

E₁ - O QUE FOI O CURSO PERSONALIZADO DE FÍSICA 3-4 (1975) no IFUSP

CESAR, Ruth de O.; FAGUNDES, Aluísio; BOUÉRES, Luiz Carlos S. e os Monitores do C. P. I. de Física 3-4 (1975)

Instituto de Física – USP

Os autores descrevem a aplicação do Método de Keller (C.P. I.) ao ensino de Física no 2º ano do curso básico na USP. Neste curso, oferecido em caráter experimental a apenas 1 turma (cerca de 30 alunos voluntários do curso de Física) foram respeitados aspectos éticos inerentes à utilização de 1 turma real, procurando-se manter condições controladas necessárias a uma experiência de ensino. O conteúdo do curso foi praticamente igual ao do curso tradicional, diferindo mais na parte prática (veja outra comunicação de parte dos autores a este simpósio: "O Laboratório do Curso Personalizado de Física 3-4 (1975) no IFUSP"). O livro texto principal foi também o mesmo - "Física: Um Curso Universitário", Alonso-Finn, vol. II. Focalizaremos aqui os seguintes tópicos:

1. Seleção de Monitores
2. Preparação de Monitores
3. Organização do Curso
4. O Programa de Física 3 e de Física 4: a) Objetivos Gerais; b) Divisão do Conteúdo em Unidades e Passos; c) Objetivos específicos
5. Guias de Estudo
6. Atividades dos alunos: a) Leituras; b) Aulas de Discussão; c) Aulas de Fechamento de Unidade; d) Seminários; e) Aulas de demonstração (Prateleira); f) Filmes e Loopes.
7. Avaliações

8. **Avaliação preliminar** do Programa: a) Guias de estudo; b) O livro texto; c) **Atividades dos alunos**
9. **Conclusões** .

Os autores aplicaram o **Método Keller** ao ensino de Física no 2º ano do curso básico na USP, para uma investigação sobre a adequação do **conteúdo** do Eletromagnetismo e da Óptica nos atuais cursos básicos e determinação de níveis viáveis de abordagem, através das avaliações controladas, - passo por passo, característica desse método de ensino.

ORGANIZAÇÃO DO CURSO-EXPERIÊNCIA

Os responsáveis pelo curso foram os professores Ruth O. César, coordenando o curso-experiência, Luiz Carlos Bouêres, organizando o **Laboratório**, Aluísio Fagundes, orientando a parte teórica de Física 3. Foi um curso oferecido a apenas 1 turma (cerca de 30 alunos voluntários do curso de Física); nele foram respeitados os aspectos éticos inerentes à utilização de uma turma real, ao mesmo tempo que se mantinham condições controladas, necessárias a uma experiência de ensino.

PREPARAÇÃO DOS MONITORES

É notória a importância do papel dos monitores (alunos) num curso dessa natureza, mormente com finalidade de pesquisa. A sua atuação deve ser consciente, de modo a tornar fidedignas as suas observações, cujo registro é a base de boa porção da experiência. Assim, convocamos candidatos à **monitoria** e selecionamos estudantes, na maioria 3º anistas do IFUSP, para assistirem a um curso de preparação intensiva sobre a atuação do monitor dentro de um curso personalizado. As psicólogas Eda Tassara e Maria Benedita Pardo, especializadas nesse setor, ministraram o curso, de uma semana, um mês antes do início das aulas.

ALGUNS DETALHES DA ORGANIZAÇÃO

Inscreveram-se 37 alunos no curso personalizado de Fí-

sica-3 e 32 alunos no de Física-4.

Os alunos eram atendidos nos seguintes horários: 2^a, das 10 às 12 h; 4^a, das 8 às 10 h; 6^a, das 8 às 12 h (laboratório ou técnica); e sábado, das 10 às 12 h. Assim, em relação ao curso tradicional, as aulas teóricas eram em mesmo número de horas, mas as de laboratório eram em dobro.

Professores e monitores reuniam-se semanalmente durante no mínimo 2 horas. Nessa importante atividade, discutia-se a burocracia e o andamento do curso; debatíamos os guias em preparo e a sua adequação aos objetivos do curso, bem como o desempenho dos alunos nos passos em andamento; analisávamos o desempenho dos monitores e professores na aplicação dos critérios de desempenho dos alunos, bem como da adequação do registro desses dados. Assim, a programação foi checada trecho por trecho. Eventualmente alguma nova atividade era indicada aos alunos.

