Politécnica	102	2	36	1	63	44	19	-
Já fazem outra Faculdade	8	1	2	-	5			
Ingressaram em outra Fac.em 82	54	-	26	1	27			
Não fazem outra Faculdade	40	1	8	-	31			
1ª opção: Meteorologia e Geologia	2	-	-	-	2	2	-	-
Já fazem outra Faculdade	-	-	-	-	-			
Ingressaram em outra Fac.em 82	1	-	-	-	1			
Não fazem outra Faculdade	1	-	-	-	1			

* Conforme resposta aos ques-
tionários.

87

TABELA 4 - Frequência às duas primeiras provas de Física 1,
dos ingressantes em 82, separados conforme sua 1ª opção.

CURSO NOTURNO

Chamados pela FUVEST	140	Não ma- tricolados em Física 1	Não fi- zeram as 2 primei- ras provas	Não fize- ram uma das 2 primeiras provas	Realizaram as 2 pri- meiras provas	Pretende novo vestibular em 83?*		
						sim	não	Bran- co
Total de ingressantes analisados	134							
1ª opção: Física Noturno	51	15	19	2	15	1	14	-
Já fazem Politécnica	24	11	12	1	-			
Já fazem outra Faculdade	12	4	5	1	2	2		
Ingressaram em outra Fac.em 82	4	-	1	-	3	3		
Não fazem outra Faculdade	11	-	1	-	10	10		
1ª opção: Politécnica	76	3	32	8	33	19	13	1
Já fazem outra Faculdade	12	2	6	-	4			
Ingressaram em outra Fac.em 82	37	1	15	6	15			
Não fazem outra Faculdade	27	-	11	2	14			
1ª opção: Física Diurno	6	1	1	1	3	1	2	-
Ingressaram em outra Fac.em 82	1	-	1	-	-			
Não fazem outra Faculdade	5	1	-	1	3			
1ª opção: Matemática Diurno	1	-	1	-	-	1	-	-
Ingressaram em outra Fac.em 82	-	-	-	-	-			
Não fazem outra Faculdade	-	-	-	-	-			

88

TABELA 5 - Média das provas de Física e Matemática do exame FUVEST - 82 (2a. Prova)
para os ingressantes no IFUSP (Intervalo de nota: 0-10).

Ingressantes no IFUSP conforme:	NOTURNO			DIURNO		
	Número de alunos	Média de Mat.	Média de Física	Número de alunos	Média de Mat.	Média de Física
1a. opção Física	51 <i>Inclusão</i>	5,14	6,73 <i>Média de Física = 6,73</i>	46	5,04	7,02
1a. opção Politécnica	76	4,67	6,95	102	4,77	6,99
1a. opção Física						
Já cursando Politécnica	24	5,66	7,80	1	4,7	6,5

Apêndice I

INSTITUTO DE FÍSICA DA USP - DEPARTAMENTO DE FÍSICA EXPERIMENTAL
QUESTIONÁRIO PARA VESTIBULANDOS

DATA: _____

Nome legível: _____
Endereço: _____ Tel. _____
Idade: _____ Sexo: _____
Período: Diurno Noturno Chamada da FUVEST: _____

- Cursos escolhidos na FUVEST, em ordem decrescente de preferência:
1º _____ 3º _____ 5º _____
2º _____ 4º _____ 6º _____
- Se aprovado neste ano em outro vestibular, que não da FUVEST, fez ou fará matrícula? sim não
Qual? _____
Por que? _____
- Estudou em outro curso universitário? sim não
Qual? Curso _____ Instituição _____
Ano de ingresso _____ Série que está _____ Formou-se _____
Deixou de frequentar? _____ Série _____
- Pretende frequentar o curso de Física da USP? sim não
Por que? _____
- Pretende fazer outro vestibular no próximo ano? sim não
Para qual escola? _____
- Assinale em quais disciplinas do 1º semestre está se matriculando.
Cálculo Dif. Integral I (MAT 111)
Vetores e Geometria (MAT 112)
Física I (FEP 101)
Química II (QFL 611)

ASSINATURA: _____

ANEXO

Observação sobre os dados de"Vestibular de 1982 - Análise de Questionários"

(Suzana Rabinovitch e E.W. Hamburger)

Apêndice II

Porcentagens de alunos ingressantes no IFUSP, separados conforme sua 1a. opção, para os anos de 1979, 1981 e 1982.