O PROGRAMA DE FÍSICA 3-4

Objetivos Gerais

O objetivo terminal da parte teórica do curso é: identificar e analisar fenômenos físicos hipotético-dedutivamente, a partir de conceitos, princípios e modelos físicos, utilizando técnicas matemáticas de cálculos.

O aluno deve conseguir isso paulatinamente, isto é, cumprindo os objetivos intermediários seguintes:

1. Caracterizar as propriedades dos conceitos físicos e definir grandezas físicas.
2. Enunciar leis físicas.
3. Deduzir leis umas das outras.
4. Relacionar grandezas e representa-tas em unidades coerentes.
5. Descrever um fenômeno em termos de grandezas físicas estudadas.
6. Descrever condições nas quais um evento ocorre e relacioná-lo com a descrição teórica.
7. Identificar as características do modelo teórico que re-

presenta o fenômeno.

8. Aplicar técnicas de cálculo integral e diferencial para deduzir propriedades da grandeza física descrita pelo modelo.
9. Prever o resultante fenômeno físico a partir de leis físicas e de condições iniciais dadas; e reciprocamente, inferir quais as condições iniciais, a partir dos resultados.

Como procederam os organizadores do curso para obter esses comportamentos do aluno? O conteúdo do curso é subdividido em unidades, cada uma delas referente a uma classe geral de fenômenos aos quais correspondem um determinado modelo físico, obedecendo a um ou mais princípios físicos. Para cada uma dessas unidades, todos esses objetivos devem ser atingidos, através de atividades que são indicadas aos alunos por meio de guias de estudo. Para facilitar a tarefa do aluno, as unidades eram subdivididas em passos, cada um pré-requisito do seguinte, contendo objetivos específicos, que seriam cobrados na avaliação (na qual uma série de atividades eram indicadas).

A divisão do conteúdo de Física 3-4 em unidades e passos.

O curso de Física 3 foi dividido em 3 unidades e 13 passos, a saber:

UNIDADE	PASSO
	0 Apresentação
1 Interação Elétrica	1 Alíquota
	2 Campos de Força
	3 Movimento de elétrons em Campo Eletrostático - LABORATÓRIO
	4 Potencial Elétrico e Dipolo

2 Interação Magnética	5 Movimento de carga em campo magnético 6 Forças magnéticas sobre corrente 7 A origem do campo magnético 8 Balança de corrente - LABORATÓRIO
3 Campos Eletromagnéticos Estáticos	9 A lei de Gauss 10 Campos elétricos em meios materiais. Capacitores e Energia associada Campos Eletrostáticos 11 Força eletromotriz. Lei de Ohm. Lei de Ampère. Magnetismo em meios materiais. 12 Balança eletrostática - LABORATÓRIO 13 Síntese das leis do Campo Eletromagnetostático.

O curso de Física 4 foi dividido em 3 unidades e 13 passos, a saber:

UNIDADE	PASSO
	0 Apresentação e organização do Curso
1 Campos Eletromagnéticos Variáveis	1 Lei de Faraday 2 Energia e Oscilações 3 Lei de Ampère-Maxwell 4 Ressonância Elétrica - LABORATÓRIO
2 Ondas Eletromagnéticas	5 Movimento Ondulatório 6 Ondas eletromagnéticas 7 Absorção e Espalhamento de ondas eletromagnéticas 8 Efeito Compton e Fotoelétrico - LABORATÓRIO
3 O Modelo Ondulatório	9 Reflexão, Refração e Interferência Ondas Eletromagnéticas 10 Difração e Polarização de Ondas Eletromagnéticas 11 Difração e Polarização da luz - LABORATÓRIO 12 Difração de Raio X 13 Espectroscopia Óptica - LABORATÓRIO

GUIAS DE ESTUDO. ATIVIDADES DOS ALUNOS.