		1979 (1)	1981 (2)	1982
Curso Diurno	1a. opção Física	39%	31%	30%
	1a. opção Politécnica	61%	69%	68%
Curso Noturno	1a. opção Física	34%	44%	31%
	1a. opção Politécnica	66%	56%	64%

(1) S. Villaça Rabinovitch e R.O. Cesar - "A influência do critério de relação sobre as características dos alunos do Curso de Física", 2a. relatório para a FUVEST. Publicação interna do IFUSP, 1980.

(2) E.W. Hamburger e S. Villaça Rabinovitch, "A matrícula dos vestibulandos de 1981 no IFUSP" publicação interna do IFUSP, março de 1981.

1 - Relação com Escola Politécnica - i.ê. Perspectiva dos Alunos no Vestibular

	TOTAL DE ALUNOS	Nº DE ALUNOS COM 1ª Opção POLI no Vestibular.
Noturno	140	100 (incluindo 24 já Poli)
Diurno	155	103 (incluindo 1 já Poli)

2 - Relação com Evasão - 1º semestre de 1982 - nº de alunos matriculados que fazem outras escolas (coluna 1), que fazem sô o curso de Física (coluna 2) e que fizeram as duas primeiras provas (coluna 3)

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
Noturno	90	43	27
Diurno	80	69	57

A.I.H.

EDITORIAL

GIORGIO MOSCATI

14/10/82

Nesta época do ano os jornais reiniciam o seu informativo sobre o Vestibular e o BIFUSP não poderia deixar de lembrar que a seleção dos estudantes para a Universidade, e particularmente para os cursos de Física, é um dos pontos críticos para o cumprimento da principal missão do Instituto - formação de recursos humanos na área de Física. Para o vestibular de 83 as regras estão estabelecidas e as inscrições feitas, sendo os cursos da Física parte da Carreira "Ciências Exatas e Engenharia" como nos anos anteriores. As eventuais modificações a serem introduzidas para o vestibular de 1984 (que selecionará os bacharéis e licenciados, que se formarão em 1987) deverão ser propostas até abril de 83. Pelas experiências anteriores, se não se iniciar logo um estudo, não haverá tempo para uma discussão esclarecida do problema e a eventual proposta de modificações que venham a aprimorar o sistema de seleção.

O problema é conhecido e consiste em balancear as vantagens e desvantagens em se manter os cursos da Física na mesma carreira que o curso de Engenharia. Outras possibilidades seriam: a) criar uma carreira separada de Física; b) criar uma carreira de ciências exatas separada das engenharias e incluindo outros cursos como Matemática, Química, Geociências, Meteorologia, Geofísica; c) dividir as vagas colocando parte na carreira Engenharia e parte na carreira Física ou Ciências. Cada uma das possibilidades acima tem vantagens e desvantagens, às vezes difíceis de avaliar. Algumas das opções envolvem outros Institutos, o que implica mecanismos mais complexos de discussão que incluem aprovação em várias congregações além dos colegiados da Reitoria. Caso fosse criada a carreira "Ciências Exatas" seria interessante que os currículos dos vários cursos tivessem mais partes em comum, principalmente nos primeiros semestres, para facilitar a transferência de um curso para outro. A idéia de colocar parte das vagas

da Física junto com a carreira de engenharia, se baseia na semelhança que existe na formação do Físico e do Engenheiro, e na possibilidade do Físico poder desenvolver sua atividade na área aplicada, atividade esta que se superpõe em parte com a atividade profissional do Engenheiro.

Discussões que estão ocorrendo no IF referentes ao projeto de reestruturação do currículo de Física têm levantado a possibilidade de se criar uma opção tecnológica na área de Física. Outros cursos na área de exatas também poderiam incluir opções mais afins à atividade tecnológica (p.ex., computação, química tecnológica, etc).