Para cada um dos passos teóricos em que foi subdividido este curso, os professores escreveram um guia de estudo e de 3 a 5 exercícios de avaliação, com os respectivos gabaritos e critérios de desempenho. A tarefa dos monitores era rever os guias, propor atividades, resolver e preparar gabaritos. Para os passos experimentais também foi preparado um Guia do Monitor.

A atividade básica indicada nos guias era leitura (orientada por comentários) de trechos do livro texto. Outras atividades indicadas aos alunos: outras leituras, assistir a experiências de demonstração (prateleira), a loops e films; familiarizar-se com aparelhos de medidas elétricas; realizar ensaios e medidas com aparelhagem conhecida; tabular e analisar dados; organizar procedimentos experimentais e escrever relatórios; defender e justificar seus trabalhos nas sessões de discussão das avaliações; assistir à aula de fechamento de unidade (essa prática foi usada em Física 3); participar de aulas de discussão (prática usada em Física 4); realizar seminários; visitar laboratórios de pesquisa e industriais.

O Laboratório de Física 3-4 (personalizado) subdividiu-se em Atividades de Técnicas de Medidas e Passos de Laboratório. Dessa maneira, em atividade especial, o aluno exercitou-se em lidar com resistores, voltímetros, amperímetros, capacitores, multímetros, oscilógrafos, etc. Algumas dessas atividades de Técnicas eram pré-requisitos de passos de Laboratório, de modo que, ao realizar aquele passo o aluno organizava o seu roteiro experimental, suas tabelas de medidas, sua análise de erros e suas conclusões sem mascarar as dificuldades dessas tarefas com falta de traquejo em manejar toda aquela aparelhagem. ()

() Leia a respeito outro trabalho desde Simpósio: "O LABORATÓRIO DO CURSO PERSONALIZADO DE FÍSICA 3-4 (1975)", por Luiz C. Bouéres e outros.

APRECIÇÃO SOBRE AS ATIVIDADES DOS ALUNOS.

Atividades de leitura.

O livro texto principal foi "Física: Um Curso Universitário", Alonso-Finn, vol. II, dada a vinculação do nosso ao Curso Básico de Física na USP na área de exatas, que adotava este livro.

Outro livro muito indicado em nossos guias foi Física II, Halliday-Resnick. Além desse, o Kip - Fundamentals of electricity and magnetism.

Apreciação: O livro do Kip destaca-se pela clareza na abordagem dos Princípios de Física. É farto em exemplos, onde procura desenvolver técnicas matemáticas específicas. Reúne uma coleção particularmente feliz de exemplos, no fim de cada capítulo. Entretanto, restringe-se apenas à eletricidade e ao magnetismo, que é apenas uma parte do conteúdo de Física 3 e 4.

Abordagem típica do Halliday: situa a observação do fenômeno historicamente numa introdução; em seguida descreve claramente o fenômeno e analisa-o qualitativamente; enuncia a lei que rege o fenômeno e estabelece a equação matemática dessa lei; aplica em seguida em 2 a 3 exemplos numéricos, de dificuldades crescente discutindo-os em detalhe.

Abordagem típica do Alonso: situa historicamente uma classe geral de fenômenos, que contém o fenômeno a ser estudado; enuncia a lei geral matemática que o rege; deduz dessa lei aspectos particulares do fenômeno; aplica em 1 a 2 exemplos, cujo conteúdo varia de simples aplicação numérica até exemplos contendo parte conceitual nova e importante em conceitos que se seguirão.

Para o estudante médio de São Paulo, que entra na Universidade com conhecimentos práticos e mesmo conceituais de eletricidade muito fracos, consideramos melhor a abordagem do Halliday II. A formação sólida do conceito físico, necessita de um embasamento experimental, com experiência sensorial do fenômeno; é a abordagem de Halliday e Resnick que mais satisfaz a essa condição.

AULAS DE FECHAMENTO DE UNIDADE

Foi uma atividade não obrigatória realizada em Física 3, mas não em Física 4. O professor é o responsável pela aula-conferência, na qual ele faz uma síntese da unidade estudada, estabelece as ligações entre as unidades anterior e a que se seguirá, além de situar aquele conteúdo dentro dos objetivos gerais do curso - analisar fenômenos físicos hipotético-dedutivamente.

Apreciação: a dificuldade dessa atividade é obter o comparecimento da maioria dos alunos. No nosso caso, o comparecimento era de cerca de metade dos alunos, mesmo realizando-a após a maioria deles ter completado a unidade.

Achamos desnecessário tornar essa atividade obrigatória, apesar da opinião contrária dos alunos *que assistiram às aulas*; consideramos que é "algo mais" que está sendo oferecido ao aluno, mas não indispensável para atingir os objetivos da unidade. De fato, o professor está expondo o conteúdo em nível de *síntese*, que é superior àquele indicado nos objetivos específicos, e portanto, àquele exigido nas próprias avaliações (Veja aditante - *Discussão das avaliações*.) Para os *monitores*, sim, essa atividade poderia ser obrigatória; trata-se, no nosso caso, de aluno de 3º ano que precisa estar num nível superior aos alunos por eles monitorados, que terão aí boa oportunidade de discutir e aprimorar seus conhecimentos.

AULAS DE DISCUSSÃO

Essa atividade, não obrigatória, foi experimentada em Física 4, em substituição às aulas de fechamento de unidade pois os alunos queixaram-se de falta de oportunidade de discussão dos conceitos. Para cada passo foi distribuída uma lista de questões; aguardávamos o dia em que a média dos alunos já tivesse aprovação no passo e convidávamos os alunos, através de avisos no quadro ao lado da sala de aula.

Apreciação: a média de comparecimento foi de 6 a 7 alunos; por atraso da média, só conseguimos fazer essa aula referen-

te a 7 dos 11 passos obrigatórios; algumas discussões foram produtivas e até entusiásticas, mas a maioria delas se arrastava. O interesse dos alunos só era total quando se estava apresentando alguma experiências de demonstração, da prateleira. (Veja adiante 5.6 - Aulas de demonstração).

Sugerimos modificar o esquema, de forma a adaptar-se melhor ao esquema de um curso personalizado; uma maneira seria: a) imprimir as questões como parte integrante do guia do respectivo passo; b) sugerir aos alunos interessados em discutir-las que se reunissem em grupos de 3 ou 4, e procurassem um monitor logo no início de um dia de aula.

SESSÃO DE DISCUSSÃO DAS AVALIAÇÕES.

As avaliações teóricas eram constituídas (ã excessão dos passos 13 de Física 3; 3 e 12, de Física 4) de 2 a 3 exercícios, com 3 ou mais perguntas cada. Procurava-se "varrer" todos os objetivos específicos do passo, formulando questões em nível de *aplicação* ou pelo menos, de *entendimento* (segundo a classificação de Bloom). Raramente se pedia questões de *análise* (passo 7 de Física 3; passo 7 de Física 4), e nelas o aluno médio não se saiu bem. A análise da adequação das avaliações aos objetivos do curso será objeto de um próximo trabalho do grupo.

Após entregar seu exercício, o aluno chamava um monitor. Este lia o trabalho, solicitando algumas vezes ao aluno para justificá-lo; noutras, a refazê-lo, por estar incompleto (i); quando a falha era fundamental, correspondendo a algum objetivo do passo, o aluno recebia NOK (n) e era orientado em novo estudo antes de uma nova avaliação. Veja no apêndice I, tabela contendo a distribuição, durante as 18 semanas de duração do Curso de Física 4, dos OK, i e n em cada passo obtidos pelos alunos. () Veja também, no apêndice II, os gráficos do passo médio em função do tempo, tan-

() Esses dados foram computados para fornecer índices característicos do andamento do curso. Leia outro trabalho deste Simpósio: "Um programa de computador . . .", M.H. Tabacniks e R.O. Cesar.

to para Física 3 como para Física 4.

Apreciação: essa atividade de discussão da avaliação era a melhor oportunidade do aluno entrar em contato como monitor, e no qual ele terá possibilidade de checar seu método de estudo no estabelecimento dos conceitos, objetivados no passo. Nessa oportunidade, o preparo do monitor é essencial, tanto reforçando os comportamentos corretos, como apontando as falhas e orientando um novo estudo; as interações eficientes duravam pelo menos 20 minutos. Às vezes, era oportunidade em que o aluno "tirava dúvidas", mas isso pode ser atribuído ao fato do malogro das mencionadas Aulas de Discussão.