As idéias expostas acima nos levam à seguinte proposta: Os cursos da área de exatas teriam opções tecnológicas e opções científicas. As vagas das opções tecnológicas seriam preenchidas na carreira "Engenharia e Tecnologias" e as vagas das opções científicas seriam preenchidas na carreira "Ciências Exatas". Este mecanismo criaria uma série de canais de comunicação permitindo que no decorrer do curso o estudante pudesse se transferir de curso para atender melhor sua vocação.

Estas idéias deveriam ser discutidas entre representantes das várias áreas envolvidas para avaliar suas vantagens e desvantagens e as mudanças que deveriam ser feitas nos vários currículos.

RELAÇÃO DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS DO INSTITUTO DE FÍSICA

1. Física da Poluição do Ar - FEP346
2. Medidas Físicas - FEP236
3. Introdução à Física de Plasmas e Fusão Nuclear - FEP326
4. Introdução às Téc.Modernas em Instrumentos Científico e a Microscopia Eletrônica - FEP423
5. Introdução à Espectroscopia - FEP425
6. Tecnologia do Ensino de Física 2 - FEP428
7. Métodos Estatísticos em Física Experimental - FEP262
8. Transdutores - FMT335
9. Relatividade Restrita - FMT421
10. Grupos e Tensores - FMT429
11. Mecânica Estatística - FMT432
12. Criogenia e Refrigeração - FMT434
13. Síntese e Aplicações de Processadores Digitais - FNC224
14. Métodos da Física Teórica - FNC225
15. Métodos em Física Computacional - FNC228
16. Linguagem de Programação Científica e Tec. Eficientes de Programação FNC232
17. Física Ondulatória - FNC339
- 18) Tecnologia do Vácuo - FNC323
- 19) Teoria de Sistema Aplicada à Física - FNC332
- 20) Introdução à Energia Nuclear - FNC333
- 21) Técnicas Experimentais em Física Nuclear - FNC426
- 22) Física das Radiações 1 - FNC427
- 23) Física das Radiações 2 - FNC422
- 24) Fenômenos Aleatórios da Física - FNC345
- 25) Mecânica dos Fluidos - FMA324
- 26) Física Matemática 3 - FMA322

95

PROPOSTA TENTATIVA DE CURRÍCULO.

PARA CARRIEIRA FÍSICA APLICADA

PARA DISCUSSÃO

<p>1ª Sem.</p> <ul style="list-style-type: none"> xº Cálculo I xº Física I (Lab.) xº Física Matemática zero xº Química I 	<p>2ª Sem.</p> <ul style="list-style-type: none"> xº Cálculo II xº Física II (Lab.) xº Computação (Evol.dos Conceitos xº Álgebra Linear - Geom.e Vetores
<p>3ª Sem.</p> <ul style="list-style-type: none"> xº Cálculo III xº Física III (Lab.) xº Mecânica • Fís. Mat. I (Computação) 	<p>4ª Sem.</p> <ul style="list-style-type: none"> xº Cálculo IV xº Física IV (Lab.) • Mecânica II • Métodos da Fís.Experimetal (Lab.)
<p>5ª Sem.</p> <ul style="list-style-type: none"> xº Estrutura I (Lab.) xº Eletromagnetismo I xº Termodinâmica <p>OPTATIVA</p>	<p>6ª Sem.</p> <ul style="list-style-type: none"> xº Estrutura II (Lab.) • Eletromagnetismo II xº Quântica I <p>OPTATIVA</p>
<p>7ª Sem.</p> <p>(Lab.) Eletrônica (Lab.) Introdução às Tec. de Instr. Cient. E.P.B.</p> <p>OPTATIVA</p>	<p>8ª Sem.</p> <ul style="list-style-type: none"> • F.E. Sólido (Lab.) • F. Nuclear (Lab.) <p>OPTATIVA</p> <p>OPTATIVA</p>

Obs:1. Necessário definição dos programas
 2º e BACHARELADO (em discussão)
 3º e LICENCIATURA (em discussão).