SEMINÁRIOS

Durante o curso de Física 3, vários seminários foram realizados por alunos. O assunto era escolhido pelo professor, para complementar conhecimentos na área em estudo; nunca como conhecimento básico aos objetivos do curso. Por exemplo, um deles versava sobre a interpretação geométrica dos Operadores; um outro, sobre os cinturões de radiação de Van Allen.

Apreciação: é uma atividade excelente para quem prepara o seminário, desenvolvendo comportamentos importantes - expor oralmente, concatenar idéias, sintetizar, etc. Para a classe, poderá se constituir num estímulo importante pois um colega, com repertório próprio ao seu mostra-se capaz de realizar tarefa considerada difícil pela média dos alunos. Então é atividade que deve ser programada com cuidado para garantir o reforço do orador e o estímulo da audiência.

AULAS DE DEMONSTRAÇÃO (prateleira). LOOPS E FILMS.

Visitas a laboratórios de pesquisa e industriais.

As impropriamente chamadas aulas de demonstração são na realidade a manipulação pelo aluno de aparelhagem simples nas quais ele entra em contato sensorial (visual, tátil, auditivo) com as leis fundamentais da Física. No nosso curso, em Física 3, eram atividades indicadas no Guia de estudo,

como parte do roteiro, assim como eram indicados certos loops e films. Em Física 4, essas atividades faziam parte em geral da Aula de Discussão, como uma parte preliminar, motivadora. Foram realizadas apenas 3 visitas a laboratórios de pesquisa - dois no IFUSP; outra no laboratório de rádio-astronomia de Atibaia.

Apreciação: em primeiro lugar, a atividade da aula de demonstração é importantíssima mas ainda está engatinhando no IFUSP; julgamos que isso se deve à falta de compreensão do papel dessa mesma atividade. No sentido apontado por Piaget, esse contato sensorial com o objeto físico é atividade que não pode ser "pulada", passando o aluno diretamente à manipulação abstrata daquelas leis, sob pena de se estuturarem incorretamente os conceitos correspondentes, viciando-se analogias, e incapacitando-se de, sobre esses mesmos conceitos, construir-se conceitos ainda mais complexos. Assim, foi errôneo de nossa parte interpretá-las como um estímulo; é muito mais que isso: trata-se de uma etapa imprescindível na formação do conceito. Assim sendo deve, isso sim, ser acompanhada de roteiro e cobrada nas avaliações, ou pelo menos ser um pré-requisito obrigatório delas. Podemos citar como exemplo: a realização das experiências fundamentais de Faraday da Indução, com imãs, fluxômetros, e amperímetros; a verificação de todas as leis dos fenômenos ondulatórios com uma cuba de ondas e com equipamentos de microondas.

De certa forma, a visita a Laboratórios de Pesquisa tem importância análoga para o estudante que está pretendendo fazer carreira de pesquisador. Terá a oportunidade de ter contato sensorial com o trabalho de um físico, abandonando certas idéias românticas acerca dessa profissão, inclusive aquela muito comum em que ele diz que "vai ser um físico teórico porque não tem nenhuma habilidade mecânica". Terá chances de "virar um físico"? Será que é preciso estudar muito para ser físico experimental? Assistindo à complexidade das operações e da sofisticação da aparelhagem, o

estudante terá possibilidade de formar idéias muito mais fiéis a respeito dessas questões.

AVALIAÇÃO DO CURSO

Uma *avaliação externa* foi estabelecida pela Coordenação de Física Básica no IFUSP, isto é, nossos alunos realizaram uma prova comum à prova semestral dada aos seus colegas do curso tradicional. Pode-se ler no apêndice I as notas dos nossos alunos nessa prova, na coluna "Prova Semestral".

Apreciação: é sabido que as condições em que os alunos estão, num e noutro curso, podem ser diferentes bem como os objetivos comportamentais poderão diferir totalmente, e assim invalidar a comparação dos desempenhos. No nosso caso conhecíamos o professor da turma "tradicional" e sabíamos ser bem próximo aos nossos as suas metas de comportamento. Tanto assim que o teor das questões dessa prova era equivalente ao de nossas avaliações. A diferença principal entre as turmas era no tocante às condições do aluno (alguns dos nossos ainda não haviam terminado todos os passos) e o que a prova representava para ele (para os *do* turma tradicional representava a condição indispensável para ser aprovado enquanto que para os nossos alunos seriam alguns décimos na média, mas nunca decisivos). Então, sendo as médias das duas turmas praticamente iguais, esse resultado parece ser favorável à turma experimental.

A nossa *avaliação da programação* está em andamento. Fizemos uma análise passo por passo, objetivo por objetivo de Física 3, em julho de 1975, e de Física 4, em dezembro do mesmo ano; alunos, monitores e professores colaboraram nessa tarefa, anotando em ficha padronizada (apêndice III) o consenso do grupo sobre: os objetivos' específicos foram ou não suficientemente exercitados nas atividades dos alunos e se foram ou não eficientemente cobrados nas avaliações. Num próximo trabalho, pretendemos expor o método e as conclusões dessa avaliação.

Uma outra avaliação bastante comum é o "Índice de facilidade do curso", representado pela porcentagem de aprovação; o resultado final foi o seguinte:

	alunos matriculados	cursaram efetivamente	aprovados	índice de reprovação
Física 3	37	36	31	5/36 = 14%
Física 4	30	26	22	4/27 = 15%

Interpretamos: com a programação indicada nos guias, o conteúdo do curso de Física 3-4 em 1975, foi facilmente assimilado pela maioria dos alunos, ao nível da exigência apresentada.

CONCLUSÃO

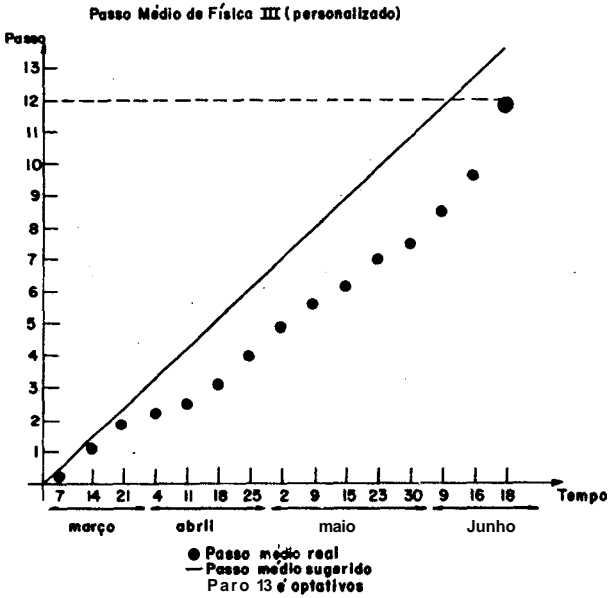
Julgamos que o curso personalizado de Física 3 e 4, em 1975, no IFUSP, cumpriu seus objetivos de oferecer um curso adequado aos que escolheram essa forma de aprendizado e, em 1ª aproximação, podemos afirmar que o conteúdo abordado é adequado aos pré-requisitos dos alunos provenientes do 1º ano do curso básico da área de exatas, mormente os físicos, sendo viáveis, de um modo geral, os níveis de exigência abordados.