ITUSP

OPTATIVAS P/3º ano

OPTATIVAS P/4º ano

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| Física Ondulatória (Lab.) | Microondas (Poli) |
| Poluição | Espectroscopia (Lab.) |
| Computação II | Computação III |
| Tecnologia de Vácuo (Lab.) | Criogenia |
| (Tec.Exp.em Fís.Nuclear (obrig.)) | Microscopia Eletrônica |
| Plasma | Eletrônica II (Poli) |
| Física das Radiações (Lab.) | Física das Radiações (Lab.) |
| Int. Energia Nuclear. | |
- OUTRAS UNIDADES:

- | | | |
|------------|---------------------|--------|
| <u>IAG</u> | Meteorologia | Poli ? |
| | Astrofísica | |
| <u>IEA</u> | Energia Nuclear | |
| <u>IO</u> | Oceanografia Física | |

A. Fauser
A. Schubert

São Paulo, 28 de setembro de 1982

Ata da reunião dos alunos do 1º ano diurno a respeito do Simpósio para a reestruturação do currículo.

- a reunião teve início às 15:30 hs. com a paralização da aula de ~~xx~~ Física. Começou com vinte e cinco alunos e o professor. Terminou às 16:40. Tirou algumas propostas e algumas idéias que foram colocadas como ponto de discussão:

- manter o atual currículo, visando uma sistematização do nível do mesmo.

- curso introdutório de Física no 1º semestre, enquanto há o andamento normal do curso de cálculo I.

- curso introdutório de Física 0 no primeiro mês de aula até que se entre em fase com o curso de Cálculo I.

- necessidade de maior integração entre os professores da Física e da Matemática, para tal deve-se criar uma comissão - composta de alunos e professores par a estudar e organizar o curso e seu andamento,

- diminuição do número de relatórios

- suprimir partes do relatório

- técnicas de cálculo dada pelos professores de Física

- PERGUNTA : Até que ponto o ensino no IFUSP é importante para os docentes que aí lecionam?

- organizar debates sobre os diversos problemas que atingem o estudante e o futuro profissional. (este item não foi discutido)

responsável | comissão do primeiro ano diurno: José (Zeca), Jaime, Leila e outros.

Ata da reunião dos alunos do 1º noturno realizada em 5 de setembro de 1982 sobre o Simpósio para reestruturação dos currículos.

- realizada com a paralização de aulas e com a presença inicial de vinte pessoas e com a seguinte pauta (cabe dizer, definida no momento, conforme encaminharam as discussões):

- Discussão sobre a carreira de Físico-tecnólogo, girando ao redor de uma experiência feita na Unicamp, narrada pelo colega Vladimir.

- questionamento do laboratório (experiências do 1º semestre) que serviu mais como revisão da física do 2º grau. Reivindicamos melhorias.

- Sugestão ao CEFISMA visando a criação de um departamento didático voltado à discussão do curso.

- Ressaltada a necessidade de maior integração entre os professores da Matemática e da Física, de modo a minimizar disparidades entre elas.

- deve-se estudar as necessidades das indústrias em termos de Física.

- Numa observação sobre a necessidade de discussão entre estudantes e professores, coube se ressaltar que antes de mais nada os alunos devem discutir entre si e definir diretrizes claras.

- Sugestão de que os alunos, através do CEFISMA, realizem experiências didáticas independentes, na linha do curso de Astronomia oferecido no 1º semestre, como forma de se testarem sugestões de mudança de currículos, ou como alternativas às deficiências destes.

- Novamente foi ressaltada a dificuldade dos estudantes do curso noturno decorrente da falta de tempo.

- Foi bem recebida a idéia da extensão do curso noturno para cinco anos, sem diminuição da carga horária, criando-se norários para vivência e colóquios.

- No tocante à pesquisa, achou-se interessante que o aluno ingressante tenha oportunidade de participar dos grupos de pesquisa do Instituto, como forma de motivação. Foi levantado também o problema causado pelo não funcionamento das pesquisas do Instituto à noite.