APENDICE I

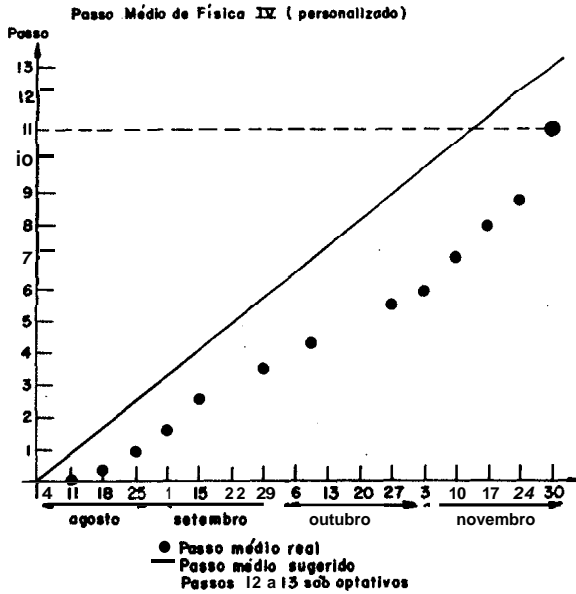
ALUNO	CURSO DE FÍSICA - 4 - PERSONALIZADO - 1975 9(CPF4)																FINAL PASSO	Nota CPF4 (x 8)	Pr. Sem. (x2)	Med.																	
	AGOSTO				SETEMBRO				OUTUBRO				NOVEMBRO																								
semana	1a.	2a.	3a.	4a.	5a.	6a.	7a.	8a.	9a.	10a.	11a.	12a.	13a.	14a.	15a.	16a.	17a.																				
1				1n1								4	15					6n7	8n	9n	10n	11	8	3.7	7.1												
2				1 1 2			1	3					4 1 5 6					7	8	9 10	11	11	8	0.0	8.0												
3				1 2			3 4 5	6				7	8	1				10		11		11	8	8.5	8.1												
4				1 2			3	14	n	5 6		n	i					10		10 11		12	13	10	9.7												
5				1 1 2			3	14	15	6		7	18					10		11		12	13	10	9.2	9.8											
6				1 1 1 2								4	i	n	3	15	i	6	n	7			11	8	2.5	6.9											
7				1 1 1 2			3					n	4	15	n	1	6		n	7	8	9	10	11	12	13	10	7.0	9.2								
8				1								1	n	12				3	3						11	8	4.8	7.4									
9				1 1 2			3	4	5			n	6	17				8	n	9	10		11	12	13	10	6.0	9.2									
28				1 1 2			3	4																	7	(ouv'nite)											
11				1 2														7		8	9	10	11	11	8	0.0											
13				1 2								4		3	i	5 6		7		8 9	10	11	11	8	7.5	7.9											
14				n	n	11	n	n	i	n	2	3	4					5	n	n	i	n	i	1	11	8	2.0	6.8									
15				1 2			3	4	5	6	n	i	7	8	n	9		10						13	10	2.5	8.5										
16				1 1 1 2			1	1	i	3	4	5	n	n	6	7		9	1	8		10	11	11	8	5.0	7.4										
26				1 n								n	i	2				4	i	5	6	1		8	4	4.0	4.0										
18				1 1 1 2 3			4	i		5		n	6		7		8	9	10	11	12	13	95	9.5	9.5												
19				1n1 2 3			14	15							16		17	8	19	10	11	11	8	7.8	8.0												
20				1			n	n	n	2			3	4	1					6	7	8	9	10	11	11	8	0.0	6.4								
31				1			n	i	2									15	6	7	9	10	11	11	8	6.5	7.7										
27				1			1	3		4								1	5	16				11	8	6.5	7.7										
29							1														2			2	1	0.0	0.5										
22				1 1																				-	-	-	-										
23				i 1			1	2																11	8	6.0	7.6										
24				1 2			3	4	5	6	7							10		11		12	13	10	10.0	10.0											
25				1			2											1	e	17	5	6	11	9	11	11	8	7.5	7.9								
30				1 1 2																				-	-	-	-										
Pas. médio				3	.9	1	5	2	0	2	6	2	9	3	6			3	8	4	3	4	8	5	6	5	9	7	0	7	9	8	7	10	11.1	5.4	
(25 alunos)																																					

APENDICE II

IFUSP - 1975



IFUSP - 1975



- APÊNDICE III -

RESUMO DA APRECIÇÃO DO PASSO _____ DO CURSO DE FÍSICA _____ (197_)

	Profundidade do Objetivo decl. no Guia	A Profund. deveria ser	O livro texto permite atingir	O Procedimento indicado no Guia leva o nível	Inviável pedir nível	As avaliações possuem nível
a						
b						
c						
d						
e						
f						
g						
h						
i						
j						

<i>Objetivos do Passo:</i>	<i>Atividades:</i>
a	1. Leituras obrigatória _____
b	(cite obras) optativas _____
c	2. Aula de fechamento _____
d	3. Aula de discussão _____
e	4. Seminário (Título, aluno, data) _____
f	5. Experiência de demonstração- _____
g	(Título, aluno, data) _____
h	6. Loops e fims (idem) : _____
i	7. Visitas a laboratório: _____
j	_____